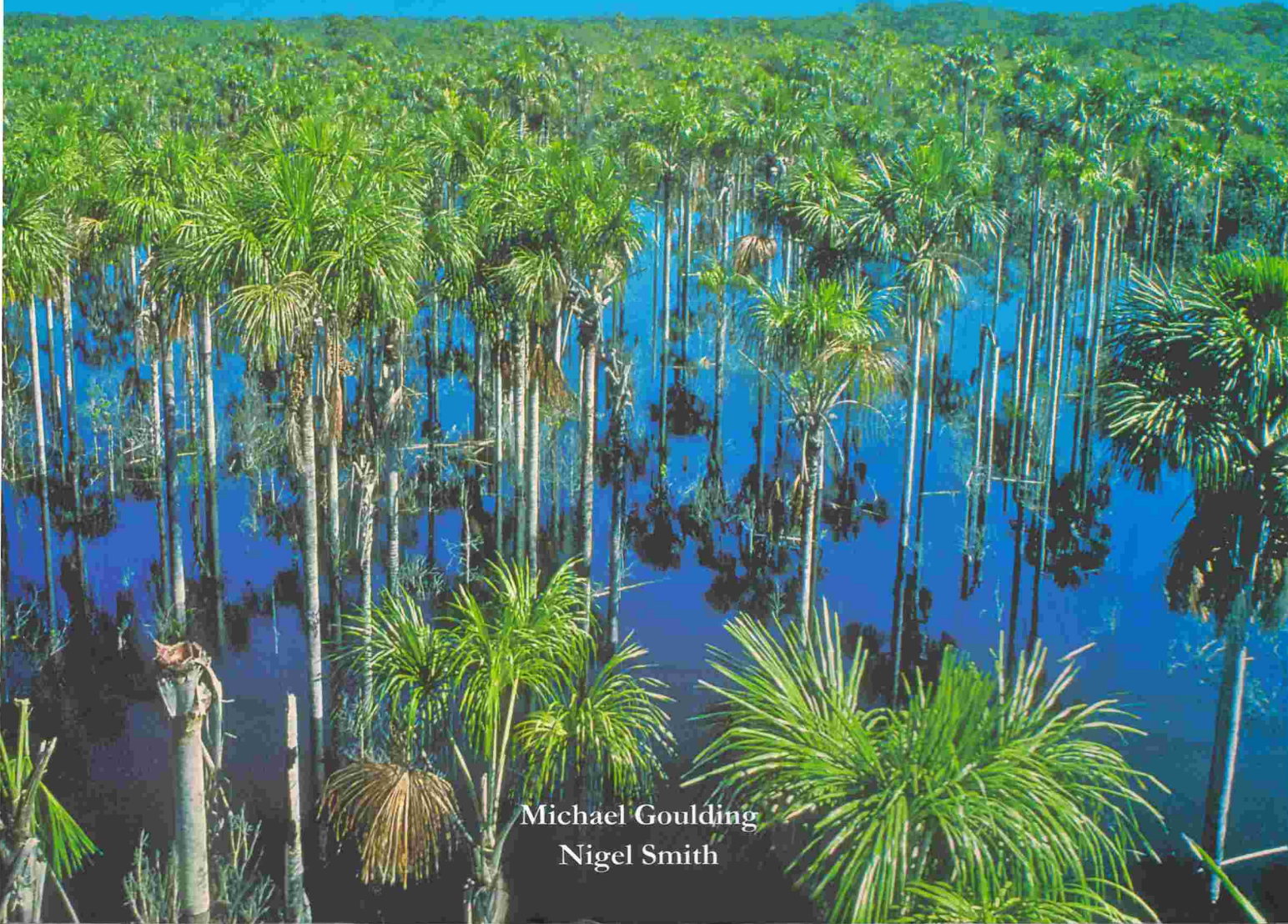


PALMEIRAS

SENTINELAS PARA A CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA



Michael Goulding
Nigel Smith

A Amazônia é uma terra com abundância de palmeiras. Devido à sua impressionante beleza, essas plantas ficaram conhecidas como princesas da natureza tropical. Inúmeros escritores referiram-se às palmeiras como “árvores da vida”, devido à sua importância como alimento e material de construção. As palmeiras representam um componente muito importante de muitos ambientes amazônicos, em particular dos alagados, e estão fortemente entrelaçadas no tecido cultural das populações rurais e urbanas. É impossível imaginar os alagados da Amazônia sem palmeiras. Algumas dessas espécies vivem até nove ou dez meses do ano parcialmente submersas ou, em alguns casos, crescem permanentemente em condições pantanosas. A conservação da biodiversidade aquática da Amazônia depende muito de quão bem a vegetação que cobre os alagados é preservada. Relativamente pouco se fez para celebrar as plantas como sentinelas da conservação da Amazônia. Porém, as palmeiras representam poderosos e em geral belos símbolos ecológicos da complexa vegetação da floresta amazônica.

A transformação em grande escala da Amazônia está acontecendo tão depressa que os principais habitats aquáticos estão sendo devastados antes mesmo de serem devidamente estudados. Considerando-se os enormes impactos do desenvolvimento sobre os ecossistemas aquáticos da Amazônia, uma visão geral do importante papel das palmeiras nos alagados deve nos ajudar a perceber a necessidade de conservar a diversidade dos habitats para a viabilizar a longo prazo tanto a conservação das comunidades vegetais e animais como as economias sustentáveis baseadas em produtos nativos.

Este trabalho concentra-se principalmente no açai e no buriti. Muitas das demais espécies de palmeiras dos alagados da bacia amazônica também são discutidas. Além disso, existem capítulos sobre a diversidade das palmeiras dos alagados, os animais dos palmeiras, bem como sobre os usos e a influência humana sobre as palmeiras dos alagados. Seu estilo visa o público em geral interessado na natureza tropical, ecologia, alagados e conservação da Amazônia – e todos que simplesmente gostem de palmeiras e talvez dos maravilhosos sucos, cremes e sorvetes feitos com os deliciosos frutos de algumas espécies.

PALMEIRAS

Sentinelas para a Conservação da Amazônia

Michael Goulding
Nigel Smith

Amazon Conservation Association (ACA)
Sociedade Civil Mamirauá

PALMEIRAS

Sentinelas para a Conservação da Amazônia

Autores: Michael Goulding & Nigel Smith

Supervisão da edição: Walter H. Wust

Design e layout: Roy Duenas

Layout final: Cinthia Carranza/Wust Ediciones

Coordenação da edição: Gabriel Herrera

Pré impressão e impressão digital: Gráfica Biblos

© 2007, os autores

ISBN: 978-9972-2912-9-6

Depósito legal: 2007-02244

Impresso em Lima, Peru

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste livro, por meios mecânicos ou eletrônicos, sem a expressa autorização por escrito dos autores.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer às seguintes pessoas e organizações:

Apoio financeiro: Gordon and Betty Moore Foundation, e John D. and Catherine T. MacArthur Foundation e World Wildlife Fund (US).

Apoio institucional na Amazônia antes e durante o atual projeto: Museu Paraense Emílio Goeldi; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Pro Naturaleza; Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA); e Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Desenvolvimento do projeto: Adrian Forsyth e Márcia Macedo, que anteriormente pertenciam à Gordon and Betty Moore Foundation; AVECITA Chicchón (anteriormente da John D. and Catherine T. MacArthur Foundation); e George Powell e Robin Abell (World Wildlife Fund-US).

Apoio logístico ou ajuda na obtenção de literatura: Carlos Cañas (anteriormente da Amazon Conservation Association); Mirian Leal Carvalho (Ministério do Meio Ambiente-MMA, Brasília); Raimundo Aragão Serrão (Museu Paraense Emílio Goeldi); Ronaldo Barthem

(Museu Paraense Emílio Goeldi); Efreim Ferreira (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus); Jansen Zuanon (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus); Bruce Forsberg (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus); Rosseval Leite (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus); e Carlos Nordt (Inner Andes Expeditions).

Identificação: Andrew Henderson (palmeiras); Scott Mori (orquídeas do Rio Negro); Jonathan Coddington (aranhas); Louise Emmons (morcego em *Mauritia*); e Wilson Lourenço (escorpiões).

Mapas: Os mapas foram baseados principalmente nos de Henderson, Galeano e Bernal (1995). *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton University Press, Princeton, Nova Jersey.

Fotos extras: Luiz Claudio Marigo, André Bärtschi e John Janovec.

Críticas ao manuscrito: Andrew Henderson.

Layout, cartografia e gráficos: Roy Duenas.

Layout final: Cinthia Carranza/Wust ediciones.

Revisão: Business Translation Services (BTS).

Supervisão da edição: Walter H. Wust.

“Minha terra tem palmeiras” - primeiro verso da *Canção do Exílio* de Gonçalves Dias, primeiro grande poeta romântico brasileiro.

“. . . a mais nobre e altiva de todas as formas vegetais . . .” (Alexander von Humboldt)

“Ao amante da natureza, as palmeiras representam uma constante fonte de interesse, lembrando-o de que está em meio à luxuriante vegetação dos trópicos, permitindo ainda a concretização das belas e selvagens idéias associadas a seu nome desde a infância.” (Alexander von Humboldt)

“Palmeiras . . . são elegantes e graciosas em si mesmas; quase todas são úteis para o homem; estão associadas ao brilho e calor dos trópicos e, assim, adquirem um interesse adicional, uma nova beleza.” (Alfred Russel Wallace)

“A beleza das palmeiras dificilmente pode ser exagerada pelas pinturas; elas são peculiarmente características dos trópicos e suas variadas e elegantes formas, sua bela folhagem e seus frutos, em geral úteis para o homem, fazem com que tenham um inesgotável interesse para o naturalista e para todos que estejam familiarizados com as descrições dos países onde são mais abundantes.” (Alfred Russel Wallace)

“... as palmeiras foram merecidamente chamadas de princesas do Reino Vegetal.” (Richard Evans Schultes)

“É bom saber que, mesmo com todos os poderosos métodos de que dispõem, os pesquisadores da ecologia das palmeiras ainda honram sua história natural. Parecem inspirados pelos organismos que estudam.” (Francis E. Putz)

“As palmeiras são como uma senha na Amazônia. Conhecer e falar sobre as palmeiras é a chave para ser aceito em todo lugar. Todos as conhecem; elas estão presentes na vida cotidiana de todas as pessoas. São os componentes mais característicos da paisagem amazônica, tanto ao vivo quanto nas pinturas das paredes de restaurantes e do aeroporto de Iquitos ou no famoso Teatro de Manaus.” (Francis Kahn e J.J. Granville)

“Elas são tão diferentes do restante da vegetação que são notadas de imediato. Mas o que a maioria das pessoas não percebe é quão mal conhecidas são as palmeiras.” (Robin Foster)

“Se existem relativamente poucas palmeiras na região amazônica, por que elas são consideradas tão importantes? A resposta está mais no número de indivíduos do que no número de espécies . . . as palmeiras são importantes no ecossistema simplesmente por sua abundância.” (Andrew Henderson)

“Praticamente não existe nenhuma espécie de palmeira . . . que não seja avidamente usada por algum animal. A floresta seria um lugar diferente sem elas.” (John Terborgh)

CONTEÚDO

Prefácio	6
Introdução	9
Palmeiras nos Alagados da Amazônia	15
<i>Mauritia</i>	53
Açaí (<i>Euterpe</i>)	125
<i>Astrocaryum</i>	151
<i>Bactris</i>	169
<i>Mauritiella</i>	185
Caiapé (<i>Elaeis oleifera</i>)	191
<i>Manicaria</i>	195
Patuás (<i>Oenocarpus</i>)	199
<i>Attalea</i>	205
<i>Leopoldinia</i>	213
Palmeiras Trepadeiras (<i>Desmoncus</i>)	227
<i>Iriartea</i> e <i>Socratea</i>	231
<i>Copernicia</i>	237
Yarina (<i>Phytelephas macrocarpa</i>)	243
Jupati (<i>Raphia taedigera</i>)	249
Palmeiras, Animais e Alagados	253
Impacto Humano sobre os Palmerais	287
Palmeiras como Sentinelas do Ecossistema	309
Bibliografia	314
Créditos das fotografias	358

PREFÁCIO

A Amazônia é uma terra com abundância de palmeiras. Devido à sua impressionante beleza, essas plantas ficaram conhecidas como princesas da natureza tropical desde que o pai da moderna taxonomia, Carl Linné, ou Linnaeus, assim as batizou. Inúmeros escritores referiram-se às palmeiras como “árvores da vida”, devido à sua importância como alimento e material de construção. Na verdade, mais de 20 usos foram registrados para algumas espécies de palmeiras amazônicas. As palmeiras são a parte mais importante de muitos ambientes amazônicos, em particular dos alagados, e estão fortemente entrelaçadas no tecido cultural das populações rurais e urbanas.

O coqueiro tombado em direção ao mar talvez seja o símbolo mais associado aos trópicos. O que não é tão conhecido é que algumas espécies de palmeiras avançaram, no sentido evolucionário, além da faixa costeira em direção às águas, embora isso tenha ocorrido com maior frequência em água doce, com poucas exceções envolvendo água salobra. Muitas espécies de palmeiras dos trópicos e subtropicais são bem conhecidas por sua associação com habitats ao longo de rios e igarapés ou florestas de maré. Algumas dessas espécies transformaram-se em palmeiras de alagadiço, pois vivem até nove ou dez meses do ano parcialmente submersas ou, em alguns casos, crescem permanentemente em condições pantanosas. As palmeiras de alagadiço são mais comuns na bacia amazônica, onde cobrem uma área de no mínimo 100,000 km².

A conservação da biodiversidade aquática da Amazônia depende muito de quão bem a vegetação que cobre os alagados é preservada. Relativamente pouco se fez para celebrar as plantas como sentinelas da conservação da Amazônia. Os animais em geral recebem mais atenção como símbolos da floresta amazônica. Porém, as palmeiras representam poderosos e em geral belos símbolos ecológicos da complexa vegetação da floresta amazônica. É impossível imaginar os alagados da Amazônia sem palmeiras.

Vários tipos de florestas alagáveis são encontrados na Amazônia, e as palmeiras desempenham um importante papel em todos estes. As palmeiras quase sempre dominam as florestas de maré do estuário e as baixadas de toda a Amazônia. Os habitats alagados dessas áreas em geral recebem o nome das palmeiras neles dominantes. As veredas de buritizeiros, por exemplo, representam grandes florestas com uma única espécie dominante espalhadas pela extremamente rica floresta amazônica. As implicações ecológicas da abundância e da dominância de uma única espécie em meio à enorme diversidade da floresta amazônica ainda não são totalmente conhecidas. Uma delas pode ter sido o surgimento de muitas espécies de animais que dependem tanto da grande diversidade da floresta amazônica como um todo quanto das espécies excepcionalmente abundantes, como as palmeiras. O estereótipo da floresta amazônica como um lugar que sempre exhibe diversidade precisa ser revisto de modo a incluir bolsões de abundância – neste caso, de palmeiras de áreas alagadas – que acrescentam uma dimensão ainda mais dinâmica ao funcionamento do ecossistema.

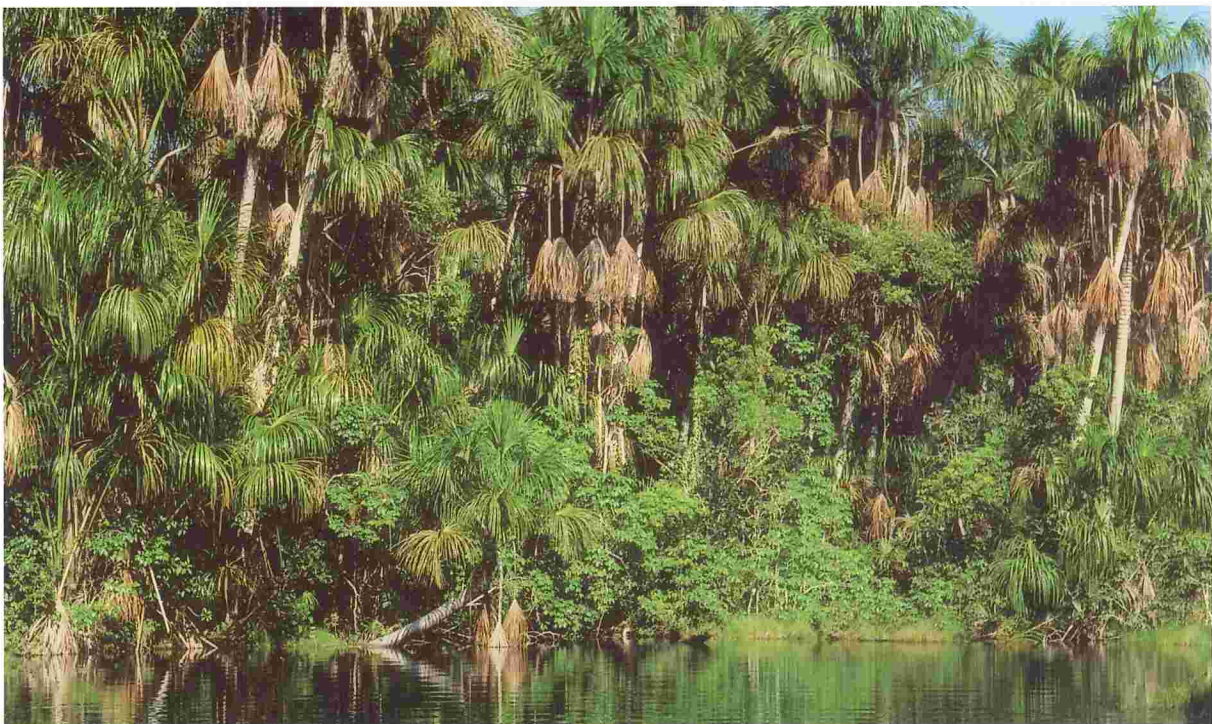
As palmeiras provavelmente constituem a família mais importante de plantas nativas exploradas pelo homem na Amazônia. De modo geral, os diversos usos dos povos nativos foram gradualmente se reduzindo nas sociedades modernas com a introdução de plásticos, tábuas, materiais para telhados, ferramentas de metal e outros implementos fabricados. Contudo, a urbanização aumentou muito um dos principais usos das palmeiras — o uso do fruto, especialmente sua polpa. As palmeiras dos alagados, principalmente o açáí (*Euterpe oleracea*) no Brasil e o buriti (*Mauritia flexuosa*), conhecido como aguaje no Peru, fornecem os frutos mais apreciados na Amazônia para preparo de sucos e sorvetes. Na verdade, o açáí representa a primeira espécie frutífera da Amazônia a ser comercializada em larga escala fora da região. As grandes palmeiras da

Amazônia que dão suco enraízam-se principalmente nos alagados e representam âncoras econômicas e ecológicas para a promoção da conservação e do manejo racional de alguns dos mais importantes habitats aquáticos.

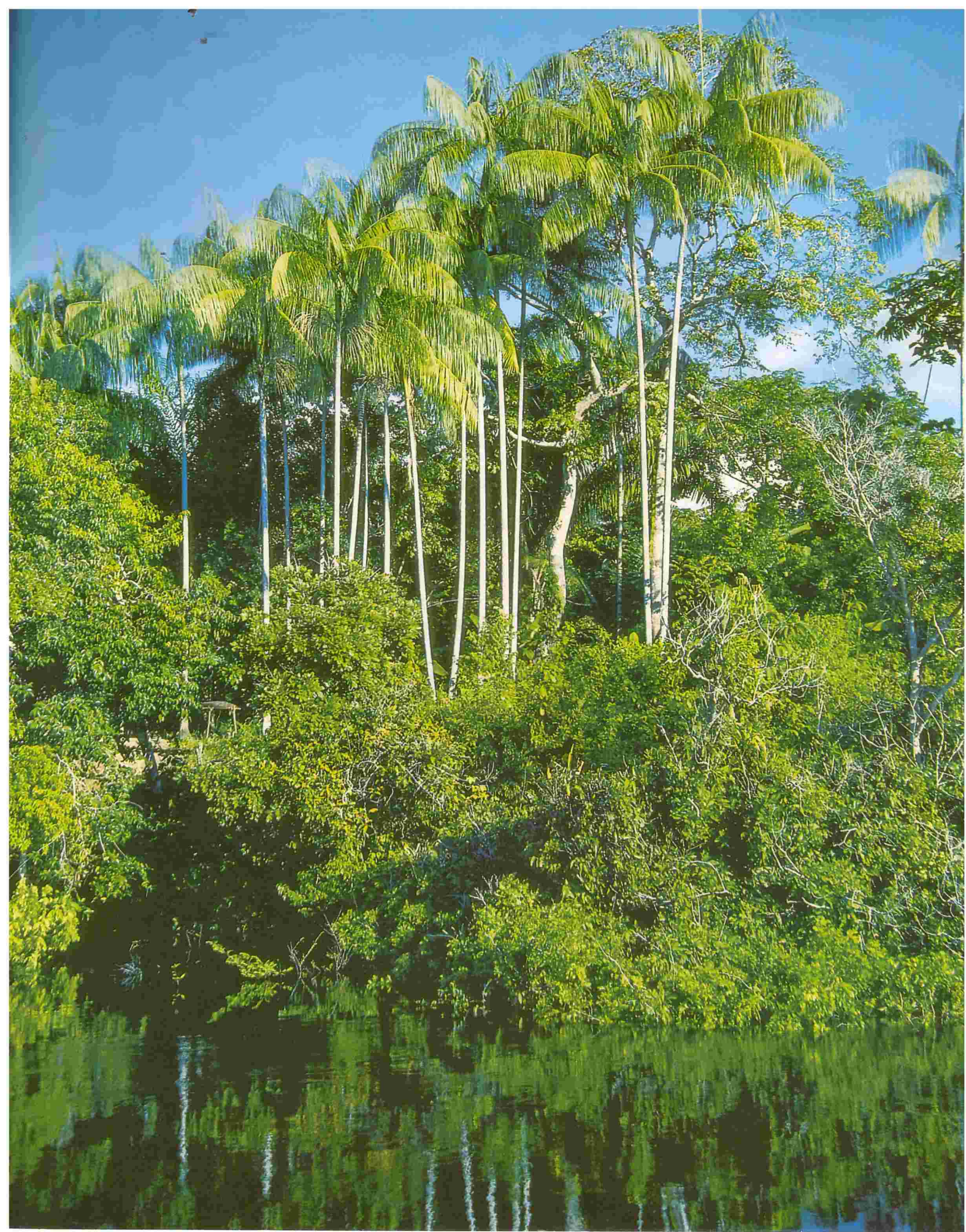
A transformação em grande escala da Amazônia está acontecendo tão depressa que os principais habitats aquáticos estão sendo devastados antes mesmo de serem devidamente estudados. As palmeiras das matas de galeria do cerrado e outras regiões de savana da Amazônia estão sendo rapidamente destruídas pela modificação dos igarapés, pelas queimadas excessivas e outras atividades humanas. Padrões semelhantes estão surgindo na Ilha de Marajó, na foz do Amazonas. Os plantadores de arroz estão começando a drenar algumas veredas e é possível que esses habitats passem a ser alvo de atividades agrícolas no futuro próximo. Perto aos Andes, no Peru, garimpeiros de ouro entraram nas veredas para dragar seu fundo, à procura do minério precioso. O grande desmatamento das várzeas do rio Amazonas, principalmente para criação de gado e búfalo, alterou muito as florestas alagáveis até o ponto em que agora é difícil detectar como seriam os palmeirais naturais. Uma visão geral da importância do papel das

palmeiras nos alagados nos ajuda a perceber a necessidade de se conservar a diversidade de habitats e, a longo prazo, viabilizar as comunidades de vegetais e animais, especialmente quando consideramos os enormes impactos do desenvolvimento sobre o ecossistema aquático.

Este trabalho concentra-se principalmente no açai (*Euterpe oleracea*) e no buriti (*Mauritia flexuosa*), também conhecido como miriti no Brasil e aguaje no Peru. Muitas das demais espécies de palmeiras dos alagados da bacia amazônica também serão abordadas. Os capítulos seguintes discutirão sobre a diversidade das palmeiras dos alagados, as palmeiras e animais dos alagados, bem como sobre os usos e a influência humana sobre as palmeiras dos alagados. Este livro baseia-se em amplo trabalho de campo, análises e sínteses da literatura científica e pesquisas fotográficas. Mais de mil referências foram listadas ao final. Seu estilo visa o público em geral, interessado na natureza tropical, ecologia, alagados e conservação da Amazônia – e todos que simplesmente gostem de palmeiras e talvez dos maravilhosos sucos, cremes e sorvetes feitos com os deliciosos frutos de algumas espécies.



Alagado de *Mauritia flexuosa*, rio Madre de Dios, Peru.



Capítulo 1

INTRODUÇÃO

As palmeiras são umas das mais impressionantes formas de vida da Amazônia, representando abundância e beleza tropical, interdependência ecológica e refrescante sabor dos frutos. Elas devem ser uma das maiores sentinelas da conservação e é nisso que este livro se concentra. Com os atuais esforços de conservação tão concentrados no desenvolvimento sustentável, é preciso não perder de vista as magníficas produções da natureza que fazem com que a conservação da floresta amazônica interesse ao maior público possível. As palmeiras são, com toda razão, o grupo de plantas mais famoso da Amazônia. É significativo que o primeiro pensamento do grande poeta romântico brasileiro Gonçalves Dias, ao lembrar de sua terra natal em um de seus mais famosos poemas, tenha sido sobre as palmeiras.

Para quem vive na Amazônia, assim como para os naturalistas, a região é inimaginável sem essas plantas relativamente simples, mas misteriosas, chamadas palmeiras. Sua importância ecológica é um dos grandes laços que ligam pessoas, animais e ecossistemas como parte da complexa rede biológica da floresta amazônica. Inúmeros estudos científicos realizados nas últimas três décadas levaram os cientistas à conclusão de que bacia amazônica é o vale de rio mais rico em espécies que já existiu no planeta. Seu tamanho geográfico combinado com o clima quente e úmido, que existiu por tanto tempo, talvez sejam os fatores que melhor expliquem a extraordinária grande diversidade da floresta amazônica. A diversidade de espécies e não a abundância de

determinadas espécies é a característica ecológica que melhor define a floresta amazônica. Porém, as palmeiras representam um paradoxo ecológico, pois são muitas vezes encontradas em altas densidades, principalmente em ambientes aquáticos. A conquista de habitats marginais pelas palmeiras, tais como as áreas alagadas, também faz parte da equação da diversidade ao nível do ecossistema, pois esses habitats em geral ficam nos limites da floresta amazônica ou situam-se ao longo de igarapés, oferecendo em suas interfaces zonas nas quais existe uma maior mescla de espécies.

A abundância de palmeiras tem implicações significativas para a conservação, pois várias espécies são importantes para a economia e para a estrutura de vastos alagados. Uma dessas espécies de palmeiras, a *Mauritia flexuosa*, na verdade representa um dos grandes tipos encontrados de floresta alagável encontrado na Amazônia e provavelmente responde por uma área quase do tamanho da Costa Rica. Também sabemos que as palmeiras dominantes representam importantes espécies-chave, ou seja, espécies das quais diferentes formas de vida dependem, incluindo aves, mamíferos e peixes da Amazônia.

Desde seu início no século XIX, as pesquisas sobre as palmeiras da Amazônia têm um lado irônico, pois as árvores foram admiravelmente classificadas e muitas informações detalhadas sobre as espécies foram coletadas, mas pouco esforço foi feito para enxergar a floresta pelo prisma das palmeiras. O naturalista alemão Carl von Martius produziu o primeiro grande trabalho que incluiu palmeiras da Amazônia, o *Historia Naturalis Palmarum* (1823–1853). As ilustrações dessa magnífica obra em vários volumes definiram um novo padrão para a botânica tropical, mas o trabalho influenciou principalmente os naturalistas, já que nunca foi colocado à disposição do público em geral devido à sua raridade e ao seu grande custo. Alfred Russel Wallace, que junto com Darwin elaborou a teoria da evolução pela seleção natural,

◀ Ao longo de rios de águas pretas e rios de águas claras, os açaizeiros (*Enterpe precatória*) podem ser uma espécie emergente no dossel mais alto, em estágio inicial ou tardio de sucessão florestal.



Caraná (*Mauritiella aculeata*) na beira da floresta alagada em ilha do médio rio Negro, Brasil.

segiu Martius historicamente na difusão da história natural das palmeiras da Amazônia, mas apenas após a perda de suas coleções em um naufrágio e a recusa do editor de aceitar seu manuscrito. Ao contrário da magnífica *Historia Naturalis Palmarum* de Martius, o trabalho de Wallace foi publicado e impresso às suas próprias custas; o resultado foi apenas 300 cópias do modesto *Palm Trees of the Amazon and Their Uses*. Apesar de sua importância histórica, esse livro teve relativamente pouca influência para chamar a atenção para a majestade das florestas de palmeiras da Amazônia. De modo semelhante, o *Palmae Amazonicae* de Richard Spruce não atingiu um grande público e foi considerado de menor importância em comparação ao trabalho de Wallace, embora ele tenha sido um botânico muito melhor e tenha tentado compreender o papel das palmeiras na estrutura e no funcionamento das florestas.

No século XX, o brasileiro João Barbosa Rodrigues, baseando-se no trabalho de Martius, publicou seu *Sertum*

Palmarum Brasiliensium em 1903. Mais uma vez, como acontecera com Wallace antes dele, suas coleções de palmeiras se perderam, desta vez em Manaus, no centro da Amazônia, e não no mar. A alta qualidade das ilustrações das palmeiras coloca os volumes de Barbosa Rodrigues no mesmo nível dos de Martius.

Desde os esforços de Barbosa Rodrigues, foram feitos muitos trabalhos de taxonomia e revisão em todos os níveis, embora a maior parte tenha se dedicado aos maiores gêneros e subfamílias. Os estudos sistemáticos culminaram com o livro de Andrew Henderson, *The Palms of the Amazon*, de 1995, posteriormente revisado em escala geográfica mais ampla, como *Field Guide to the Palms of the Americas* (co-autoria de Glória Galeano e Rodrigo Bernal). Em numerosas publicações técnicas, Francis Kahn tem desempenhado um importante papel nos estudos referentes às palmeiras da Amazônia, com seus estudos ecológicos pioneiros sobre comunidades

vegetais, principalmente no Peru e na Amazônia central. Muitos botânicos, antropólogos e geógrafos contribuíram com grande número de obras técnicas sobre os usos das palmeiras amazônicas pelos indígenas ou habitantes de áreas rurais, mas esses trabalhos, como observou Anthony Anderson, muitas vezes foram ignorados por cientistas de outras áreas, que em geral não consideram as plantas selvagens como dignas de estudo. Anderson observou também que os botânicos raramente consideraram as plantas que estudam no contexto mais amplo de habitats e ecossistemas. Na verdade, além do presente trabalho, apenas o estudo sobre o babaçu de terra firme (*Attalea speciosa*), *The Subsidy of Nature*, de Anthony Anderson, Peter May e Michael Balick, tenta colocar as palmeiras da Amazônia em um quadro de referência ecológica mais amplo.

A Amazônia é um lugar cujas florestas são tão vastas e diversificadas que apenas recentemente, com o desenvolvimento das imagens por satélite, começamos a ter uma idéia realística de sua extensão e complexidade. O desenvolvimento das pesquisas científicas nas últimas décadas fez com que a idéia de uma floresta amazônica supostamente monolítica se metamorfoseasse em uma percepção mais ampla de uma gama altamente diversificada de tipos de vegetação.

A principal divisão ecológica que pode ser feita entre os principais tipos de floresta na Amazônia é entre terras firme e alagado. Atualmente existem estimativas relativamente precisas sobre que porcentagem da grande várzea e da savana da Amazônia está sujeita a no mínimo alguma inundação. Porém, grande parte das áreas inundáveis ocorre ao longo de pequenos igarapés sombreados, onde a inundação pode ser efêmera e difícil de detectar a partir de imagens de satélite. Os igarapés com florestas ribeirinhas, sujeitas a inundações, podem superar um milhão de quilômetros quadrados na bacia amazônica. Existem também vastos alagados nas várzeas, nas savanas dos estuários do sul e do norte e em depressões geológicas nas quais tipos especiais de floresta se desenvolveram para resistir ou mesmo tirar vantagem das amplas inundações. Dependendo exatamente de como se definem os alagados, cerca de 3% a 5% da bacia amazônica está sujeita a inundação temporária, sazonal ou diária. As palmeiras estão entre as árvores

mais importantes em muitos desses habitats e se mantêm eretas, como sentinelas dos alagados.

Os alagados da Amazônia possuem cerca de 50 espécies de palmeiras. A rainha das palmeiras de alagadiços é a *Mauritia flexuosa*, conhecida como *buriti* ou *miriti* no Brasil e como *aguaje*, *moriche* ou *palma real* nos países de língua hispânica. Podemos encontrar *Mauritia flexuosa* em general em terras baixas e mal drenadas, sujeitas a pequenas inundações por longo período. Nestes locais essa espécie forma florestas de palmeiras que contradizem o paradigma da diversidade dos ecossistemas da floresta tropical amazônica. Do ar, essas florestas de palmeiras podem parecer ilhas de simplicidade botânica dentro da extremamente diversificada floresta amazônica. Porém, a ecologia dos palmeirais de *Mauritia flexuosa* é bastante intrincada e, ao nível do ecossistema, esses habitats alagados interagem – principalmente por meio dos animais – com as terras firmes, savanas e florestas de maré quando se estabelecem em locais onde os solos pantanosos permitem que tenham vantagens em relação às outras plantas.

Além da *Mauritia flexuosa*, pelo menos quatro outras espécies de palmeiras crescem em áreas suficientemente amplas das várzeas e ao longo dos igarapés ou em savanas inundadas, justificando que sejam consideradas como tipos de florestas. Embora os naturalistas ou cientistas tenham demonstrado interesse pelas palmeiras amazônicas desde pelo menos a metade do século XIX, existem poucos estudos sobre os palmeirais de alagadiços, provavelmente devido ao grande desafio de primeiro entender as partes mais diversificadas da floresta amazônica. De modo semelhante, os ecologistas que se dedicam aos alagados deram pouca atenção aos palmeirais e, portanto, é hora de apresentar um panorama geral da importância biológica e cultural desses imensos habitats, principalmente considerando as ameaças que enfrentam atualmente com o desenvolvimento econômico da bacia amazônica.

Apesar do estágio inicial dos estudos ecológicos científicos sobre os palmeirais de alagadiços, constatamos que as pessoas provavelmente usam essas florestas desde que entraram pela primeira vez na bacia amazônica. Talvez não seja apenas coincidência que algumas das espécies mais comuns de palmeiras encontradas nos alagados da Amazônia produzam frutos apetitosos para os seres humanos. A maior parte dos frutos das palmeiras



Miritizal (*Mauritia flexuosa*) em região de savana no nordeste da ilha de Marajó, próximo à foz do rio Amazonas.

desenvolveu-se de modo a serem dispersos pelos animais, embora os que crescem nos alagados também sejam dispersos pela água. Além dos mamíferos, aves e peixes, as pessoas também são atraídas pelos frutos das palmeiras e, em decorrência disso, dispersam suas sementes. Palmeiras de alagados dispersadas pelo homem podem ser encontradas em toda a Amazônia. Para várias espécies dos alagados, a dispersão pelo homem talvez seja a única explicação lógica para sua atual distribuição e/ou abundância, pelo menos em situações específicas.

No Brasil, as palmeiras mais famosas pertencem a duas espécies, ambas chamadas de açai (*Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria*), que possivelmente são as árvores mais elegantes da Amazônia e matéria-prima de grande parte dos sorvetes, sucos e mingaus preferidos na região. A *Euterpe oleracea* também é uma importante fonte de palmito. Os frutos do aguaje (*Mauritia flexuosa*) são especialmente importantes na Amazônia Ocidental centrada no Peru, onde são comidos principalmente frescos ou em forma de suco.

Atualmente, nenhuma espécie de palmeira dos alagados amazônicos corre risco de extinção e é difícil imaginar que isso possa vir a ser um problema nas próximas décadas. Não sabemos, porém, em que medida um grande número de espécies de animais depende dos palmeirais de alagadiços, embora os exemplos de interação com mamíferos, aves e peixes sugerem fortemente que esses habitats são essenciais para algumas das formas mais incríveis de vida selvagem da Amazônia, como as araras grandes. Inúmeros estudos sobre os trópicos americanos também mostraram a importância das palmeiras em geral como alimento para muitos grupos de animais.

As florestas de palmeiras estão entre os melhores exemplos de possíveis espécies adequadas para a coleta sustentável nos alagados da Amazônia. O fato de que várias espécies de palmeiras comuns nos alagados já tenham valor econômico aumenta a possibilidade de reconhecimento de sua importância no desenvolvimento global de estratégias de conservação e de manejo para



Vereda de buritis em igarapé da floresta amazônica, próximo de Palmas, Tocantins.

muitos alagados amazônicos. Obviamente, as florestas de palmeiras sozinhas não são a resposta para a conservação dos alagados, mas devem ser parte importante dela em algumas áreas. As palmeiras também ajudam a demonstrar a complexidade dessas florestas, assim como o valor econômico de sua conservação e promoção. Finalmente, as palmeiras, junto com as orquídeas e bromeliáceas, formam a trilogia das plantas tropicais mais apreciadas por horticultores e jardineiros.

As florestas de palmeiras de áreas alagadas estendem-se em direção às regiões secas de savana e cerrado no Brasil, Bolívia e Venezuela. As fronteiras da agricultura de grande escala que avançam rapidamente para o sul e norte da Amazônia, no Brasil, e para o leste da Bolívia estão tendo um efeito devastador sobre as florestas de palmeiras, principalmente as associadas aos igarapés. As florestas de palmeiras formam corredores de vida nas áreas mais secas da bacia amazônica, pois muitas vezes são a única vegetação alta presente. Nos habitats

relativamente abertos das savanas ou na vegetação arbustiva do cerrado, as florestas de palmeiras são um refúgio para animais que procuram abrigo, água e alimento. Como as áreas periféricas da Amazônia são desmatadas e queimadas para cultivo de soja e criação de gado, os corredores florestais de palmeiras que se estendem em direção a essas regiões mais secas são diretamente destruídos ou indiretamente mortos pela maior aridez da estação seca causada pela destruição das florestas associadas. Com frequência, as florestas de palmeiras dependem da floresta adjacente que mantém as condições hídricas para sua sobrevivência. O gado também pode destruir as matas de galeria. Os grandes palmeirais de alagadiço ainda não foram drenados para agricultura, mas já existem indicações de que isso possa vir a ocorrer. Devido à sua simplicidade estrutural, as florestas de palmeiras podem ser destruídas muito rapidamente se, por exemplo, forem visadas como áreas para cultivo de arroz.



Capítulo 2

PALMEIRAS NOS ALAGADOS DA AMAZÔNIA

Diversidade das palmeiras de alagados

As palmeiras da Amazônia caracterizam-se mais por sua abundância do que pela diversidade. As estimativas do número de espécies de palmeiras no mundo variam muito, mas existem cerca de 2.300 a 2.600 espécies no mundo todo. A taxonomia das palmeiras do Novo Mundo está relativamente avançada, graças aos trabalhos recentes de Andrew Henderson e seus colegas, embora muitas espécies provavelmente venham a ser divididas com o progresso dos estudos. Henderson e colegas recentemente reduziram em mais de 50% o número de espécies de palmeiras que se acreditava existir nos Neotrópicos. Eles atribuíram essa redução à ampliação do conceito de espécie e ao crescente número de coleções feitas nas últimas duas décadas. Finalmente, estimaram que pelo menos 10% das espécies de palmeiras da Amazônia pertencem a “complexos específicos”, que definem como “espécies variáveis encontradas em áreas extensas, que em geral contêm várias formas mais ou menos distintas, unidas umas às outras por intermediários”.

Entretanto, as palmeiras ainda são relativamente pouco coletadas na bacia amazônica devido à enorme área envolvida, à dificuldade de acesso a muitas regiões e ao fato de que muitos coletores evitam as palmeiras por causa da dificuldade de se preservar e transportar grandes frondes e frutos. Os Escudos Brasileiro e das Guianas certamente têm espécies que ainda precisam ser coletadas e/ou descritas cientificamente.

Várzeas e alagados são habitats mais bem representados nas coleções por causa de seu acesso

relativamente fácil. A análise da diversidade de palmeiras de alagados baseia-se essencialmente em opiniões taxonômicas relativas à *Astrocaryum* e variedades de bacabeiras e patuazeiras (*Oenocarpus*). Por exemplo, Andrew Henderson reconhece uma espécie, mas oito variedades de *Astrocaryum murumuru*, enquanto Francis Kahn e Betty Milán propõem 13 espécies separadas. Se a divisão da *Astrocaryum murumuru* em muitas espécies for bem aceita e/ou as espécies de terra firme eventualmente presentes nas várzeas ocidentais próximas dos Andes, sujeitas a inundações mínimas, forem adicionadas à lista, as palmeiras de alagados da Amazônia serão consideradas mais diversificadas.

Como ocorre com a maioria das famílias de vegetais, as palmeiras são mais diversificadas em terras firmes do que nos alagados. Isso possivelmente se deve à área muito maior ocupada pelas terras firmes – no mínimo 95% da bacia amazônica – e às limitações ecológicas impostas pelos alagados. De modo geral, foi demonstrado que as palmeiras estão entre as dez principais famílias da bacia amazônica em termos de gêneros, mas na Amazônia Ocidental, que tem seu centro no Peru, isso não é verdadeiro nem para gêneros nem para espécies, devido à grande diversidade de outros grupos vegetais.

Estima-se que existam 550 espécies de palmeiras no Novo Mundo, sendo que 150 espécies, ou 27%, são encontradas na Amazônia. Dessas, cerca de 75% são endêmicas. Há pelo menos 33 espécies de palmeiras, que são endêmicas dos alagados da bacia amazônica. Essas representam 65% da flora deste ambiente. A diversidade de palmeiras neotropicais foi caracterizada por Stine Bjorholm e colegas da seguinte maneira: o Chocó da Colômbia tem 81 espécies de palmeiras, seguido pelo Istmo do Panamá (76 espécies), Amazônia Ocidental (67 espécies), encostas orientais dos Andes (55 espécies) e

◀ **Buritizal** (*Mauritia flexuosa*) na região do médio rio Negro, Brasil. Este buritizal é alagado pela água preta de um igarapé que o atravessa e pela chuva local.

bacia amazônica oriental, entre Manaus e Santarém até o norte da Guiana Francesa (55 espécies). Esse estudo em grande escala constatou que a umidade, definida como precipitação pluviométrica e número de dias chuvosos por ano, era a variável mais importante para explicar a riqueza de espécies. A latitude também é outro fator importante.

Apesar da celebração das palmeiras da Amazônia por naturalistas como Alfred Russel Wallace e Richard Spruce, a região de baixada é relativamente pobre em espécies de palmeiras. Por exemplo, o Panamá, que tem menos de 1% do tamanho da bacia amazônica, tem 100 espécies de palmeiras (contra 150 da Amazônia). O Equador, com área equivalente a 4% da bacia amazônica, tem 120 espécies de palmeiras. Montanhas com solo relativamente rico e clima úmido suportam maior diversidade de palmeiras. As áreas mais secas e de solos mais pobres dos Escudos Brasileiro e das Guianas têm relativamente poucas espécies de palmeiras em comparação com as terras firmes mais úmidas. Para comparação, o gênero *Calamus* compreende, apenas na África e Ásia, mais de 400 espécies já descritas, ou seja, mais de 2,5 vezes o número total de espécies de palmeiras conhecidas na Amazônia.

Na Amazônia, a maior diversidade de palmeiras, assim como a diversidade de plantas em geral, é encontrada na Amazônia Ocidental, principalmente no sul e norte do Peru e partes da Colômbia. Pelo menos 20 espécies de palmeiras foram registradas nas várzeas da bacia do rio Manu, no Parque Nacional Manu, de um total de 1.372 espécies de plantas conhecidas nas várzeas da região. Da mesma forma, cerca de 20 espécies de palmeiras são encontradas nas várzeas do rio Huallaga, no norte do Peru. Muitas das espécies de palmeiras de várzea encontradas nessas regiões são arbustos e as árvores são representadas por apenas sete espécies.

Quando se consideram tanto as terras firmes quanto os alagados, os botânicos em geral concordam que existe uma diminuição da diversidade de palmeiras de oeste para o leste da bacia amazônica. Com cerca de 65 espécies e variedades na área próxima a Iquitos, o Peru é considerado possuidor da maior diversidade de palmeiras da bacia amazônica. A alta diversidade de palmeiras no oeste deve-se em grande parte aos solos mais ricos da Amazônia Ocidental, embora não existam evidências conclusivas de que os tipos de solo, isoladamente, sejam

responsáveis pelas diferenças regionais de diversidade vegetal. As chuvas, principalmente as médias mensais elevadas, também parecem ser um fator importante. Na parte central da bacia amazônica, perto de Manaus, foram relatados de sete a dez espécies apenas nos alagados. Usando o rio Negro como exemplo, dados de amostras relativamente pequenas indicam que as planícies inundadas dos rios de água preta têm aproximadamente metade da diversidade de palmeiras das várzeas dos rios de água branca (rios barrentos) da Amazônia Ocidental. Porém, quando comparamos os alagados do rio Negro em geral com os do rio Ucayali da Amazônia Ocidental, a diversidade de palmeiras não diminui de forma acentuada. O rio Negro tem uma diversidade alfa relativamente modesta de palmeiras (espécies em comunidades localizadas), mas uma diversidade beta relativamente alta (acúmulo de espécies ao longo de habitats de transição, incluindo todo o curso do rio).

As várzeas do rio Amazonas próximo a Manaus e a jusante do rio Negro foram pouco estudadas do ponto de vista florístico. Ao longo do tempo, essas várzeas foram muito modificadas para plantação de cacau, juta e criação de gado, restando poucas grandes florestas naturais. A diversidade de palmeiras ainda parece menor aqui do que na Amazônia Ocidental. Nas matas de várzea ao longo do baixo rio Purus foram encontradas apenas dez espécies de palmeiras e na área mais a leste, nas matas de planície inundada do rio Xingu, de água clara apenas seis espécies foram encontradas em pesquisas que utilizaram o método de parcelas.

No caso das palmeiras de alagados, a diminuição da diversidade de espécies de oeste para leste pára na região do estuário, que aparentemente é mais rica (com no mínimo 15 espécies) do que a Amazônia Central, mas um pouco mais pobre do que a Amazônia Ocidental. A grande ilha de Marajó (40 mil km²) tem pelo menos 22 espécies de palmeiras, das quais 15 foram encontradas, ainda que ocasionalmente, em habitats alagados. Se a influência humana não diminuiu a diversidade de palmeiras nos alagados da Amazônia Central, provavelmente existe uma correlação entre a extensão e/ou o nível das inundações e a diversidade de espécies de palmeiras nas comunidades vegetais de várzea, embora isso aparentemente afete mais a densidade global do que

a presença real. Em outras palavras, a maior parte das espécies de alagados existentes tanto na parte ocidental quanto na oriental da Amazônia estão presentes na Amazônia Central, mas são relativamente raras e, assim, não são relatadas nas poucas pesquisas realizadas. A presença do urucuri (*Attalea phalerata*) é um exemplo de espécie presente na várzea do rio Amazonas no Brasil, mas que em geral está ausente nas coleções botânicas e não costuma aparecer nas pesquisas.

Estudos recentes também demonstraram uma diminuição da diversidade vegetal do norte para o sul na Amazônia Ocidental. Nigel Pitman e colegas mostraram que o Yasuní (Parque Nacional Yasuní, Equador) tem 1,4 vez mais espécies de árvores que o Manu (Parque Nacional Manu) nas três escalas espaciais consideradas: local (1 ha), paisagem (10 mil km²) e regional (100 mil km²). Isso também está próximo das diferenças em diversidade entre as espécies de palmeiras dos alagados. Os autores levantam a hipótese de que a maior disponibilidade de chuvas durante o ano no Yasuní permite que mais espécies persistam no sub-bosque. Eles também atribuem a maior diversidade do Yasuní à maior densidade de caules, que permite que mais árvores adultas dispersem suas sementes em locais livres do que seria o caso no Manu, com suas florestas mais esparsas. Como as matas de várzea não foram incluídas no estudo, não está claro se a precipitação e a densidade dos caules afetam conjuntamente a diversidade de palmeiras.

No mínimo, 16 espécies de palmeiras são total ou principalmente confinadas aos alagados. Pelo menos outras 32 espécies são encontradas tanto nos alagados quanto nas terras firmes e é provável que esse número aumente à medida que mais áreas de várzea sejam estudadas, principalmente nas regiões periféricas, onde as inundações em geral são efêmeras e as árvores não precisam de raízes especialmente adaptadas para condições anaeróbicas. Os números de espécies citados acima obviamente estão relacionados às definições exatas dos conceitos de alagados e de espécies. Os alagados são aqui considerados habitats sujeitos a inundação sazonal ou periódica ou onde existem solos pantanosos permanentes ou semipermanentes. Quase todas as espécies de palmeiras de alagados podem ser ocasionalmente encontradas em habitats de terra firme

próximos a rios ou igarapés e, do mesmo modo, as espécies de terra firme podem ser encontradas com frequência em várzeas ou igarapés sujeitos a inundação. Em muitos casos, houve dispersão pelo homem, como no caso da *Mauritia flexuosa*, agora comumente encontrada em pastagens de terra firme ou perto de residências rurais. Além disso, nos alagados desmatados, como os próximos a Santarém, onde os Escudos Brasileiro e das Guianas se encontram e onde a estação das secas é particularmente intensa, as espécies de terra firme, como o tucumã (*Astrocaryum vulgare*) e o babaçu (*Attalea speciosa*), podem ocasionalmente serem encontradas nas partes mais altas das várzeas, que são inundadas apenas por períodos curtos com intervalos de alguns anos.

Sabemos ainda relativamente pouco sobre a dispersão das sementes dos alagados para as terras firmes e vice-versa, mas sem dúvida isso é comum, considerando-se o grande número de animais frugívoros, principalmente aves, macacos e morcegos, que se movimentam entre esses habitats. Os estudos de comunidades mostram claramente que a densidade das espécies de palmeiras encontradas nas adjacências de alagados e em terra firme muitas vezes é bastante diferente. Um estudo realizado por Jens-Christina Svenning no Parque Nacional Yasuní, na bacia do rio Napo, no Equador, sugere que várias espécies encontradas na terra firme, como a *Euterpe precatoria* e a paxiubeira (*Socratea exorrhiza*), podem ser mantidas apenas por sementes dispersadas das várzeas. Em muitos casos, isso provavelmente é verdadeiro também na outra direção, como para algumas das espécies de *Attalea* da Amazônia Central que são encontradas nas beiras das várzeas.

Também foram relatadas grandes mudanças ecológicas envolvendo padrões de distribuição local entre terras firme e alagada para algumas espécies de palmeiras. O exemplo mais impressionante é o da patuazeira (*Oenocarpus batoua*). Essa espécie é comumente encontrada nas íngremes encostas dos Andes, a no mínimo mil m de altitude. Na parte oriental do Equador, onde foi bem estudada, a *Oenocarpus batoua* é considerada um indicador de solos bem drenados. As patuazeiras são raras nos alagadiços ocidentais, como os do Yasuní, onde se misturam com a *Mauritiella armata*. Porém, em outros locais, como a Amazônia Central e Oriental, a *Oenocarpus*

batata em geral cresce em solos úmidos, principalmente ao longo de igarapés.

Uma análise em grande escala de 29 locais de estudo nos Neotrópicos, com ênfase na Amazônia, mostrou que as palmeiras (Arecaceae) ou leguminosas (Fabaceae), seguidas pelas Moraceae e Euphorbiaceae, constituíam as famílias de árvores predominantes nas florestas amazônica e guianense. A predominância em geral é definida como a densidade de árvores individuais (normalmente >10 cm de diâmetro à altura do peito), embora às vezes seja combinada com outras variáveis, como a biomassa. Exceções à generalização acima citada são comuns, como mostrado por Carlos Peres ao longo do baixo rio Purus, onde terra firme e mata de várzea foram consideradas. Nesse local de estudo, as palmeiras eram a sexta família mais importante nas florestas de terra firme, mas não estavam nem entre as dez famílias mais importantes das várzeas.

A abundância de palmeiras nos alagados é explicada basicamente por seus atributos fisiológicos e estruturais, que permitem que obtenham a dominância em muitos habitats aquáticos. O fato de que as palmeiras se adaptaram tão bem aos alagados da Amazônia não causa surpresa, considerando-se as muitas espécies aquáticas existentes na Ásia, África e América Central ou do Sul. Conforme demonstrado por evidências fósseis, há muito tempo que as palmeiras são capazes de viver em ambientes inundados ou pantanosos. Como o botânico Robin Foster notou, o que é surpreendente é que tão poucas angiospermas (plantas floríferas) tenham se desenvolvido nos alagadiços, como nos dominados pela *Mauritia flexuosa* na bacia amazônica. A capacidade de viver em solos anaeróbicos obviamente é uma adaptação compartilhada por muitas palmeiras, mas quase todos os outros grupos vegetais de florestas alagáveis enraizados e inundados por longos períodos também possuem essa habilidade. As palmeiras de alagadiços, como a *Mauritia flexuosa* e o jará (*Leopoldinia pulchra* e *Leopoldinia major*), são particularmente tolerantes a inundações e desenvolvem-se em áreas que ficam alagadas durante a maior parte do ano ou o ano todo.

As comunidades de florestas de várzea da Amazônia Central sujeitas a vários anos consecutivos de fortes inundações no início da década de 1970 começaram a

morrer, embora as palmeiras em geral não estivessem entre elas, pelo menos no rio Negro. Isso sugere que a maioria das espécies de árvores e arbustos de várzea precisa de no mínimo alguns meses de solo seco por ano para poder sobreviver. Nas áreas periféricas não andinas da Amazônia, as condições ambientais exigem que as plantas dos alagados sejam capazes de tolerar não apenas quatro a seis meses de inundações, mas também estações de secas bastante pronunciadas. As grandes palmeiras de folhas palmadas (tecnicamente, de folhas costapalmadas), principalmente a *Mauritia flexuosa* em quase todos os lugares e a palmeira carandá (*Copernicia alba*) na Amazônia meridional da Bolívia, são muito bem adaptadas a esses estresses extremos.

A maioria dos estudos sobre a densidade das árvores dos alagados foi realizada em comunidades mistas da mata das planícies inundadas para determinar a abundância taxonômica quantitativa de espécies, gêneros e famílias. Na maioria das florestas mistas estudadas, as palmeiras (>10 cm de diâmetro) representam de 10% a 60% de todas as árvores presentes. Porém, em todas as áreas estudadas, havia bosques próximos com ao menos algumas espécies de palmeiras cuja densidade podia ser muito alta. A densidade de buriti (*Mauritia flexuosa*) com 10 cm ou mais de diâmetro pode ultrapassar 200 árvores por hectare. Os bosques de açai (*Euterpe oleracea*) no estuário podem ter mais de 500 indivíduos (> 5 cm diâmetro) por hectare.

A floresta tropical amazônica em geral é representada por espécies de palmeiras altas, mas, ao contrário do estereótipo, em geral as espécies do sub-bosque costumam ser as mais abundantes nas florestas de terra firme. Isso também pode ser verdadeiro para algumas matas de várzea, principalmente na periferia da bacia amazônica, mas não parece ser uma generalização segura quanto às florestas dos alagados em geral. Em muitas, senão na maioria das florestas de alagados, os brotos das maiores espécies são as palmeiras mais abundantes encontradas no sub-bosque.

Palmeiras miniatura (*Geonoma* sp.) em mata de várzea do rio Manu, no sul do Peru. A grande árvore com sapopema ao fundo é uma *Ceiba pentandra*.



Palmeiras da floresta amazônica

Uma das características mais marcantes da Amazônia são suas vastas florestas, que estão sujeitas a inundações sazonais, diárias ou irregulares. Em geral, os botânicos dividem as florestas dos alagados em tipos por seu regime de inundações ou por sua estrutura fisionômica ou ainda por uma combinação desses dois aspectos (ver os artigos de Ghilleen Prance e João Murça Pires). Aqui apresentamos uma pequena modificação na terminologia, visando criar um quadro de referências mais preciso para os tipos de palmeiras e florestas de alagados. Em relação às palmeiras, as florestas inundáveis da Amazônia podem ser divididas em nove tipos principais, com base no tipo de água, regime de inundações e geomorfologia fluvial.

1. *Floresta de várzea sazonalmente alagada*, encontrada ao longo das grandes áreas alagadas de rios barrentos, inundada durante quatro a oito meses por ano, representa a maior área total inundável.
2. *Floresta sazonalmente alagada por água preta*, encontrada ao longo dos rios de água preta, como o rio Negro, inundada durante quatro a oito meses por ano.
3. *Floresta sazonalmente alagada por água clara*, encontrada ao longo de rios com relativamente pouco sedimento, como o rio Tapajós e muitos afluentes da margem direita do rio Madeira, inundada durante quatro a oito meses por ano.
4. *Floresta de várzea de maré*, comum na zona de marés do estuário banhada por água doce.
5. *Floresta de mangue*, encontrada apenas na zona de marés do estuário banhada por água salobra.
6. *Floresta de várzea de cabeceira*, encontrada próximo aos Andes, sujeita a inundações irregulares causadas por precipitação local nas montanhas adjacentes.
7. *Floresta de baixada*, encontrada em alagadiços permanentes, próxima a depressões estruturais, que também podem ser sazonalmente inundada por água das chuvas ou de riachos/rios, mas cujo solo é sempre pantanoso, mesmo durante a estação da seca.
8. *Floresta de igarapés de terra firme irregularmente inundada*, encontrada em certo grau ao longo de quase todos os igarapés da planície amazônica, inundada por chuvas locais.
9. *Floresta de galeria das savanas*, encontradas ao longo de igarapés nas regiões de savana e cerrado, ao norte e

ao sul da região principal da floresta amazônica, em geral em solos pantanosos ou, no mínimo, com lençol freático perene e próximo à superfície.

Como veremos mais adiante neste capítulo, muitas palmeiras estão adaptadas para viver em vários dos tipos de florestas mencionados acima. É interessante notar que uma espécie, a *Mauritia flexuosa*, pode ser encontrada em todos os tipos de florestas, exceto no mangue. Porém, cada tipo de floresta tem suas próprias características ecológicas, que também afetam a composição e a densidade das palmeiras. Obviamente, as palmeiras, por sua vez, contribuem para a estrutura global e a ecologia das comunidades nas quais existem. Além disso, dois ou mais tipos podem se integrar. Por exemplo, as partes mais baixas dos igarapés da floresta amazônica muitas vezes ficam represadas pelos níveis relativamente elevados dos rios principais para os quais fluem, transformando essas áreas em parte efetiva das várzeas ou florestas de igapó sazonalmente inundáveis por águas pretas.

Floresta de várzea sazonalmente alagada

Floresta de várzea sazonalmente alagada pode ser encontrada desde próximo à foz do rio Xingu até aproximadamente 200 km da região das cabeceiras nos Andes. Existe um total estimado de 200 mil km² de várzeas de água branca (barrenta) na bacia amazônica e, excluindo as savanas, talvez um terço do total seja coberto por florestas. Muitas dessas matas de várzea, principalmente no Brasil, estão degradadas, devido às atividades agrícolas e derrubada de árvores nas últimas sete ou oito décadas. As inundações sazonais são bastante previsíveis, mas níveis de água extraordinariamente baixos ou altos ocorrem em períodos de 5 a 30 anos. Grandes partes das florestas de várzea ficam inundadas de quatro a oito meses por ano, com níveis que variam de alguns centímetros a 7-8 m, embora o mais comum sejam picos de cerca de 5 m. As matas de várzea sazonalmente alagadas são relativamente diversificadas (300+ espécies), embora a diversidade das espécies seja menor que a das matas de várzea de cabeceira, onde as inundações são mínimas.

Ironicamente, as grandes matas de várzea da Amazônia Central estão entre as menos estudadas em termos de



Mata de várzea do médio Solimões inundada sazonalmente.

palmeiras e vários pesquisadores concluíram que essas áreas são relativamente pobres em espécies de palmeiras, pelo menos quanto à diversidade alfa, ou seja, as espécies que vivem em relativa proximidade. Existem estimativas de que as florestas clímax de várzea sazonalmente alagada da Amazônia Central teriam mais de 400 anos, mas é surpreendente que relativamente poucas espécies de palmeiras tenham sido encontradas. Entretanto, existem poucos perfis das várzeas da Amazônia Central da margem dos rios até a terra firme, o que torna difícil avaliar em que medida essa região é realmente mais pobre em espécies. Talvez seja mais importante o fato de que as pessoas modificaram drasticamente as matas de várzea da Amazônia Central, diminuindo assim a diversidade dos palmeirais.

Os melhores estudos sobre comunidades das florestas de várzea sazonalmente alagadas que incluem altas densidades de palmeiras referem-se à Amazônia peruana e equatoriana. No Peru, Francis Kahn e sua equipe

encontraram 11 espécies de palmeiras em uma parcela de 0,4 hectare de florestas sazonalmente alagadas (chamadas *restinga*) na várzea do baixo rio Ucayali. Foram relatadas inundações durante três a quatro meses por ano. Entre as 11 espécies de palmeiras encontradas, 5 representavam quase 99% da comunidade. *Astrocaryum murumuru* e *Phytelephas macrocarpa* foram as espécies dominantes. A densidade de palmeiras era muito baixa (0,3%) para árvores com mais de 10 m de altura, mas muito alta (50%) para as que tinham entre 1 e 10 m e alta (49,5%) para as com menos de um metro. Os autores concluíram que, ao contrário de outras florestas de alagados, as palmeiras altas não são dominantes no dossel das matas de várzea sazonalmente alagadas. A *Phytelephas macrocarpa*, uma das palmeiras dominantes na faixa de 1 a 10 m nas florestas de várzea sazonalmente alagadas do Peru, é encontrada apenas na Amazônia Ocidental e não parece ter qualquer substituição ecológica na Amazônia Central e



Floresta sazonalmente alagada do baixo rio Tapajós.

no estuário, embora a *Astrocaryum murumuru*, com a qual ela coexiste no Peru, seja encontrada também nessas regiões. Outras palmeiras de ampla distribuição, como *Astrocaryum jauari*, espécies de *Bactris*, palmeiras trepadeiras (*Desmoncus polyacanthos*) e paxiubeira (*Socratea exorrhiza*), são comuns em várias configurações de comunidades em grande parte das florestas de várzea sazonalmente alagadas da Amazônia.

Floresta sazonalmente alagada por água preta (igapós)

Rios de água preta ácida são encontrados por toda a baixada da Amazônia, mas são mais comuns na Amazônia Central e Ocidental. As bacias de drenagem desses rios em geral têm grandes extensões de floresta atrofiada que cresce em solos arenosos. Os rios de água preta carregam pouco sedimento por que drenam uma superfície erodida e/ou terras baixas que drenam. O rio Negro é de longe o maior rio de água preta. Florestas sazonalmente alagadas

por água preta podem ser encontradas desde próximo à confluência desse gigantesco afluente com o rio Solimões-Amazonas até as cabeceiras de seus tributários, ainda na planície. As inundações sazonais podem variar de três a oito meses por ano e atingir níveis superiores a 6 m. As florestas alagadas por água preta muitas vezes são chamadas de *igapó* no Brasil, enquanto no Peru são conhecidas como *tabuampa*. Os rios de água preta têm composição florística significativamente diferente das florestas de várzea sazonalmente alagadas, embora apenas duas espécies de palmeiras de alagados ocorram só no primeiro hábitat: *Mauritiella aculeata* e *Leopoldinia major*.

Os solos das florestas sazonalmente alagadas por água preta do rio Negro em geral são bem arenosos, mas também podem conter restos de esponjas. A *Astrocaryum jauari* é a palmeira dominante, embora as espécies *Leopoldinia* e *Mauritiella* também possam cobrir grandes áreas nas florestas sazonalmente alagadas por água preta.

Em contraste com muitas matas de várzea sazonalmente alagadas, nas quais as palmeiras são relativamente raras no dossel superior, as palmeiras *Astrocaryum jauari* podem estar entre as espécies mais abundantes do dossel superior, principalmente nas ilhas fluviais do rio Negro, onde dominaram até que espécies não pertencentes à família das palmáceas as suplantassem. Em nenhuma outra floresta sazonalmente alagável da Amazônia as palmeiras são tão dominantes quanto no rio Negro, principalmente nas ilhas.

Florestas de igapó de água preta também são comuns na áreas secas de rios de água branca (barrenta) que possuem principalmente matas de várzea sazonalmente alagadas. Estas florestas geralmente se encontram em áreas onde a vazão dos igarapés ou pequenos rios de floresta amazônica na várzea local é expressiva. Márcio Ayres realizou um estudo florístico em grande escala na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, revelando que as florestas de igapó de água preta suportam mais palmeiras do que as matas de várzea. O açai (*Euterpe precatoria*) e o jauari (*Astrocaryum jauari*) foram as palmeiras de igapó mais abundantes com diâmetro superior a 10 cm.

Floresta sazonalmente alagada por água clara

A maioria dos rios de água clara da bacia amazônica drena o Escudo Brasileiro, incluindo Tocantins, Xingu, Tapajós e os afluentes da margem direita do Madeira. O único grande rio de água clara que deságua no Escudo das Guianas é o rio Branco, o principal afluente do rio Negro. A área alagada total de várzeas desses rios é relativamente pequena comparada à dos rios de água branca ou preta. As matas de várzea dos rios de água clara ficam inundadas por ao menos 4 a 6 metros durante cerca de seis meses ao ano. Foram realizados poucos estudos sobre as comunidades das florestas sazonalmente alagadas por água clara, mas em geral elas parecem conter espécies encontradas tanto nos rios de água branca quanto nos de água preta, embora existam diferenças regionais. Por exemplo, a *Leopoldinia pulchra*, uma espécie comum nas florestas sazonalmente alagadas do Negro, é encontrada no curso inferior do Tapajós, bem como ao longo de alguns afluentes da margem direita do Madeira. A *Astrocaryum*

jauari é comum nas ilhas e praias arenosas dos rios de água clara, principalmente a leste do Tocantins. O açai (*Euterpe precatoria*) parece ocorrer mais nas restingas dos rios de água preta e clara do que nos habitats comparáveis dos rios de água branca (barrenta). Em geral, existem no mínimo cinco espécies de palmeiras em alguns hectares de florestas sazonalmente alagadas por água clara.

Floresta de várzea de maré

A enorme vazão do rio Amazonas despeja água doce na maior parte do estuário. Assim, a floresta de várzea de maré é semelhante, do ponto de vista florístico, a floresta de várzea sazonalmente alagada. A principal diferença reside no regime de inundação, que é controlado basicamente pelas marés diárias no estuário. A vazão do rio Amazonas é suficiente para barrar a entrada de água salgada pelo norte e oeste de Marajó. Porém, durante a estação de águas baixas do rio principal, a água salobra penetra no estuário pelo sul de Marajó até Belém. Apesar disso, a maior parte da zona de maré dessa região é dominada pela mata de várzea. A grande ilha de Marajó (40 mil km²) e as sub-regiões repletas de ilhas do estuário – que incluem o delta interno, baixo rio Tocantins, baía de Marajó e foz do rio Amazonas – oferecem milhares de quilômetros de costas para o desenvolvimento de florestas de várzea de maré. Tecnicamente, o rio Tocantins não é afluente do rio Amazonas, mas deságua diretamente na baía de Marajó próximo ao rio Guamá, a leste de Belém. A água relativamente transparente do Tocantins é enlameada pela carga do rio Amazonas, que alcançam a baía de Marajó através dos estreitos de Breves. Enorme quantidade de lama é depositada no estuário meridional centrado na baía de Marajó. As ilhas da parte setentrional, meridional e ocidental de Marajó são, em sua maioria, construídas pelo aluvião do rio Amazonas e têm apenas alguns metros de altura.

As marés controlam a maior parte da variação do nível do rio Amazonas até cerca de 200 km do Atlântico. Acima deste trecho, a influência da enchente do rio Amazonas é de apenas 0,5 metros. A variação máxima das marés é de 1,3-1,9 m na foz do Xingu, 200 km rio acima, e de 2-3 m na foz do rio Amazonas e na baía de Marajó, no estuário. A variação média da maré em Belém é de cerca de 2,7 m.

Pelo menos, 16 espécies de palmeiras podem ser encontradas nos habitats aquáticos do estuário do Amazonas, embora menos de 7 tenham sido relatadas nos



Floresta sazonalmente alagada do médio rio Negro no pico da cheia anual. A caranaí (*Mauritiella aculeata*) é a espécie dominante nesse local.

poucos estudos de comunidades realizadas com base em parcela. Apenas uma espécie, a *Raphia taedigera*, está restrita à região do estuário do Amazonas, mas é encontrada em outros pontos ao norte da América do Sul e Central. Todas as demais espécies também são encontradas na Amazônia Central ou Ocidental ou em ambas as regiões.

A característica mais notável das florestas de várzea sujeitas à maré, em contraste com as matas de várzea sazonalmente alagadas do rio Amazonas, é que a margem é mais florestada do que rio acima, pois houve pouco desmatamento para agricultura. Também impressiona, ao menos em algumas regiões próximas a Belém, o efeito que pequenas mudanças na topografia podem ter sobre a estrutura da floresta. Um estudo sobre a sucessão florestal tardia na ilha Combu, próxima a Belém, um dos locais onde as palmeiras foram mais estudadas na Amazônia, reconheceu três elevações de várzea baseado no maior nível da maré: alta

(3.83 m), intermediária (3.44 m) e baixa (3.12 m). O estudo percebeu variação na diversidade e abundância das espécies nestas várzeas cujas diferenças entre as elevações foi de no máximo 0,7 m. No total, foram registradas 84 espécies de árvores (>10 cm de diâmetro) nas florestas de maré de Combu. Cinco ou seis espécies de palmeiras foram encontradas na várzea alta e intermediária e apenas três na várzea baixa. A *Enterpe oleracea* foi comum em todos os três níveis, mas representou apenas 1% da área de base (área de cobertura) na várzea baixa e 32% nos pontos mais elevados. A *Astrocaryum murumuru* foi a palmeira mais dominante nas várzeas alta e intermediária. Na várzea baixas a *Enterpe oleracea* representou mais de metade (56%) de todas as árvores presentes. A alta dominância da *Enterpe oleracea* pode dever-se também ao homem, que pelo valor de seus frutos e palmito favoreceu essa espécie por meio de vários tipos de manejo florestal.



Floresta sazonalmente alagada do médio rio Negro com palmeiras jará (*Leopoldinia major*).

Para comparação, um estudo realizado nas ilhas da foz do rio Amazonas mostrou que as palmeiras constituíam 44% a 46% de todas as árvores das várzeas baixa e alta, com mais de 5 cm de diâmetro. Açáí (*Enterpe oleracea*) e murumuru (*Astrocaryum murumuru*) foram as espécies dominantes em ambas as elevações. Porém, na área da foz do rio Amazonas, não foram encontradas diferenças significativas na composição florística das várzeas alta e baixa, sugerindo que a densidade se altera, mas não a composição global das espécies. Grandes palmeirais onde domina o miriti (*Mauritia flexuosa*) também são comuns nas florestas de várzea de maré, às vezes misturados com o açáí (*Enterpe oleracea*). A existência de altas densidades dessas espécies nas florestas de várzea de maré em geral indica estágios iniciais de sucessão florestal que, muitas vezes, foram provocados pela atividade humana. O estuário é o único lugar da Amazônia, além das baixadas e das matas de galeria das savanas, no qual a *Mauritia flexuosa*

pode ser encontrada nas margens do rio em densidades relativamente elevadas.

Mangue

Nos trópicos asiáticos, a palmeira *Nypa* forma densas colônias na lama estuarina inundada por água salobra. Esta palmeira não têm equivalente direto no Novo Mundo. Porém, pólen fóssil de palmeiras *Nypa* foi encontrada em depósitos do Cenozóico ao norte da América do Sul e não causará surpresa se ele for encontrado também nos estratos amazônicos.

No estuário do Amazonas, as florestas de mangue estão restritas às franjas orientais, incluindo a costa do Amapá, que recebe grande quantidade de água doce, desviada para o norte pelas correntes oceânicas. Na região da baía de Marajó, como perto de Vigia, a cerca de 100 km do Atlântico, as palmeiras estuarinas são comumente



Floresta de várzea do estuário do Amazonas perto de Vigia, no nordeste de Belém. Nesse local, palmeiras e taboca dominam próximo à beira da água. Um curral para capturar peixes aparece em primeiro plano.

encontradas em comunidades florestais misturadas com espécies de mangue. Entre as palmeiras temos *Raphia taedigera*, açai (*Euterpe oleracea*) e *Astrocaryum murumuru*. Porém, essas palmeiras não parecem estar expostas diretamente à água salgada, pois têm raízes cobertas por água doce, que é menos densa e está portanto, forma uma camada sobre uma camada de água salobra.

Floresta de várzea de cabeceira

As áreas alagadas próximas aos Andes são relativamente altas devido à grande quantidade de sedimentos depositados nelas anualmente. Muitos dos rios saturados de sedimentos próximos aos Andes serpenteiam por imensas várzeas. Os exemplos incluem o Madre de Dios, a maioria de seus afluentes na bacia amazônica meridional do Peru e o Pachitea, importante afluente do médio Ucayali. Fortes chuvas locais nos Andes transbordam esses

rios rapidamente, alagando as várzeas. Mas a inundação é em geral ef mera, durando horas ou dias. Eventualmente, a enchente pode durar de duas a quatro semanas, mas isso não costuma acontecer mais de uma ou duas vezes por ano. O nível máximo das inunda es raramente ultrapassa 1,5 m e a média parece ser inferior a 0,8 m.

A esta o de pesquisas de Cocha Cashu, desenvolvida por John Terborgh desde a década de 1970, localiza-se em uma várzea de cabeceira do Parque Nacional Manu e tem sido uma mina de dados ecológicos sobre a floresta de várzea de cabeceira. A floresta de várzea do rio Manu é consideravelmente mais rica em espécies do que qualquer uma das florestas sazonalmente alagadas da Amazônia Central. Embora o solo seja aluvial, pequenas inunda es sazonais permitem que muitas espécies de terra firme ou espécies intimamente associadas a ela, sobrevivam na várzea do Manu.



Floresta de várzea perto da foz do Rio Amazonas. Essa floresta é inundada duas vezes por dia pelas marés.

As florestas de cabeceira estudadas no Peru e no Equador são relativamente ricas em palmeiras – em particular em termos de abundância, mas também de espécies – em comparação com as de várzea sazonalmente alagadas da Amazônia Central. Das 26 espécies de palmeiras observadas no Parque Nacional Manu, 20 foram encontradas na várzea. Pelo menos 12 dessas espécies também predominam ou crescem em terra firme.

Floresta de várzea de cabeceira não foi estudada na região dos Escudos Brasileiro e das Guianas. Os rios que drenam essas antigas áreas geológicas têm pouco sedimento e, portanto, não formam extensas várzeas como as próximas dos Andes.

Florestas de baixada

As baixadas são em geral associadas a falhas geológicas

e são encontradas em toda a bacia amazônica. Sua história geológica varia de acordo com sua área e idade. Seu tamanho vai de alguns hectares a vários quilômetros quadrados. A altura exata dessas baixadas ainda precisa ser mapeada, mas a maioria é relativamente rasa, pois existem poucos grandes lagos de terra firme na bacia amazônica. Podem existir tanto na região da floresta amazônica quanto na savana e em tipos de solos variando de muito arenosos a argilosos.

As maiores baixadas, ou pelo menos as associadas às florestas de palmeiras, parecem estar geologicamente ligadas à tectônica andina e estendem-se de perto da base dos Andes até cerca de 200 a 300 km da alta cadeia de montanhas. A Reserva Nacional Pacaya-Samiria, onde ficam os maiores alagados protegidos do Peru, situa-se quase totalmente numa baixada de 25 mil km², entre os



Mistura de espécies de mangue e de água doce em ilha da baía de Marajó. Nessa região são encontradas espécies de palmeiras de mangue.

rios Marañón e Ucayali. Constatou-se que, apenas no Peru, as baixadas com palmeirais de alagadiços cobrem cerca de 10 mil km². Ainda não foi determinado o grau em que a floresta de baixada da Amazônia Ocidental possa ser inundada pelo rio, o que parece ocorrer apenas nas

enchentes excepcionais. A floresta de baixada da Amazônia Ocidental é dominada por *Mauritia flexuosa*, que lhe dá a denominação de *aguajal* no Peru e *moretal* na Colômbia.

Na Amazônia Ocidental, próximo a Iquitos, outro tipo de floresta de baixada é localmente conhecido como *varillal*. Os varillales estão associados a solos arenosos e a água preta. No *varillal úmido* de areia branca, a *Mauritia carana*, *Mauritia flexuosa* e a *Mauritiella aculeata* são abundantes; e a *Euterpe catinga* pode ser encontrada ocasionalmente. Além das baixadas, a floresta varillal pode ser encontrada ao longo de igarapés.

O médio rio Negro também tem grandes florestas de baixada que aparentemente acompanham as falhas ao longo do rio principal de alguns de seus afluentes. As baixadas do rio Negro parecem ter menos altura que as da Amazônia Ocidental e podem sofrer uma maior inundação. A floresta de baixada do rio Negro pode ser inundada pela chuva local e indiretamente pelo rio principal, quando este represa seus afluentes. Assim como nas florestas da Amazônia Ocidental, a floresta de baixada do rio Negro é dominada por *Mauritia flexuosa*, mas existem amplas áreas de floresta em sucessão tardia, que incluem outras palmeiras como *Euterpe precatoria*, *Oenocarpus batana* e várias outras espécies que não pertencem à família das palmáceas.

A metade oriental da grande ilha de Marajó situa-se em uma depressão estrutural. Embora os rios que deságuam em Marajó sejam afetados pelas marés, a maioria das áreas internas de baixada é inundada apenas durante a estação das chuvas e, mesmo assim, apenas pelas precipitações locais. A inundação máxima raramente ultrapassa um metro. Grande parte da área a leste de Marajó agora é constituída por savanas, cuja área pode ter sido ampliada pelas queimadas provocadas pelo homem. O buriti (*Mauritia flexuosa*) domina freqüentemente as baixadas, embora às vezes esteja misturado a *Euterpe oleracea* e *Oenocarpus batana*.

As baixadas encontradas em regiões de savana fora do estuário na bacia amazônica incluem as da Bolívia Oriental (cujo centro fica entre os rios Beni e Mamoré), a ilha do Bananal (entre o médio Tocantins e rio Araguaia) e pequenas áreas em Roraima (de ambos os lados do rio Branco, próximo a Boa Vista). As maiores florestas de baixada das regiões de savana são encontradas no norte da Bolívia. Nas áreas ao norte do rio Mamoré, a



Mata de várzea de cabeceira ao longo do rio Manu na bacia do alto rio Madre de Dios. As palmeiras altas são *Iriartea deltoidea* e a palmeira menor, no meio, é a *Attalea butyracea*. Esta cena ocorre durante o período de seca. Nesse local, a várzea fica inundada durante apenas algumas semanas e por até 1 m de água.

Mauritia flexuosa forma grandes florestas, algumas com mais de 100 km². Impressionantes palmeirais de *Attalea phalerata*, estão sujeitos a inundações e são encontrados nas baixadas de savana da Amazônia boliviana. Ao sul do rio Mamoré, a palma blanca (*Copernicia alba*) cobre grande parte das áreas de baixada, sendo que essas formações se estendem, embora nem sempre de forma contínua, para o Chaco paraguaio e, a leste, para o Pantanal.

É interessante notar que a ilha do Bananal, assim como a parte oriental da Bolívia, está sujeita a grandes inundações durante a estação das chuvas e a fortes secas, por isso parece não ser capaz de manter grandes florestas de baixada. Isso talvez se deva à biogeografia histórica e a ausência de espécies como a *Copernicia alba*, embora a carnaubeira (*Copernicia prunifera*), que também pode tolerar inundações, seja nativa da região.

Floresta de algadiço de igarapé de terra firme

As chuvas locais determinam o regime de cheias dos igarapés da floresta amazônica. Dependendo da topografia, os alagadiços dos igarapés da floresta amazônica podem ter largura variável entre alguns metros e até 100 m nas áreas de baixada. As inundações podem durar de horas a dias, embora existam períodos de grandes inundações que levem à mortalidade e, conseqüentemente, à pequenas aberturas na floresta. Os alagadiços dos igarapés próximos aos grandes rios também podem ser inundados quando os igarapés são represados pelo nível mais elevado desses rios. Os botânicos em geral referem-se à floresta de igarapés de terra firme como floresta de igarapés de terra firme irregularmente inundada ou mesmo como floresta de baixada de terra firme. Porém, parece que as condições de alagamento permanente que



Palmeiral de alagadiço de baixada dominado por aguaje (*Mauritia flexuosa*) em frente a Tamshiyacu, Loreto, Peru.

existem ao longo de muitos, ou mesmo da maioria desses igarapés, pelo menos em suas partes média e inferior, são mais importantes para a dominância das palmeiras do que as inundações irregulares. Muitos desses igarapés são alimentados por nascentes que mantêm as condições de alagamento, mesmo quando não chove na área. A floresta de alagadiço de igarapé de terra firme e a floresta de terra firme têm dosséis contíguos, e esses dois habitats principais compartilham espécies de palmeiras, pelo menos na proximidade dos igarapés.

Com base em mapas do solo da Amazônia Central, perto de Manaus, Wolfgang Junk calculou que os canais dos igarapés da floresta amazônica ocupam aproximadamente 2 km por km². Ele também observou que a densidade dos igarapés é maior nas áreas de precipitação abundante cobertas pela floresta amazônica. Com base nesses cálculos, Junk afirma que os igarapés irregularmente inundados podem ocupar 1 milhão de km² na bacia amazônica. Se

as palmeiras forem dominantes ao longo da maioria, ou mesmo da metade desses igarapés, como é o caso em grande parte da Amazônia Central, esses habitats podem igualar ou talvez superar a área total ocupada por todos os outros tipos de palmeirais de alagadiços.

A maior parte de nossas informações sobre a floresta de alagadiço de igarapé de terra firme provém dos estudos feitos na floresta de terra firme adjacente. Em quase todos os estudos onde as parcelas incluíram os alagadiços dos igarapés, as palmeiras foram as árvores dominantes. A *Mauritia flexuosa* domina quando o solo é muito pantanoso e pode atingir uma altura próxima ao nível superior do dossel mais alto das florestas não alagáveis adjacentes. *Enterpe precatória*, *Oenocarpus batana* e *Socratea exorrhiza* também podem ser comuns ou dominantes, embora ocorram também nas terras firmes adjacentes. *Attalea phalerata*, *Astrocaryum murumuru* e palmeiras da espécie *Bactris* também são comuns ao longo de alguns



O jauari (*Astrocaryum jauari*) tem talvez os espinhos mais assustadores entre todas as palmeiras de áreas alagáveis da Amazônia. Acidentes com espinhos são dolorosos e, se não removidos, rapidamente causam infecções no homem e em outros animais.



As frondes de *Bactris* são bem armadas com espinhos longos. Esses espinhos dão proteção não apenas quando as frondes ainda estão presas à árvore, mas também quando caem.

igarapés, assim como a paxiubeira (*Iriartea deltoidea*) na Amazônia Ocidental.

Floresta de galeria de savana e cerrado

Elementos da flora amazônica avaçam ao sul e ao norte de floresta principal, em direção às regiões mais secas de savana ou cerrado. A diversidade de árvores é muito reduzida, e a *Mauritia flexuosa* domina frequentemente os solos permanentemente pantanosos ao longo dos igarapés. O cerrado é uma vasta área do Brasil central com arbustos comuns às savanas, que cobre ou já cobriu no mínimo 2 milhões de km². Grande parte da drenagem da bacia amazônica meridional é coberta pelo cerrado. A floresta de galeria dominada por *Mauritia flexuosa*, que se estende nas

regiões de savana do Orinoco ao Pantanal, provavelmente cobrem pelo menos 100 mil km lineares de floresta de palmeira, com largura variando entre 10 e 100 m.

Adaptações aos alagados

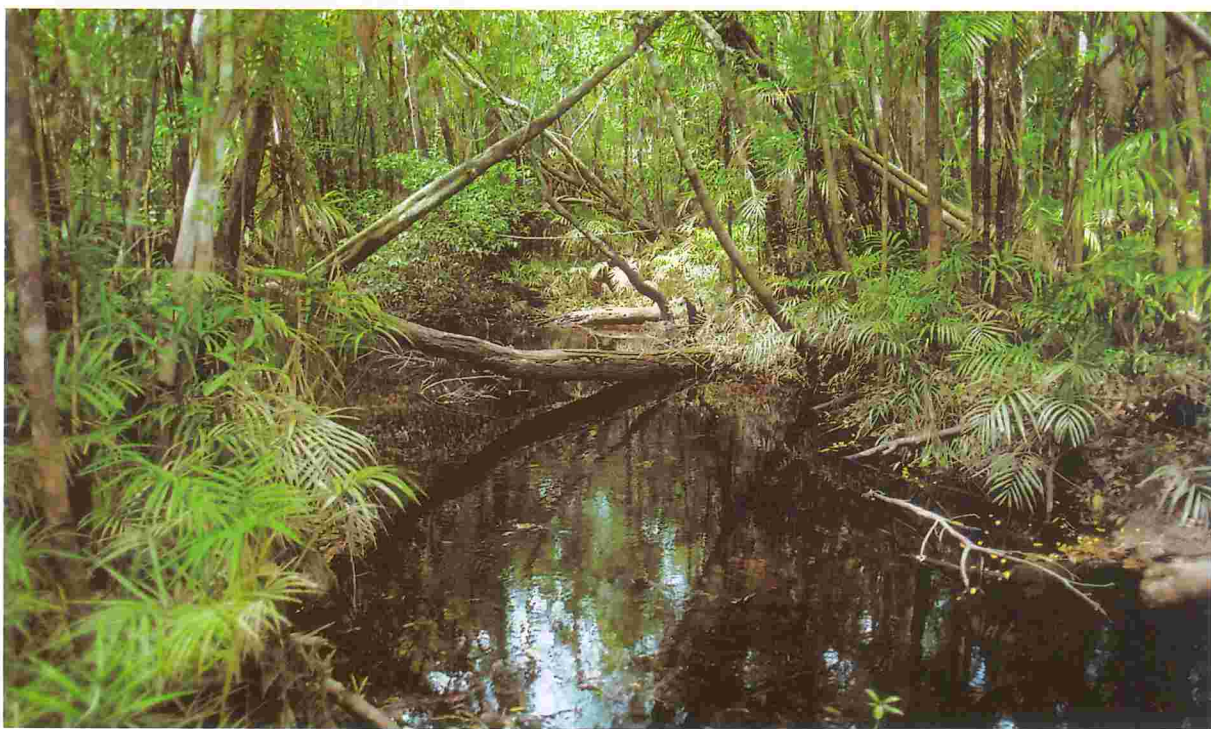
As palmeiras são o grupo de plantas tropicais mais facilmente reconhecível, o que é devido em parte às suas frondes distintas. Nenhuma outra família de plantas da Amazônia tem folhas que possam ser confundidas com as frondes das palmeiras. Nenhuma adaptação estrutural conhecida compartilhada por todas ou pela maioria das palmeiras de alagados as diferencia das espécies nunca sujeitas a inundação. Não sabemos se as palmeiras surgiram nos alagados, como as florestas ribeirinhas, ou se surgiram

em terra firme e posteriormente colonizaram os habitats aquáticos ou semi-aquáticos. Contudo, as palmeiras são um grupo antigo e muito bem sucedido de plantas com flores. Registros fósseis mostram que elas já existiam no Cretáceo inferior (150 milhões anos atrás), pouco depois que as angiospermas sofreram sua magnífica diversificação

Em contraste com a maioria das árvores da floresta amazônica, que são dicotiledôneas (plantas com dois cotilédones), as palmeiras são monocotiledôneas (têm apenas um cotilédone). Com algumas poucas exceções, as monocotiledôneas não têm espessamento secundário dos caules, como as diversas árvores de madeira de lei e outras dicotiledôneas da floresta amazônica. As palmeiras não entram em dormência, uma das razões pelas quais são tão mal representadas em climas frios.

A capacidade de entrar em dormência é relevante para muitas palmeiras dos alagados da Amazônia, principalmente nas florestas sazonalmente alagadas de várzea e água preta, pois estas podem ficar profundamente inundadas de três a oito meses por ano. O congelamento pode provocar o colapso irreversível dos vasos condutores

tubulares nas palmeiras, mas isso obviamente não seria um problema nas florestas alagáveis que não entram em dormência. Martin Worbes estudou muitas espécies de várzea da Amazônia Central não pertencentes à família das palmeiras e concluiu que a adaptabilidade das árvores à várzea e ao igapó é mais fisiológica do que anatômica. Algumas espécies perdem as folhas durante as inundações, mas muitas, incluindo as palmeiras, não o fazem. Muitas espécies, principalmente as que perdem folhas, sofrem dormência cambial (crescimento secundário). Um excelente estudo sobre o jauari (*Astrocaryum jauari*) na Amazônia Central, feito por Ursula Schlüter, Bodo Furch e Carlos Joly, demonstrou que a produção de oxigênio por meio de fotossíntese diminui consideravelmente quando a palmeira fica profundamente submersa e que a respiração pelas raízes, embora reduzida, não é interrompida. Também existem adaptações para transporte de gases dos ramos submersos para as raízes de jauari. De modo geral, supõe-se que o ganho energético das árvores de várzeas em condições anaeróbicas é mínimo e, portanto, a atividade e o crescimento das raízes são muito reduzidos.



Jovens de jará (*Leopoldinia*) e talvez açai (*Euterpe precatoria*) ao longo de igarapé no médio rio Negro. Esses tipos de igarapés estão sujeitos a inundações prolongadas durante a estação da chuva e seus solos são quase sempre pantanosos.



Floresta de galeria de savana, em Roraima, com a *Mauritia flexuosa* como espécie dominante. A presença de *Mauritia* é geralmente uma indicação de áreas pantanosas nas savanas.

As palmeiras têm tido tanto sucesso em parte devido à sua construção exclusiva, que permite que escapem de algumas das limitações ecológicas das árvores com auxílio de um câmbio vascular secundário, característico da maioria das espécies da Amazônia. Acredita-se que as palmeiras, enquanto grupo, tenham maior resistência ao fogo e a patógenos e reduzida susceptibilidade a danos provocados pelos ventos. Na verdade, as palmeiras dos alagados resistem a fortes ventos e algumas espécies de *Attalea* toleram o fogo. Ainda não está claro em que medida as palmeiras dos alagados podem ser menos vulneráveis a patógenos, pois superficialmente elas não parecem ser mais saudáveis do que suas equivalentes dicotiledôneas.

As plantas que vivem em solos permanentemente encharcados precisam de adaptações para troca gasosa, mesmo quando suas raízes ficam submersas em condições anaeróbicas. Muitas das espécies de palmeiras de alagados têm estruturas especiais nas raízes, coletivamente chamadas de pneumatóforos, que permitem a absorção de oxigênio diretamente do ar ou a partir da água. Três das espécies mais comuns de palmeiras – *Mauritia flexuosa*,

Enterpe oleracea e *Enterpe precatoria* – encontradas em solos permanentemente pantanosos nos alagados da Amazônia, possuem pneumatóforos. Porém, muitas palmeiras da Amazônia não têm pneumatóforos e sim pequenas estruturas espinhosas, brancas, coletivamente conhecidas como pneumatorrizas. Essas estruturas permitem que algumas espécies de palmeiras de terra firme tolerem curtos períodos de inundações, embora a morte devida a grandes inundações seja comum próximo aos igarapés, criando falhas no dossel florestal. As palmeiras de terra firme da bacia amazônica provavelmente se desenvolveram durante períodos nos quais o hábitat era ainda mais úmido do que atualmente. A capacidade das espécies de terra firme de tolerar alguma inundação, como ao longo dos igarapés, permite que aumentem suas chances de sobrevivência.

Vários tipos de raízes adventícias são encontrados nas palmeiras dos alagados. Para simplificar, elas podem ser chamadas de raízes aéreas, embora não se saiba com certeza em que medida elas são realmente usadas para absorver oxigênio. À primeira vista, parece que as raízes aéreas seriam uma excelente adaptação aos alagados, onde



Raízes aéreas de *Mauritia flexuosa*. Note que as raízes aéreas são mais altas que as de *Enterpe precatória*, o que indica tolerância a maiores profundidades de inundação.



Raízes aéreas vermelhas de *Enterpe precatória*.



Raízes-escoras de *Iriartea deltoidea* da várzea do rio Manu.



Algumas palmeiras de áreas alagáveis, como esta touceira de jauari (*Astrocaryum jauari*), formam massas de raízes fortemente entrelaçadas que estabilizam margens de rios, pelo menos até serem solapadas pelas mudanças das correntes. Por sofrer intensas alagações o jauari apresenta o que se pode chamar de raízes aéreas por breves períodos durante o ano. A comunidade de palmeiras aqui mostrada cresce ao longo do rio Amazonas, próximo de Santarém, Brasil.



Muitas espécies de palmeiras da Amazônia adaptaram-se para suportar longos períodos de inundação. As mudas ficam submersas durante 9-10 meses por ano em alguns casos. Aqui é mostrada uma palmeira jará (*Leopoldinia pulchra*) madura em água preta da região do médio rio Negro. A árvore se mantém em pé em mais de três metros de água.

as raízes submersas têm dificuldade de absorver oxigênio. As raízes de muitas espécies de alagados são visíveis na superfície, principalmente onde são banhadas pela água das enchentes. Muitas espécies de alagados têm raízes aéreas, embora em alguns casos elas sejam minúsculas.

Podemos encontrar dois tipos principais de grandes raízes aéreas: raízes-escoras e raízes fulcradas. As raízes-escoras em geral não se elevam a mais de um metro do chão. Encontramos palmeiras com raízes-escoras principalmente em solos pantanosos, embora existam outras espécies de palmeiras nesses mesmos habitats que não possuam essas estruturas. As principais palmeiras discutidas neste livro, buriti (*Mauritia flexuosa*) e açai (*Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria*), têm raízes aéreas usadas tanto para apoio quanto para transporte gasoso. Contudo, estas espécies podem ser encontradas em

habitats nos quais suas raízes aéreas ficam totalmente submersas por períodos relativamente longos, mas são encontradas também em áreas raramente inundadas.

Grandes raízes-escoras às vezes são chamadas de raízes fulcradas. As únicas espécies comuns nos alagados da Amazônia que possuem raízes fulcradas são *Iriartea deltoidea* e *Socratea exorrhiza*. Suas raízes fulcradas muitas vezes atingem 2 m de altura; as da *Socratea exorrhiza* podem ter no mínimo 4 m. As raízes fulcradas também têm espinhos. Essas duas espécies também são comumente encontradas nas florestas de terra firme e, em muitos pontos da Amazônia, são mais abundantes na terra firme do que nos alagados. A *Socratea exorrhiza* começa a formar raízes-escoras assim que seu caule começa a crescer rapidamente para cima. Em contraste, as raízes-escoras da *Iriartea deltoidea* aparecem apenas depois que o caule já

tem vários metros de altura. Muitas vezes, a parte inferior do caule dessas espécies murcha e as árvores passam a ser apoiadas apenas pelas raízes fulcradas. Elas podem dar a impressão de que estão “caminhando” na floresta, mas isso na realidade não acontece. Estudos recentes mostraram que ambas as espécies atingem maior altura por unidade de diâmetro do que as espécies sem raízes-escoras em fase anterior do desenvolvimento.

Todas as palmeiras têm caule lenhoso, embora as plantas jovens de muitas espécies do sub-bosque possam não ter caule durante muitos anos. Nesses casos, os pecíolos gigantes da fronde agem quase como caules, projetando suas folhas em direção à preciosa luz solar. Muitas palmeiras atingem sua circunferência máxima antes de crescer rapidamente para cima. Em um palmeiral de *Mauritia flexuosa*, por exemplo, dois ou três tamanhos de circunferência parecem ser comuns, embora as árvores possam ter todas aproximadamente a mesma altura. As árvores mais finas dessas formações não parecem aumentar de circunferência depois de atingir a parte superior do dossel da floresta.

Muitas espécies de palmeiras dos alagados têm diâmetro relativamente uniforme. Uma espécie diferente é a *Iriartea deltoidea*, restrita à Amazônia Ocidental, que muitas vezes apresenta um alargamento no meio do tronco, quando encontrada nas várzeas. Esse alargamento provavelmente é resultado do inchaço localizado das células, provocado pela absorção de água. Nas encostas andinas, onde essa espécie abunda, o alargamento do caule é uma exceção. Ignoramos a função desse inchaço nas baixadas, mas pode ser uma adaptação para armazenamento de água, que permitiria que a espécie ampliasse sua distribuição para áreas com estação de seca pronunciada, com duração de vários meses.

Não existe um único tipo de caule comum às palmeiras dos alagados da Amazônia. Porém, podemos fazer algumas generalizações. As espécies emergentes que vivem ao longo dos igarapés em geral têm caules relativamente lisos. Essas espécies incluem o açai (*Euterpe precatoria*), a bacaba (*Oenocarpus mapora*) e o aguaje/buriti (*Mauritia flexuosa*). Elas podem ter taxas de crescimento mais elevadas que as das outras espécies, pois seu objetivo é atingir a parte superior do dossel, por isso não investem energia em estruturas do caule, como os espinhos. As



Caule de *Iriartea deltoidea*, bastante intumescido, da várzea do rio Manu, no sudeste do Peru.

palmeiras *Euterpe* e *Oenocarpus* têm caules mais finos, com a parte externa endurecida por material fibroso, mas com córtex interno relativamente mole. Isso as torna muito flexíveis e capazes de tolerar ventos fortes. Em contraste, a *Mauritia flexuosa* usa mais sua grande circunferência do que a flexibilidade, talvez uma adaptação que permita que ela viva em áreas alagadiças abertas, onde não é protegida por outras árvores.

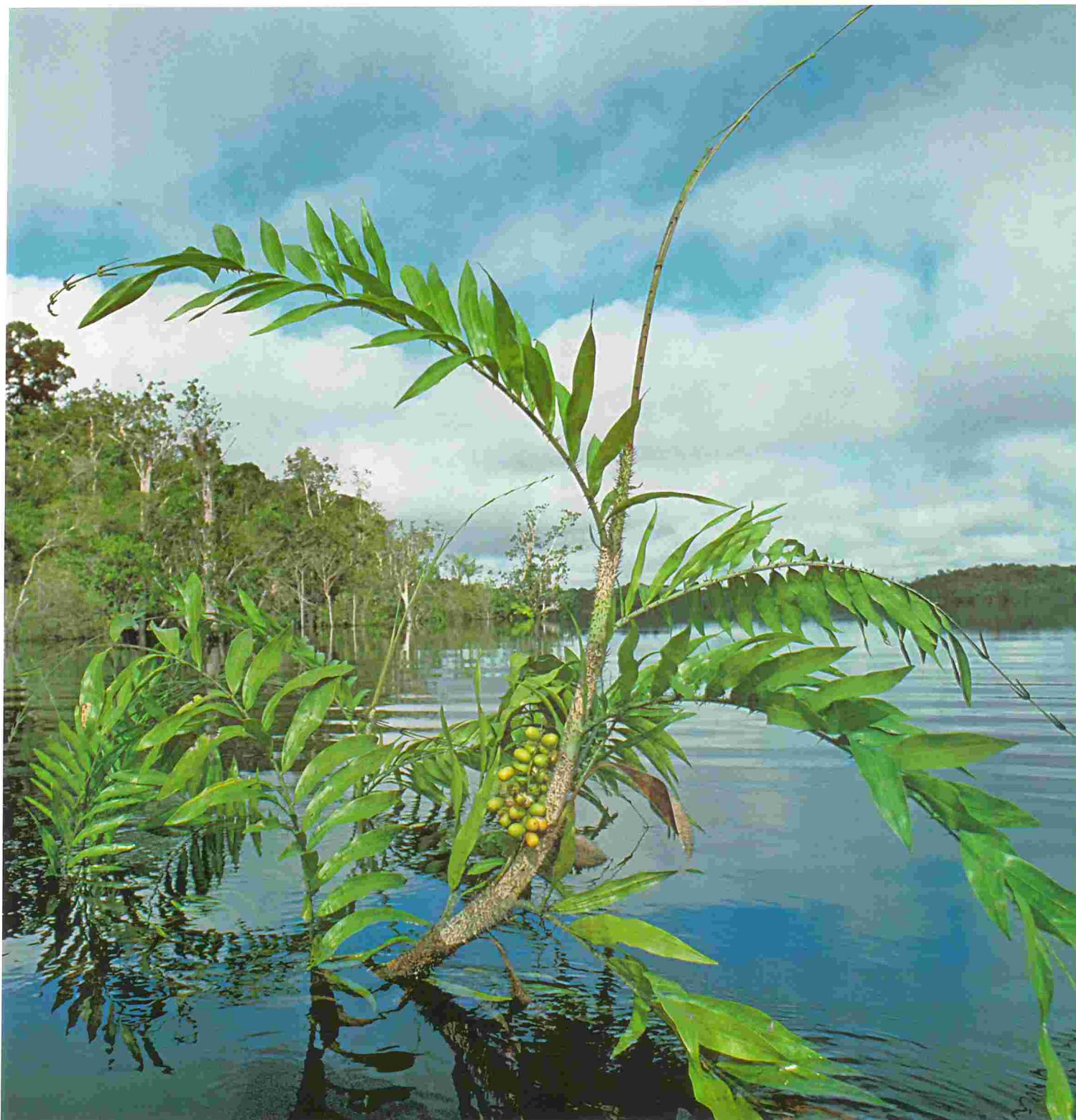
Cerca de um terço das espécies de palmeiras encontradas nos alagados da Amazônia tem caule espinhoso. A *Iriartea deltoidea* tem raízes fulcradas espinhosas e a *Mauritiella armata* e a *Mauritiella aculeata*, raízes cônicas espinhosas. O maior desenvolvimento de palmeira com caule espinhoso nos alagados da Amazônia é encontrado nos gêneros *Bactris* e *Astrocaryum*. Seus espinhosos longos e afiados estão entre os mais perigosos que podemos encontrar nas matas de várzea.



Exemplo de palmeira monocaule. Palma real (*Mauritia flexuosa*) nas margens alagadas do Lago Piraña, rio Yata, perto de Yacuma, Beni, Bolívia.



Palmeiras multicaule (*Astrocaryum jauari*) ao longo do rio Amazonas, próximo de Santarém.



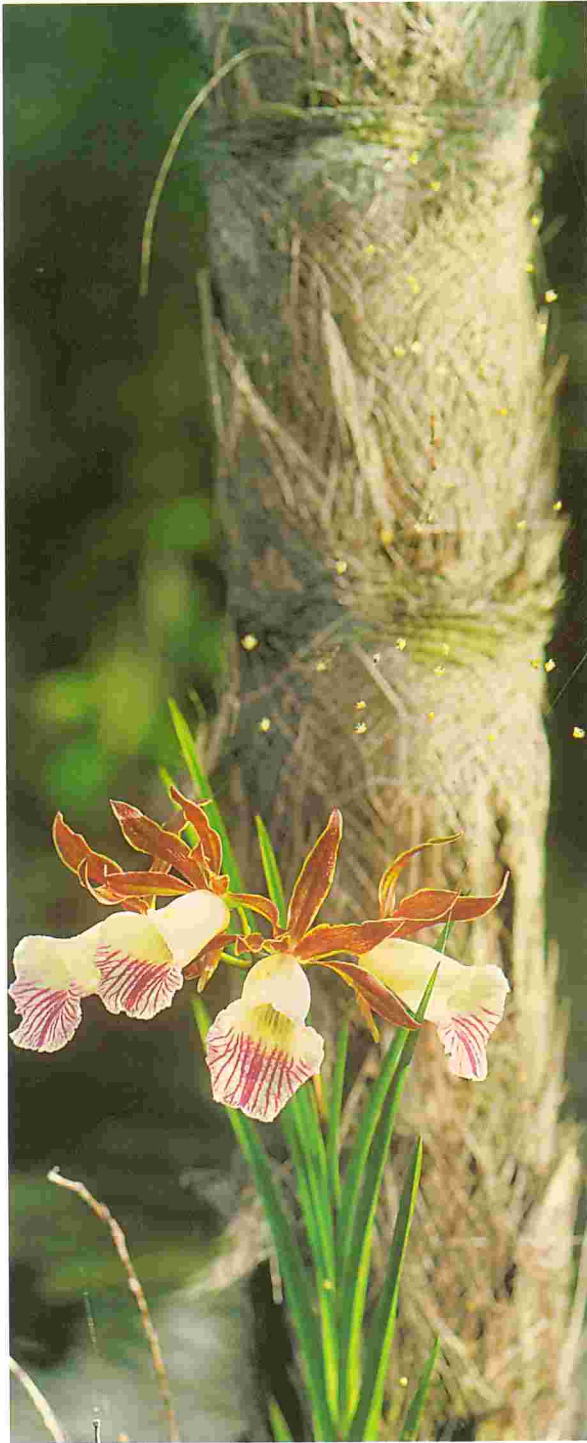
Palmeira trepadeira (*Desmoncus*) à margem do rio Negro.



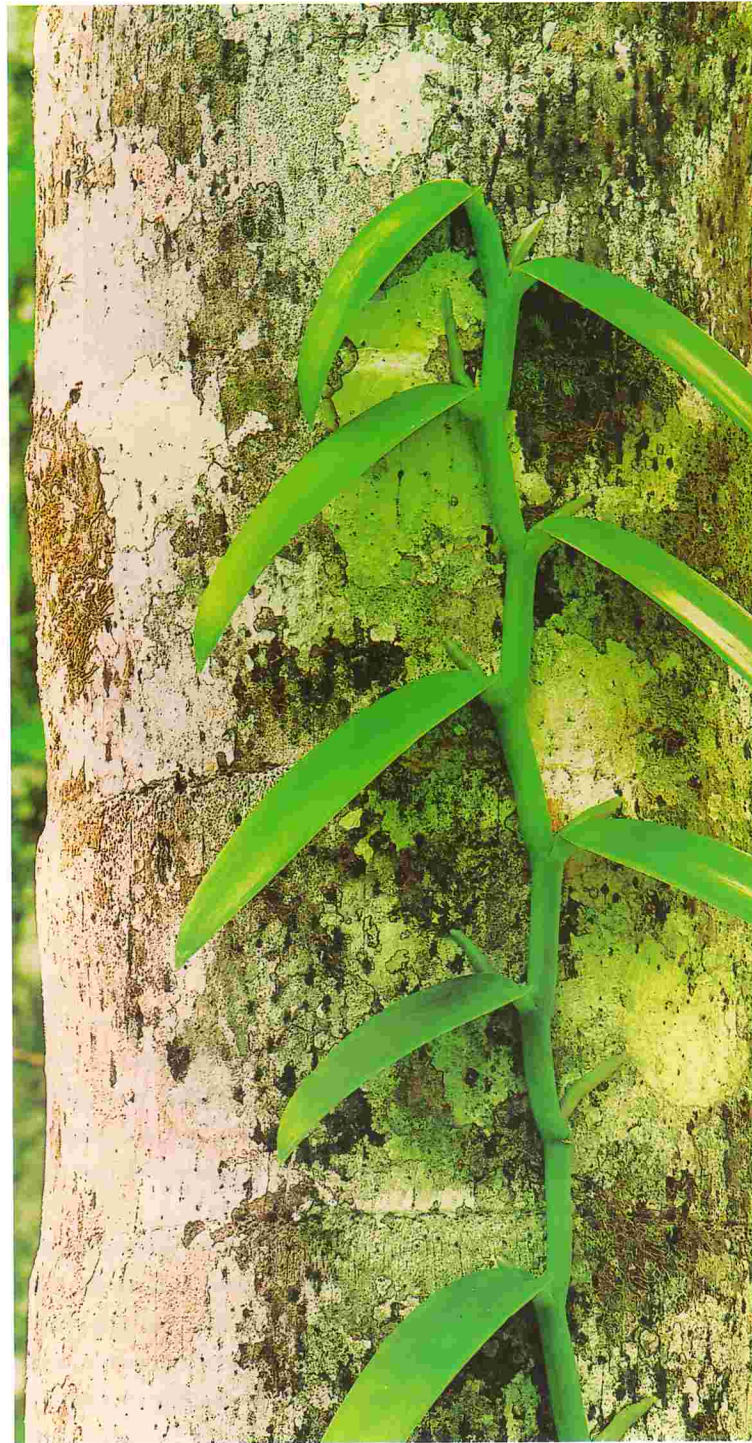
Raiz-escora de paxiúba (*Socratea exorrhiza*) com espinhos. Perto de Tarapoto, Peru.



Marajá (*Bactris brongniartii*) crescendo na floresta alagável do rio Amazonas, próximo à confluência dos rios Tapajós e Amazonas, Brasil. Essa espécie tem frutos que flutuam e suas sementes são dispersadas pela água, pelos pássaros e pelos peixes. Espinhos grandes são encontrados no caule, nas frondes e nas outras partes da palmeira.



O jará (*Leopoldinia pulchra*) é um exemplo de palmeira que tem a base das folhas persistentes e uma bainha fibrosa, que tornam a superfície externa quase esponjosa ao tato. A bainha também é um hábitat para epífitas, tais como a orquídea *Galeandra devoniana*.



O tronco da *Mauritia flexosa* é relativamente liso e em geral colonizado por líquen e, em alguns casos, por epífitas, tais como a orquídea do gênero *Vanilla*.



Este miritizal (*Mauritia flexuosa*) da Ilha de Marajó perto da foz do Rio Amazonas tem um dossel quase fechado.

É interessante notar que a palmeira jauari (*Astrocaryum jauari*) muitas vezes perde os espinhos do caule quando fica mais alta. Porém, como as espécies muitas vezes crescem em colônias, as árvores mais jovens, que têm caules e frondes recobertos de espinhos, protegem os indivíduos mais altos e mais velhos, que em geral não têm espinhos, dos predadores de sementes que, caso contrário, poderiam tentar subir nelas.

A altura máxima das espécies de palmeiras dos alagados varia de menos de um metro em várias espécies até 20 m ou mais em pelo menos 10 espécies. Relativamente poucas espécies dos alagados são anãs; as plantas jovens das espécies mais altas tendem a dominar o nicho das palmeiras nos sub-bosques. A *Astrocaryum acaule* é uma das poucas palmeiras anãs; ela tem caule subterrâneo e coroa em forma de funil, em geral não ultrapassando um metro de altura. Esse tipo de caule subterrâneo em geral está associado a áreas sujeitas a queimadas, como o cerrado brasileiro. Contudo, o fogo raramente constitui um problema na maioria dos habitats onde essa espécie é encontrada nos alagados da Amazônia.

Todas as espécies de palmeiras mais altas podem ser encontradas em pelo menos alguns habitats nos quais elas emergem acima do dossel florestal. Muitas das espécies de palmeiras dos alagados têm altura máxima entre 5 e 15 m. Existem claras diferenças regionais na altura máxima das palmeiras de cada espécie. Os indivíduos mais altos muitas vezes são encontrados ao longo dos rios de águas brancas, ao menos em algumas espécies, como o jauari (*Astrocaryum jauari*), provavelmente devido ao solo mais rico. A palma blanca (*Copernicia alba*) atinge até 35 m e parece ser a palmeira mais alta dos alagados da Amazônia. Relatos de *Mauritia flexuosa* com mais de 30 m possivelmente representam superestimativas.

Os ecologistas dividem as palmeiras em espécies monocaule e multicaule. As últimas são chamadas também de palmeiras em touceira. Espécies monocaule e multicaule também podem ser encontradas dentro de um mesmo gênero, como o *Bactris*, que tem as palmeiras mais comuns no sub-bosque. Ambos os tipos são bem representados nos alagados da Amazônia por espécies

dominantes de palmeiras. Por exemplo, o esguio jauari (*Astrocaryum jauari*), com 15–20 m, é provavelmente a espécie de palmeira mais comumente observada ao longo dos rios Amazonas e Negro no Brasil, e uma espécie que forma touceiras, embora não seja raro encontrar árvores que dão a impressão de serem palmeiras monocaule. O açai (*Euterpe oleracea*), a palmeira mais comum na região do estuário, também forma touceiras. As maiores florestas de palmeiras dos alagados da Amazônia são ocupadas por espécies monocaule, como o amplamente difundido buriti (*Mauritia flexuosa*) e a palma blanca (*Copernicia alba*) da Bolívia.

Além das palmeiras de caule ereto discutidas acima, os alagados da Amazônia também têm espécies trepadeiras e decumbentes. As únicas palmeiras trepadeiras encontradas nos alagados amazônicos pertencem ao gênero *Desmoncus*. Elas são o equivalente ecológico dos ratãs asiáticos e africanos e podem chegar a 15 m de comprimento. As espécies decumbentes encontradas nos alagados são representadas apenas pela palmeira caiaué (*Elaeis oleifera*). Essa espécie tem um caule inferior rastejante, que dá a impressão de ser decumbente, adaptação que permite que escape da sombra das árvores maiores.

As grandes folhas, ou frondes, das palmeiras de certa maneira são análogas a painéis solares para capturar a luz do sol. Os painéis solares são fixados para permanecer na mesma posição, ou quase na mesma, enquanto as frondes das palmeiras em geral são adaptadas para suportar ventos fortes. Dois tipos básicos de frondes – palmada (ou costapalmada) e pinada – são encontrados nas palmeiras dos alagados da Amazônia. As frondes pinadas têm a forma de penas e seus folíolos atingem a lâmina da folha central ou raquis. A maioria das palmeiras dos alagados da Amazônia tem frondes pinadas. As palmeiras consideradas mais bonitas, como a *Euterpe*, em geral são adornadas com folhas pinadas.

As espécies pinadas têm as maiores frondes. O buçu (*Manicaria saccifera*), por exemplo, pode produzir frondes com 8 m de comprimento, e várias outras espécies têm frondes com mais de 5 m. As frondes palmadas ou costapalmadas têm forma de leque. Os principais exemplos nos alagados da Amazônia são as palmeiras que com frequência crescem em áreas abertas, tais como buriti (*Mauritia flexuosa*), caranaí (*Mauritiella aculeata*) e palma

blanca (*Copernicia alba*). Frondes palmadas resistentes conseguem suportar ventos fortes que, às vezes, sopram livremente nos habitats abertos.

O fato de uma determinada espécie de palmeira atingir ou não o dossel depende tanto da altura absoluta potencial da espécie quanto de sua altura em relação à comunidade florestal. Pelo menos 5 ou 6 espécies de palmeiras dos alagados são comumente encontradas acima da parte superior do dossel na Amazônia. Atualmente, encontramos mais palmeiras emergentes nas várzeas da Amazônia brasileira do que no passado. Por exemplo, o jauari (*Astrocaryum jauari*) paira acima dos dosséis relativamente baixos da floresta secundária ao longo do rio Amazonas. Não é raro ver o açai (*Euterpe precatoria*) levantando-se como emergente nas matas de várzea do Negro e do Tapajós, principalmente nas ilhas nas quais a floresta pode ser relativamente jovem.

O buriti (*Mauritia flexuosa*) parece ser a única palmeira dos alagados da Amazônia que pode formar um dossel superior quase fechado. Florestas com alta densidade de *Mauritia flexuosa* são encontradas em muitas partes da bacia amazônica, como a ilha de Marajó perto da foz do Amazonas e nas regiões de palmeiras e savana da Bolívia Oriental. Amplos buritizais misturados com uma ou mais espécies de árvores pertencentes a outras famílias que não a das palmáceas também são encontrados na região do médio rio Negro. Bosques relativamente grandes de açai (*Euterpe precatoria*) são encontrados ao longo dos igarapés espalhados pelas baixadas da Amazônia. Embora a floresta circundante em geral seja mais elevada, os açazais podem formar um dossel bastante fechado, pois são espécies dominantes nos solos pantanosos. No estuário, outra espécie de açai (*Euterpe oleracea*) também forma grandes bosques. Porém, este último açai é uma espécie multicaule cuja população tem aumentado em muitas áreas devido à ação do homem.

As florestas de palmeiras produzem quantidade relativamente grande de material orgânico e isso em geral leva ao desenvolvimento de solos bastante ricos, ao menos quando comparados com os solos arenosos nos quais muitas delas se estabeleceram originalmente. Os buritizais podem conter um metro ou mais de material orgânico. Águas ácidas muitas vezes retardam a degradação desse material.

Distribuição

As análises dos padrões de distribuição não dependem apenas do conhecimento de uma espécie em particular, mas também da metodologia taxonômica empregada. O excelente *Field Guide to the Palms of the Americas*, publicado em 1995 por Henderson, Galeano e Bernal, é o trabalho geral mais detalhado disponível e o que a maioria dos taxonomistas consideraria uma taxonomia agregadora, ou seja, em geral os complexos específicos não são divididos em espécies geográficas. No caso das palmeiras e, principalmente, no caso de um guia de campo, isso é necessário no estado atual de conhecimento, pois é preciso realizar muitas outras coleções na grande área da bacia amazônica e além para detectar espécies geográficas. Além disso, os taxonomistas de palmeiras também precisam padronizar suas definições das espécies. As espécies dos alagados, com algumas exceções, como os complexos *Astrocaryum murumuru* e *Attalea*, parecem menos problemáticas em termos de discussão geral dos padrões de distribuição.

A idade e a configuração histórica da floresta amazônica têm despertado grande interesse nos cientistas que tentam explicar sua alta diversidade de espécies. Estudos recentes sugerem que a floresta amazônica é uma característica permanente da paisagem há no mínimo 55 milhões de anos. Considerando-se a hipótese de que a floresta amazônica é muito antiga, podemos supor que os alagados florestados da região também tenham uma história geológica igualmente longa. A sobrevivência da floresta amazônica exige elevada precipitação o que, por sua vez, em áreas de baixa altitude como em grande parte da bacia amazônica, resulta em várzeas e outros tipos de alagados sujeitos a inundações, sazonais ou irregulares. O desenvolvimento da floresta amazônica e de seus grandes rios provavelmente ocorreu de maneira inter-relacionada. Como observou o geomorfologista Aziz Ab'Sáber, a floresta amazônica não pode ser imaginada sem os rios e vice-versa.

É interessante que a maioria das palmeiras encontradas nos alagados da Amazônia se restrinja basicamente a habitats aquáticos ou tenha parentes em terra firme. As espécies de palmeiras dos alagados da Amazônia provavelmente surgiram tanto em habitats aquáticos quanto terrestres. É provável, por exemplo, que as espécies de *Euterpe* de alagados e terra firme

tenham se hibridizado, como já foi demonstrado no caso da *E. oleracea* × *E. edulis*, embora esta última pertença à mata atlântica brasileira. Vários pares de espécies de terra firme e de alagados foram hibridizados e a hibridização pode ocorrer naturalmente em alguns casos, como dentro do complexo de espécies *Attalea*. Algumas palmeiras dos alagados podem ter sido condicionadas às inundações em áreas como a Amazônia Ocidental (florestas de cabeceira alagáveis), onde as inundações são mínimas. Depois de adaptadas, essas espécies podem ter se dispersado em direção ao oeste, para habitats mais inundados, como os habitats sazonal e profundamente alagados da Amazônia Central. Porém, muitas, senão a maioria das espécies de palmeiras dos alagados, provavelmente são anteriores ao surgimento dos Andes e das várzeas elevadas a leste deles. Se as várzeas elevadas foram importantes para a evolução das palmeiras dos alagados da Amazônia, elas provavelmente estariam na região dos Escudos Brasileiro e das Guianas pouco antes de sua separação da África.

Apenas dois gêneros de palmeiras, *Elaeis* e *Raphia*, e nenhuma espécie são compartilhados com a África e nenhum com a Ásia. Ambos os gêneros são encontrados nos alagados da Amazônia. Assim, foi levantada a hipótese de que ambos poderiam ter sido introduzidos no Novo Mundo pelo homem, mas não existem provas conclusivas disso. Essas palmeiras provavelmente são remanescentes da deriva continental e da dispersão aleatória após a separação dos continentes. A palmeira caiaué (*Elaeis oleifera*) indiscutivelmente foi dispersada pelo homem na América Central e do Sul, mas até que existam mais evidências fósseis (pólen) e de DNA, além de mais coleções, é altamente especulativo afirmar que sua atual distribuição é explicada pela dispersão pelo homem. Curiosamente, a *Raphia taedigera* restringe-se basicamente às áreas sujeitas à maré no ou próximas ao estuário do Amazonas, mas se distribui mais amplamente na América Central e na região contígua do Chocó, na Colômbia.

Muitas das espécies amplamente distribuídas de palmeiras de alagados são encontradas em duas ou mais zonas vegeto-climáticas, como a floresta amazônica úmida, o cerrado seco (floresta de arbustos) e a savana (com floresta de galeria). Em termos de altitude, essas zonas variam desde as regiões montanhosas (até 1.500 m) dos



Palmeiral de alagadiço com jará (*Leopoldinia major*, a mais baixa e multicaule), caranaí (*Mauritiella aculeata*, de altura média) e buriti (*Mauritia flexuosa*, a mais alta) em banco de um pequeno afluente do médio Rio Negro.

Andes orientais e Escudos Brasileiro e das Guianas, até as baixadas pantanosas abaixo de 80 m acima do nível do mar. Os habitats aquáticos dessas zonas variam de várzeas inundadas por no mínimo seis meses ao ano a igarapés montanhosos com margens pantanosas. A maioria das espécies de palmeiras dos alagados é encontrada abaixo de 200 m de altitude. Entre as espécies amazônicas, a *Mauritia flexuosa* parece ocupar a maior gama de zonas vegeto-climáticas devido à sua capacidade de colonizar igarapés com suprimento de água suficiente para produzir solos pantanosos. A *Mauritia flexuosa* deslocou-se para além da zona da floresta amazônica úmida e colonizou o sul e o norte ao longo dos igarapés que correm em áreas mais secas. Ela também se dispersou até o Escudo das Guianas, ao longo dos cursos d'água abastecidos por nascentes, até pelo menos 1.500 m de altitude.

O mais notável no padrão de distribuição das palmeiras dos alagados da Amazônia é que os grandes rios e os tipos de rios parecem desempenhar um pequeno

papel assim como barreiras biogeográficas para a maioria das espécies, pelo menos da maneira como a taxonomia das palmeiras é atualmente entendida. A única exceção identificada foi nas variedades de *Astrocaryum murumuru*, como Henderson e colaboradores as chamaram, e nas espécies *A. macrocalyx* e *A. javarense*, conforme denominação de Francis Kahn e colaboradores. A primeira variedade/espécie localiza-se ao norte do rio Marañón, enquanto a última é encontrada ao sul deste.

Muitas espécies de palmeiras de alagados são amplamente distribuídas. Porém, encontramos diferenças norte-sul e leste-oeste. O número total de espécies de palmeiras de áreas alagadas encontradas ao norte ou ao sul do Rio Amazonas é aproximadamente igual, com no mínimo 28 espécies ao norte e 25 espécies ao sul. Quase três quartos delas são encontrados tanto ao norte quanto ao sul do rio Amazonas, sendo responsáveis por um terço de todas as espécies de palmeiras dos alagados da bacia amazônica. Se dividirmos a bacia amazônica nas regiões

oriental, central, ocidental, setentrional e meridional, todas terão pelo menos 20 espécies de palmeiras de alagados; a região ocidental, com no mínimo 30 espécies, é a mais rica, mas cerca de metade de suas espécies também é encontrada na região central.

Muitas espécies de palmeiras são encontradas em habitats aquáticos que variam de ácidos a quase alcalinos. Entre as espécies amplamente distribuídas, apenas o caiaué (*Elaeis oleifera*) está confinada principalmente às várzeas de rios turvos, como o Amazonas, mas supõe-se que essa espécie tenha sido amplamente dispersada na Amazônia na era pré-Conquista, possivelmente a partir de uma origem na América Central ou ocidental. Embora esteja ausente na maior parte da bacia amazônica, a palmeira oleífera é comum na América Central. Os rios de água preta são muito ácidos e pobres em nutrientes, sendo encontradas em geral em bacias hidrográficas dominadas por solos arenosos. O rio Negro é de longe o maior rio de água preta do mundo e possui três espécies de palmeiras de alagados endêmicas ou quase endêmicas: caranaí (*Mauritiella aculeata*), jará (*Leopoldinia major*) e piaçaba (*Leopoldinia piassaba*). Embora encontrada nos alagados, a piaçaba é mais abundante em solos não inundados. A faixa ocupada por essas espécies endêmicas atinge ainda a Venezuela, ligeiramente ao norte da bacia do rio Negro. Porém, elas podem ser consideradas espécies de água preta, embora ocasionalmente também sejam encontradas ao longo de alguns igarapés de água clara na bacia do rio Negro.

Uma quarta palmeira de água preta é o jará (*Leopoldinia pulchra*), espécie de distribuição peculiar encontrada no rio Negro, e também, esporadicamente, em áreas de água preta e clara próximas ao rio Amazonas até o rio Xingu e em algumas localidades da bacia do rio Madeira. No rio Tapajós, essa espécie é relativamente comum nas florestas alagáveis do Arapiuns, um afluente de água preta. O interessante é que o Arapiuns também tem outras espécies de animais e de plantas de água preta associadas ao rio Negro, como a tartaruga de cabeça roxa (*Podocnemis erythrocephala*, Pelomedusidae). Historicamente, os frutos flutuantes do jará podem ter sido dispersados abaixo dos rios Negro e Amazonas, onde alguns conseguiram encontrar condições adequadas para germinação e sobrevivência. Peixes, aves e macacos podem tê-los dispersados ainda mais, até o Tapajós.

Uma hipótese alternativa é que as palmeiras *Leopoldinia* teriam sido mais disseminadas antes da transformação dos rios Amazonas e Madeira em rios barrentos, alcalinos e turvos, após a elevação dos Andes. Antes do rio Amazonas começar a correr para o leste, os Escudos Brasileiro e das Guianas ainda eram unidos, e o precursor do Amazonas, que corria para o oeste, provavelmente era um rio relativamente ácido, de águas clara ou preta. O mesmo possivelmente seria verdadeiro também para o rio Madeira antes de ter sua cabeceira nos Andes. A entrada de água alcalina, carregada de sedimento, na Amazônia Central pode ter praticamente eliminado essa espécie da região. O padrão de distribuição para além do rio Negro seria, então, mais um produto do período pré-rio Amazonas do que da dispersão aleatória a jusante do rio Negro.

O jará (*Leopoldinia pulchra*) não é a única espécie de palmeira de alagados com distribuição claramente descontínua. Na bacia amazônica, o açaí (*Euterpe oleracea*) restringe-se naturalmente, na maior parte, às regiões costeiras, definidas pela influência das marés. Porém, as marés não são uma condição ambiental necessária à sua sobrevivência, pois a espécie é abundante em habitats não sujeitos a inundações pelas marés como o interior de Marajó. A distribuição dessa espécie de açaí é bastante descontínua. Além de ocupar a maior parte da costa atlântica na parte nordeste da América do Sul, a *Euterpe oleracea* também é encontrada na costa do Pacífico na Colômbia e no Equador. Grande parte das bacias do Amazonas e do Orinoco, além dos Andes, separam as populações do litoral. Assim como suposto acima para o jará (*Leopoldinia pulchra*), as condições provavelmente eram mais úmidas no passado, enquanto as populações do Atlântico e do Pacífico são agora separadas pela região costeira seca do norte da América do Sul. Em contraste, outro açaí (*Euterpe precatoria*) é amplamente disseminado nas bacias do Amazonas e Orinoco e na América Central. A *Euterpe precatoria* é uma espécie monocaule que pode chegar a 20 ou 25 m, o que permite que alcance uma altura suficiente para não ser sombreada pela floresta amazônica. A *Euterpe oleracea* multicaule também pode chegar a 20 m de altura, mas seu entouceiramento pode torná-la menos competitiva dentro de florestas com seus congêneres ou outras espécies. A única espécie multicaule relativamente alta comumente encontrada em várzeas



Mauritia flexuosa ao longo de igarapés a aproximadamente 700 m do Escudo das Guianas, em Roraima.

fora do estuário é o jauari (*Astrocaryum jauari*), adaptado para colonizar praias e outros habitats alterados. O buçú (*Manicaria saccifera*), a última das espécies descontínuas que discutiremos aqui, é amplamente distribuído na Amazônia Central e Oriental, assim como na costa do Pacífico na Colômbia e América Central.

Um fenômeno curioso quanto à distribuição das espécies de palmeiras de alagados é que algumas espécies confinadas em geral aos alagados de baixadas também são encontradas nas florestas úmidas dos Andes até cerca de 1.000 m, onde as encostas montanhosas impedem as inundações. Como exemplo podemos citar o huasá (*Enterpe precatória*) e o ungurahui (*Oenocarpus batana*) das florestas montanhosas do Peru. Podemos supor que isso indique que a alta umidade atmosférica combinada à elevada precipitação pluviométrica crie um habitat semelhante aos alagados, que foi secundariamente colonizado por essas espécies de palmeiras. Também é possível que essas

palmeiras tenham se originado em habitats montanhosos e colonizado secundariamente os habitats alagados das baixadas. Outro exemplo interessante, mas um pouco diferente, é o do aguaje/buriti (*Mauritia flexuosa*). O aguaje é encontrado a no mínimo 1.000 m de altitude nos Andes, mas em geral se restringe às margens dos igarapés, exceto quando plantado pelo homem. Entretanto, na região do Escudo das Guianas em Roraima, Brasil, ele é encontrado a quase 1.500 m, mas mesmo assim parece confinado a habitats úmidos, alimentados por nascentes, em fissuras entre as encostas íngremes.

Muitas das espécies de palmeiras de alagados que têm valor alimentício para o homem são amplamente distribuídas ao norte da América do Sul ou, pelo menos, em sua metade ocidental, e todas menos uma são encontradas também na América Central. Entre elas temos não apenas os açais (*Enterpe oleracea* e *Enterpe precatória*), mas também as bacabeiras e patuazeiras (*Oenocarpus mapora* e *Oenocarpus*

bataua). A pupunha (*Bactris gasipaes*) é uma das espécies mais amplamente distribuídas encontradas nos alagados da Amazônia, embora seja mais comum em habitats de terra firme. A pupunha é considerada uma espécie domesticada, embora populações selvagens dessa espécie sejam comuns ao longo dos rios da Amazônia. Inúmeros estudos mostraram a importância dessas palmeiras para os grupos indígenas e é razoável supor que o homem tenha desempenhado algum papel em sua atual distribuição e abundância, embora nenhum estudo o tenha quantificado. O buriti (*Mauritia flexuosa*) também tem grande importância alimentar, mas é pouco provável que o homem tenha tido muita influência em sua distribuição, pois ele é muito abundante nas bacias do Amazonas e Orinoco, em habitats pantanosos.

Flores e frutos

As flores e os frutos das palmeiras dos alagados da Amazônia estão correlacionados, ao menos em parte, ao tipo de habitat. Muitas espécies de palmeiras de várzeas sazonalmente alagadas e florestas de alagadiços de água preta frutificam durante o período de cheia, de modo que os frutos podem ser dispersados pela água e pelos animais, que incluem peixes, aves e mamíferos. O florescimento nas florestas sazonalmente alagadas pode abranger desde o final da estação das chuvas, enquanto ainda existem grandes inundações, até o final da estação da seca. Poucos estudos fenológicos foram realizados para saber se o florescimento e a frutificação nas florestas sazonalmente alagadas são controlados pelas chuvas, inundações, período de exposição à luz ou alguma combinação desses fatores.

Por outro lado, espécies de palmeiras como *Mauritia flexuosa* e *Enterpe oleracea*, que vivem nos solos pantanosos de baixadas ou florestas de maré, muitas vezes florescem durante a estação chuvosa e frutificam principalmente durante a estação das secas. Isso parece ser uma adaptação para permitir que os frutos germinem durante o período do ano em que o solo é menos pantanoso. No caso da *Enterpe oleracea* do estuário, que está sob influência diária das marés, a estação das chuvas parece, em comparação, influenciar pouco a umidade do solo. Porém, o nível de água no estuário fica um pouco mais elevado durante o período das cheias do rio Amazonas, provocando

assim maiores inundações. Esse fenômeno, combinado com as chuvas quase diárias durante a estação úmida, provavelmente é responsável pela seleção da maior parte da frutificação durante a estação não chuvosa, quando o nível das águas é um pouco mais baixo.

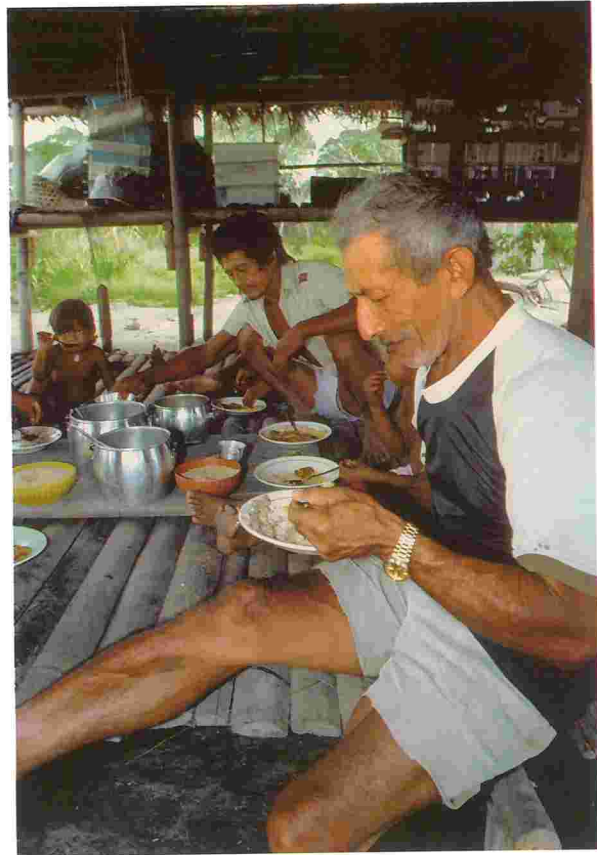
Considerando-se que as florestas de alagadiço de igarapé de terra firme estendem-se pela maior parte da floresta amazônica, poderíamos esperar grandes variações nos padrões de florescimento e frutificação, devido às diferenças na precipitação total e mensal. Andrew Henderson e colegas examinaram 27 espécies de palmeiras na floresta de terra firme da Amazônia Central próximo a Manaus e não encontraram correlação entre florescimento e chuvas; assim, podemos supor que tampouco exista correlação com a frutificação, embora isso não seja necessariamente verdadeiro (o estudo não considerou a frutificação). Alguns indícios sugerem que as palmeiras das florestas de alagadiço de igarapé de terra firme da Amazônia Central têm um padrão mais complexo de florescimento e frutificação do que o das florestas sazonalmente alagadas ou das florestas úmidas de terra firme. Um estudo transversal conduzido por Carlos Peres na área do rio Urucu a sudoeste de Manaus e sul do rio Solimões, que também incluiu a floresta de alagadiço de igarapé de terra firme, não revelou um padrão único para as espécies de pântano aluvial.

Nos pântanos aluviais do rio Urucu, a *Astrocaryum murumuru* e a *Enterpe precatória* frutificaram mais durante a estação das chuvas, enquanto a *Mauritia flexuosa* e a *Oenocarpus bataua* apresentavam frutos maduros por muitos meses. Peres notou que, embora o momento de maturação dos frutos variasse muito entre as espécies, inclusive entre as de terra firme, em geral havia um período prolongado de frutificação. Isso se deve ao grau relativamente baixo de sincronia de florescimento, tanto nos indivíduos reprodutores quanto entre eles, e a diferenças no estado de maturidade das diferentes infrutescências da mesma planta.

Na floresta de várzea de cabeceira do rio Manu, no Peru, o auge da frutificação ocorre nos primeiros dois meses da estação das chuvas, seguido por um segundo pico mais tarde na estação úmida. O período de menor queda de frutos ocorre durante a fase de transição entre a estação úmida e a seca. Em contraste com as matas de

várzea sazonal e profundamente inundadas da Amazônia Central, as do Manu são apenas ocasionalmente inundadas, quando ocorrem fortes chuvas locais. Portanto, as inundações não parecem controlar a frutificação nessas várzeas de cabeceira. John Terborgh notou que os frutos da *Astrocaryum murumuru*, *Iriartea deltoidea* e *Attalea* spp. estão à disposição dos animais no que ele caracterizou de estação seca crítica. Esses dados sugerem que os frutos das palmeiras estão disponíveis na várzea do rio Manu durante todo o ano, apesar dos picos durante a estação das chuvas.

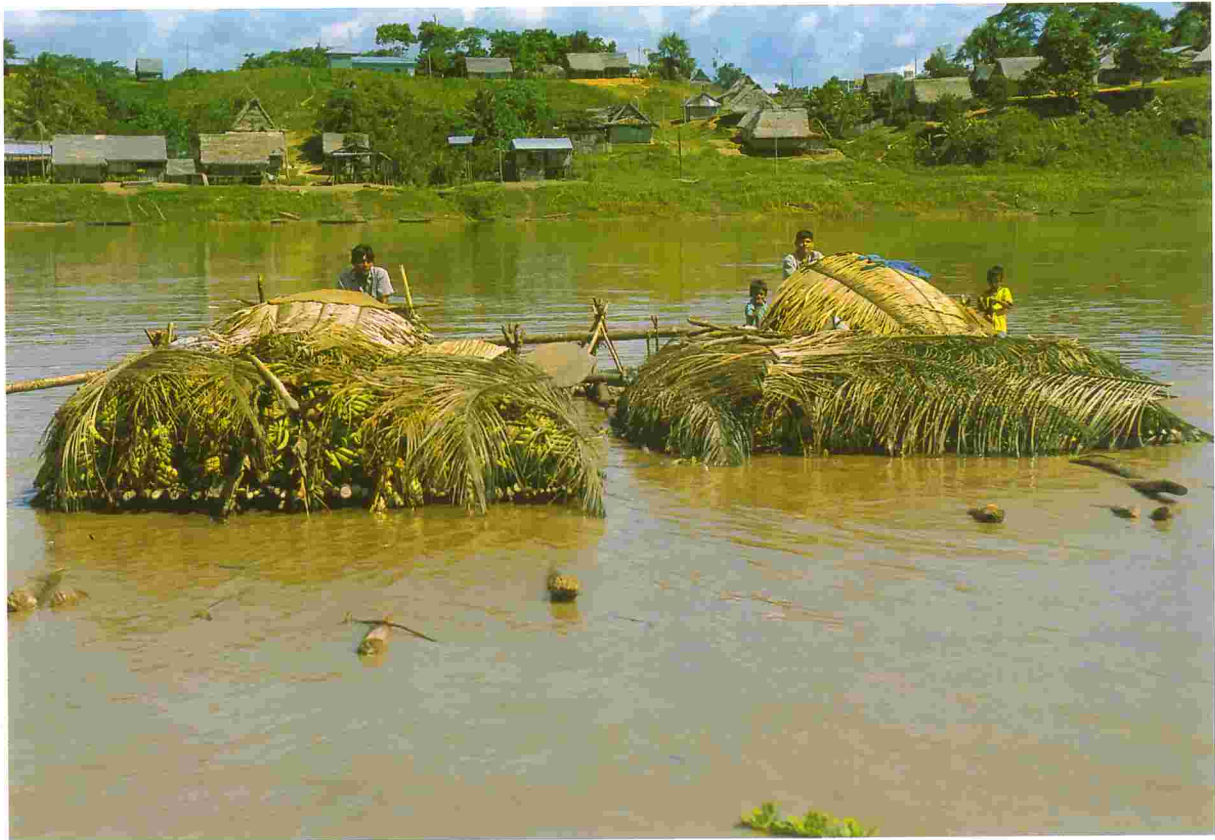
Aproximadamente três quartos das espécies de palmeiras de alagados têm flores unissexuadas, com flores masculinas e femininas na mesma planta (espécies monoécias). No mínimo oito espécies têm flores unissexuadas, com flores masculinas e femininas em diferentes plantas (espécies diécias) e pelo menos cinco espécies têm flores bissexuadas. Em termos de abundância, as espécies de alagados que têm flores sexuadas em diferentes plantas em geral são as que ficam em áreas mais abertas, como o buriti (*Mauritia flexuosa*) e o caraná (*Mauritia carana*). As flores de muitas palmeiras de alagados produzem aromas que atraem os polinizadores. Se flores masculinas e femininas estiverem na mesma planta, os polinizadores podem ser facilmente levados a visitá-las, uma adaptação típica das comunidades da floresta amazônica onde o vento em geral tem pouca importância na polinização. Não se conhece nenhuma espécie de palmeira de alagados que dependa primariamente do vento para polinização. O buriti (*Mauritia flexuosa*) pode parecer um excelente candidato à polinização pelo vento, pois é comumente encontrado em áreas abertas, mas essa espécie também é abundante ao longo de igarapés de terra firme, onde a floresta amazônica domina e a polinização pelo vento seria difícil ou no mínimo não tão produtiva para a planta quanto a polinização por insetos. Todas as espécies de alagados produzem flores relativamente pequenas e os insetos são os principais polinizadores, entre os quais os besouros das famílias Curculionidae e Nitidulidae são os mais importantes. Abelhas e moscas também são polinizadores comuns das palmeiras dos alagados. Outros detalhes sobre a polinização serão fornecidos em discussões posteriores sobre cada espécie.



Palmeiras são comumente usadas para assoalhos no interior da Amazônia. O assoalho mostrado aqui é de açai (*Euterpe precatoria*). Médio rio Negro.

Usos das palmeiras de alagados

Outras informações sobre os usos das palmeiras de alagados são fornecidas nos capítulos que tratam de cada espécie. Aqui apenas indicamos algumas das principais características do uso cultural das palmeiras de alagados. Michael Balick e Hans Beck citam 12 categorias principais de produtos de palmeiras em seu detalhado banco de dados, *Useful Palms of the World*: bebidas, materiais de construção, produtos químicos/industriais, cosméticos/higiene, ração para animais, fertilizantes, alimentos, combustível, artesanato, remédios/rituais, plantas ornamentais e estrutura/abrigo. Dentro dessas amplas categorias de produtos, eles citam quase 500 usos (palavras-chaves). Provavelmente as palmeiras da Amazônia podem servir para a maioria desses usos. No caso das palmeiras dos alagados da Amazônia, as categorias de



Palha de shebón (*Attalea butyracea*) é usada na Amazônia como um protetor solar para frutas transportadas aos mercados urbanos. rio Marañón, Peru.

uso mais importantes são bebidas e alimentos, devido à extraordinária importância de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea*, *Euterpe precatoria* e, em algumas áreas, da *Oenocarpus batana*. Produtos de palmeiras são muito usados pelos povos indígenas, bem como pelas populações rurais de origem mista e pelos habitantes de áreas urbanas.

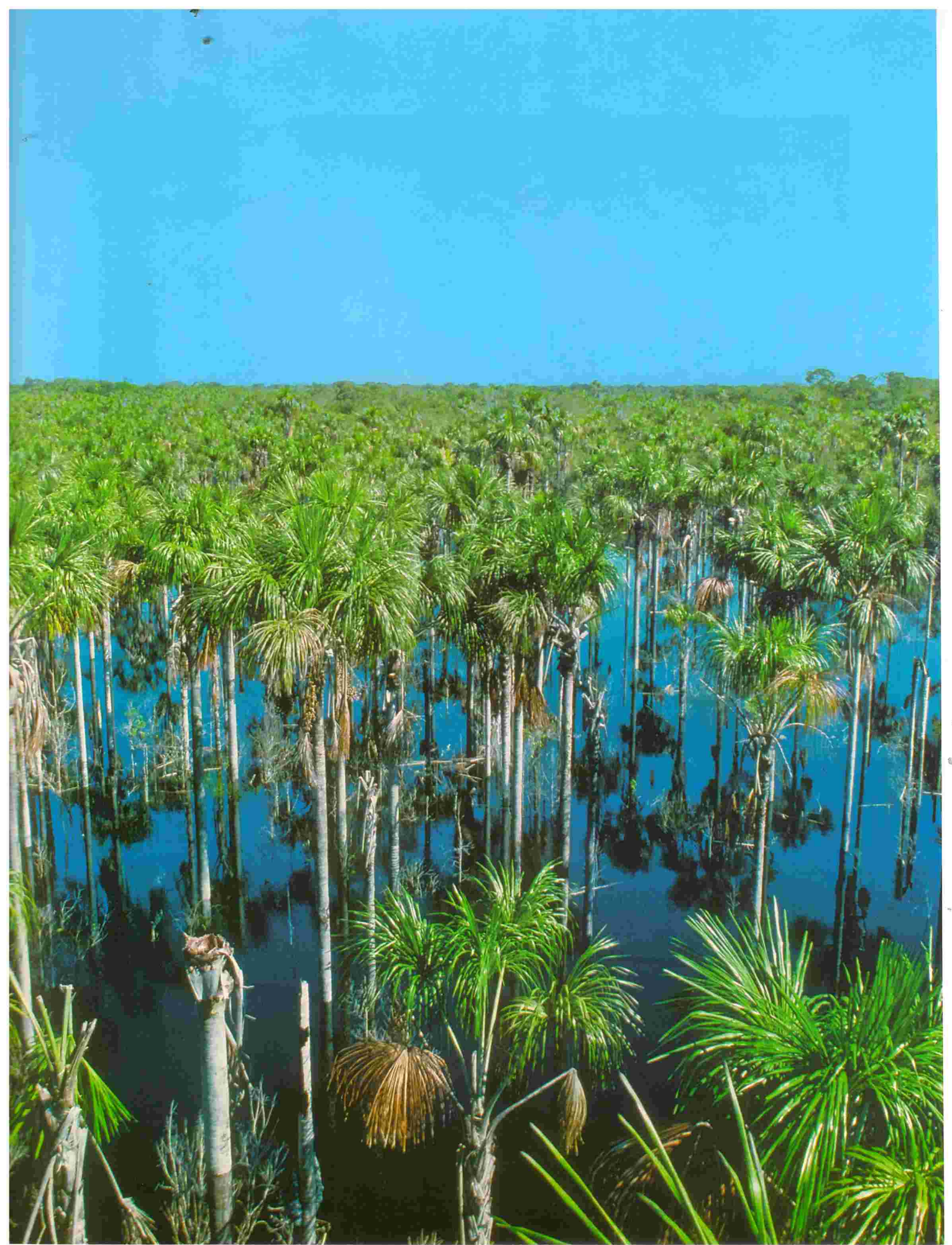
Depois das bebidas e dos alimentos, o uso de palmeiras na construção de casas e como teto para barcos é a segunda categoria mais importante. Tábuas feitas com a espécie *Euterpe* e com *Oenocarpus batana* há muito são usadas para paredes e pisos. Quase todas as palmeiras de alagados são usadas como palha para cobertura, ao menos em emergências, embora as palmeiras *Phytelephas*, *Manciana* e *Attalea* sejam as preferidas. Porém, em geral, as espécies de terra firme, como a *Lepidocaryum* e *Geonoma*, são preferidas devido à sua maior durabilidade.

A maioria dos usos das demais categorias tem pequena importância econômica individualmente

mas, em conjunto, ainda representam um importante componente de muitas culturas amazônicas. Alguns usos ainda podem vir a tornar-se importantes depois de novas pesquisas. Por exemplo, pelo menos 15 das 48 categorias taxonômicas de palmeiras citadas por Mark Plotkin e Michael Balick como sendo importantes na farmacopéia indígena da América do Sul são encontradas nos alagados da Amazônia, embora algumas dessas espécies também sejam comuns nas florestas de terra firme. Sabemos muito pouco sobre possíveis diferenças/concentrações químicas entre as espécies que têm populações nos alagados e em terra firme, mas isso pode ser importante na busca de plantas medicinais.

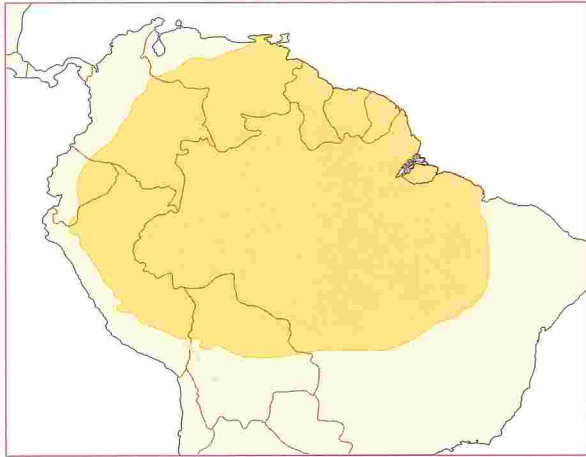


Palha de yarina (*Phytelephas macrocarpa*) usada para o telhado de uma balsa no rio Huallaga, Peru.



Capítulo 3

Mauritia



Distribuição de *Mauritia flexuosa*.

Mauritia flexuosa

Bolívia
Palma real

Brasil
Miriti
Buriti

Colômbia
Cananguche
Moriche

Peru
Aguaje

Venezuela
Moriche

Introdução

De acordo com nossos conhecimentos atuais, o gênero *Mauritia* compreende apenas duas espécies, buriti/miriti (*Mauritia flexuosa*), com ampla distribuição, e o caraná (*Mauritia carana*), encontrada principalmente a oeste dos rios Madeira e Negro. A literatura histórica sobre palmeiras do Brasil em geral se refere a duas espécies do que agora consideramos apenas como *Mauritia flexuosa*. Formas com frutos globulares, como as do estuário do Amazonas, em geral eram chamadas de *Mauritia flexuosa*, ao passo que as formas com frutos oblongos e distribuição aparentemente mais ampla, eram chamadas de *Mauritia*

vinifera. Agora sabemos que pode haver considerável diferença na morfologia dos frutos, mesmo dentro da mesma área geográfica. Ainda é preciso estudar em que medida isso pode ser correlacionado com o tipo exato de hábitat e/ou área geográfica. Por outro lado, não foi feito nenhum estudo detalhado sobre as populações de *Mauritia flexuosa* e é possível que esse grupo taxonômico possa ser dividido em raças ou, talvez, em espécies, com base em outras características além da forma dos frutos.

Ambas as espécies de *Mauritia* são monocaule e, embora a *Mauritia flexuosa* seja a palmeira mais comum na Amazônia, provavelmente não é a mais alta. Relatos de *Mauritia flexuosa* com 40 m de altura são provavelmente exagerados ou repetidos de fontes não verificadas. Além disso e parece que a espécie foi medida em apenas alguns poucos locais. Superficialmente, as árvores mais altas parecem crescer em alguns alagadiços de igarapés de terra firme da Amazônia Central, onde precisam crescer mais para alcançar o dossel superior da floresta de terra firme contígua, que muitas vezes compete com elas pela

- ◀ Alguns dos palmeirais de alagadiço mais espetaculares são encontrados na região do médio Rio Negro. A maioria deles contém água preta que drenam dos solos arenosos da região ao redor. Este miritizal (*Mauritia flexuosa*) é inundada com até 3 m de água durante a estação das chuvas.



A *Mauritia flexuosa* é normalmente encontrada até 1.500 m ao longo dos igarapés a leste dos Andes, como mostrado aqui no alto rio Alto Madre de Dios, ao sul do Peru.

luz. Sua altura máxima parece ficar entre 25 e 30 m, com diâmetro de caule entre 50 e 60 cm e longevidade máxima de até 85 anos. A *Mauritia carana* atinge no mínimo 15 m de altura, com diâmetro de caule entre 20 e 30 cm.

Distribuição

A *Mauritia flexuosa* é a palmeira mais comum que é restrita a habitats aquáticos da América do Sul. Várias outras espécies de palmeiras encontradas nos alagados da Amazônia, como *Mauritiella armata*, *Attalea maripa*, *Oenocarpus batava* e *Desmoncus polyacanthos* e *D. orthocanthos*, têm distribuição tão ampla ou ainda maior do que a da *Mauritia flexuosa*, mas também podem ser encontradas comumente em florestas de terra firme. Na bacia amazônica, a *Mauritia flexuosa* tem uma distribuição ampla, devido a sua adaptação a uma grande variedade de habitats pantanosos de florestas e savanas. Em termos de altitude, é encontrada entre o nível do mar até cerca de 1.500

m nos Andes e pelo menos 800 m na região dos Escudos Brasileiro e das Guianas. Em contraste, a *Mauritia carana* parece ser mais comum em áreas pantanosas próximas a rios de água preta a oeste do rio Negro, incluindo-o, mas também ao sul do rio Solimões e oeste do rio Madeira. As duas espécies são encontradas juntas em alagadiços de água preta e é possível que a espécie menor, a *Mauritia carana*, tenha sido excluída pela espécie maior e mais bem sucedida, a *Mauritia flexuosa*. Também foi levantada a hipótese, desde a época das coleções de Richard Spruce nos meados do século 19, de que a *Mauritia carana* substituíra a *Mauritia flexuosa* em solos pobres, mas não sabemos se esse é realmente o caso, exceto, talvez na bacia do rio Negro.

Mauritia aparentemente é um gênero antigo. Pólen semelhante ao da *Mauritia* foi identificado na Nigéria, na África Ocidental. É muito provável que algo semelhante à *Mauritia* tenha existido quando América do Sul e a

África se separaram. Valentí Rull analisou as evidências palinológicas disponíveis para reconstruir a biogeografia histórica e a evolução do gênero *Mauritia* na América do Sul e o que se segue é um resumo de suas descobertas. O pólen de *Mauritia* da América do Sul é conhecido desde o Paleoceno (55 a 65 milhões de anos atrás) e é comum em toda a era Cenozóica (de 65 milhões de anos atrás até o presente). É interessante notar que a *Mauritia* não tenha sobrevivido (mais provável) ou, alternativamente, não tenha se dispersado (menos provável) a oeste dos Andes. Atualmente, nenhuma espécie de *Mauritia* é encontrada a oeste dos Andes e os registros de pólen são provenientes apenas dos Andes orientais ou da região à leste deles.

As origens das espécies de *Mauritia* não podem ser definitivamente comprovadas pela história do pólen. Rull sugere de maneira convincente que a atual distribuição da *Mauritia flexuosa* provavelmente deve-se mais à redução e divisão de sua faixa geográfica anterior, ainda mais ampla, do que à expansão. Ele conclui que “a orogenia andina, ligada à tectônica das placas, oscilações do nível do mar, glaciações, mudanças climáticas e atividade humana, resultou em variados padrões geográficos para o hábitat bastante constante dessa palmeira.”

Vários pesquisadores mostraram que as populações de *Mauritia flexuosa* nas regiões de savana, como as da Venezuela e Roraima e de Rondônia no Brasil, reduziram-se durante os períodos secos do Pleistoceno. No Holoceno, a era geológica atual, uma época geológica relativamente úmida, a *Mauritia flexuosa* é capaz de sobreviver em todas as áreas, exceto nas mais secas, como algumas partes do nordeste brasileiro. Porém, algumas anomalias podem ser encontradas, e nós as discutiremos nas seções que tratam de tipos específicos de florestas de *Mauritia flexuosa*.

A *Mauritia flexuosa* é encontrada em vários tipos de solo, inclusive arenosos, argilosos e rochas ígneas. Quando as palmeiras se estabelecem em comunidades, elas criam seu próprio solo. Grande quantidade de frondes mortas e outros resíduos e sua constante renovação produzem uma espessa camada orgânica que pode ter vários metros de profundidade. Esse espesso solo orgânico é uma ocorrência rara nos trópicos quentes e úmidos, onde a decomposição é muito ativa. Essa espécie quase não é mais rara encontrada em solos aluviais, que são dominados pelas florestas sazonalmente alagadas da Amazônia

Central e Ocidental, embora isso provavelmente se deva mais às longas e profundas inundações do que ao tipo de solo. Porém, a *Mauritia flexuosa* costuma ser encontrada nas várzeas de rios de águas brancas, como as do Amazonas e do Madeira, mas em geral nas partes mais elevadas dessas várzeas dominadas por águas preta ou clara. Raramente, uma floresta dominada pela *Mauritia flexuosa* será visto nos canais de grandes rios de qualquer tipo, exceto no estuário, onde a inundação é diária e não sazonal. Como as palmeiras são comuns nos solos aluviais do estuário, assim como nos solos arenosos do baixo Tocantins, podemos pressupor com segurança que os solos aluviais *per se* não são prejudiciais para sua sobrevivência nas águas interiores.

Flores e frutos

A *Mauritia flexuosa* tem flores unissexuadas, sendo que as flores masculinas e femininas ficam em plantas separadas (diecismo). Sabemos mais sobre os padrões de frutificação do que os de floração. Podem haver de 1 a 12 inflorescências, com média em torno de 5 a 6, que alcançam cerca de 2 m de comprimento em árvores de ambos os sexos. Tanto quanto sabemos, os dois sexos ocorrem em números quase iguais, exceto em áreas fortemente exploradas por causa dos frutos e onde as árvores foram derrubadas. Sabemos que a abertura das flores e sua receptividade à polinização (antese) ocorre tanto durante o dia quanto à noite: a fase masculina (estaminífera) dura menos de uma noite e a fase feminina (pistilada) dura menos de quatro dias. As flores da *Mauritia flexuosa* produzem pólen, mas não néctar. Um estudo realizado perto de Manaus indicou que as plantas masculinas produzem cerca de 125 vezes mais flores por árvore do que as femininas.

Nas baixadas da bacia do rio Napo, no leste do Equador, Finn Ervik descobriu que a *Mauritia flexuosa* tinha uma estação de florescimento, começando em novembro, com pico em dezembro e, provavelmente, terminando em janeiro. As inflorescências masculinas e femininas começam a florescer simultaneamente e ambas emitem o que ele chamou de odor agradável. Os besouros Alticinae (Chrysomelidae), que furtam pólen, foram os únicos que Ervik encontrou em flores de ambos os sexos, embora os ovos desses besouros não tenham sido encontrados nas inflorescências. Não foi possível



Aguaje (*Mauritia flexuosa*) macho em flor na várzea do rio Madre de Dios, no Peru.

determinar que recompensa, se é que havia alguma, os besouros recebiam das flores femininas. Ervik também descobriu que parte do pólen é transportada pelo vento. Embora um grande número de insetos, como besouros, abelhas, moscas e pulgões, tenha sido encontrado nas flores da *Mauritia flexuosa*, provavelmente os besouros são seus principais polinizadores.

Ligia Urrego-Giraldo relatou que, na Amazônia colombiana, o florescimento da *Mauritia flexuosa* ocorre de junho a outubro e a frutificação principalmente de maio a meados de julho. Vários autores declaram que, na Amazônia Central e Oriental, o florescimento e a frutificação da *Mauritia flexuosa* são irregularmente distribuídos durante o ano, mas ocorrem uma vez por ano. Ainda ignoramos em que medida a mesma árvore floresce e frutifica anualmente e as observações locais não são válidas, pois as árvores femininas em geral são derrubadas por causa dos frutos. Porém, na área do rio Caquetá, na Colômbia, Urrego-

Giraldo encontrou indicações de que as árvores individuais não frutificam uma vez por ano. Entretanto, diferentes tipos de florestas de palmeiras, como os alagadiços de igarapés de terra firme e os palmeirais de alagadiços de baixada, não foram ainda pesquisados simultaneamente na mesma área, para verificar se existem diferenças. Carlos Peres constatou que a *Mauritia flexuosa* de um alagadiço de igarapés de terra firme da Amazônia Central tinha frutos quase todos os meses e nós observamos esse fato amplamente no Brasil e no Peru.

Perto de Iquitos, na Amazônia Ocidental, os frutos são mais abundantes nos mercados entre fevereiro e agosto, ou seja, da estação das chuvas até o início da estação das secas. Em setembro e novembro pode haver falta de frutos do aguaje (miriti) no mercado de Iquitos, uma forte indicação de que ocorre pequena frutificação durante esses meses. Na Amazônia Central, o florescimento parece ser mais pronunciado ao final da estação das chuvas e início da estação



Inflorescência de aguaje (*Mauritia flexuosa*) macho na várzea do rio Madre de Dios.



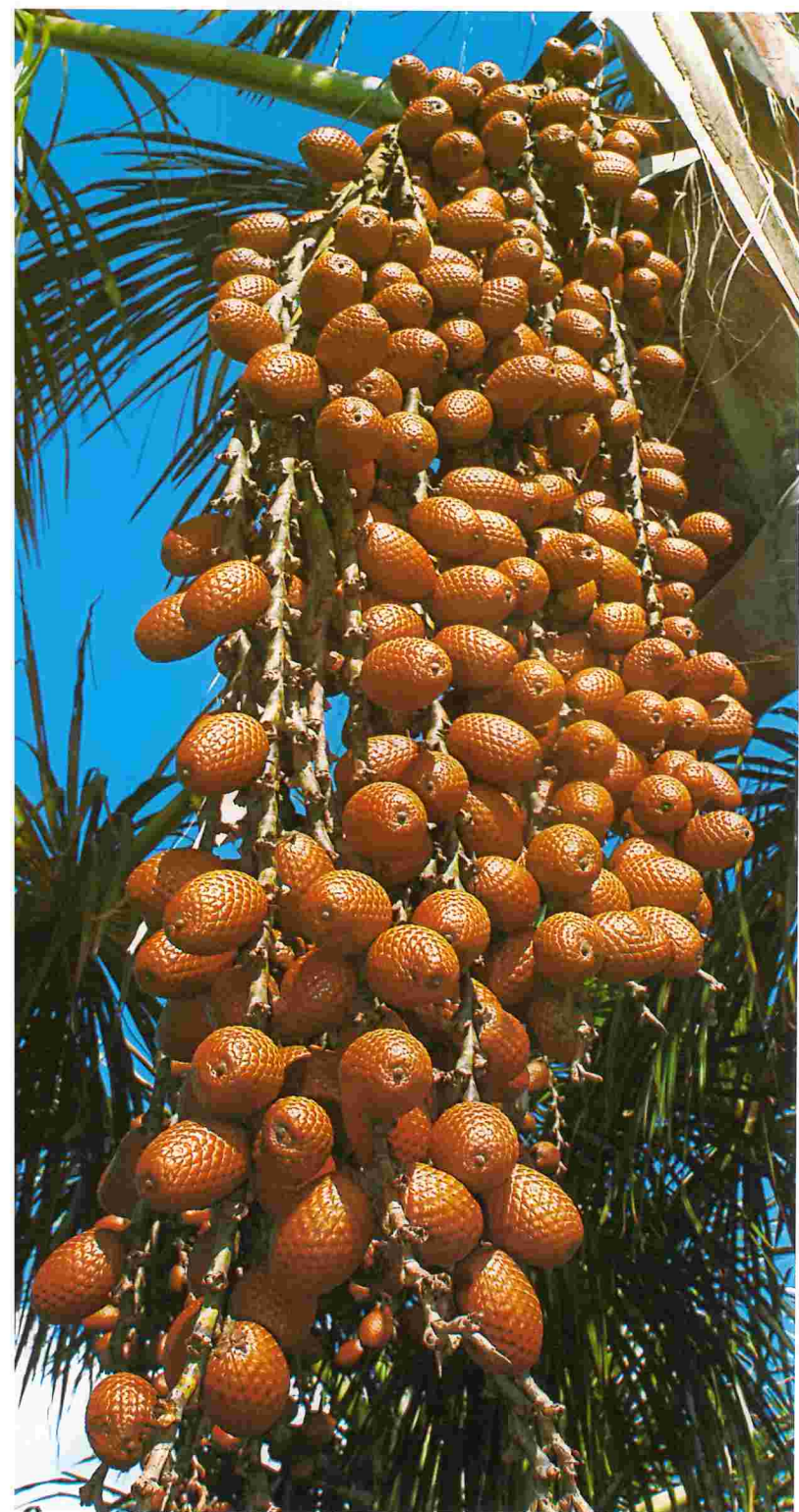
Os frutos flutuantes do miriti (*Mauritia flexuosa*) são adaptados para serem dispersados pela água e pelos animais. Vemos aqui frutos de miriti flutuando entre lírios (*Nymphaea blanda*) no rio Caxiuanã perto do estuário do rio Amazonas, Brasil.



Flores de aguaje (*Mauritia flexuosa*) macho. rio Madre de Dios, Peru.



Aguaje (*Mauritia flexuosa*) da mata de várzea na Reserva Nacional Pacaya-Samiria próximo a San Pedro, rio Marañón, Peru.



Palma real (*Mauritia flexuosa*) com mais de 500 frutos. Esta foto foi feita no início de junho, na bacia do rio Yata perto de Yacuma, no departamento de Beni, Bolívia.

das secas, ou seja, de maio a agosto. Na Amazônia Central, os frutos do miriti aparecem nos mercados na estação das chuvas, de dezembro a junho. Na Amazônia Oriental, flores e frutos são encontrados o ano todo. A principal frutificação na Amazônia Oriental ocorre durante a estação das chuvas; mas mais a oeste ela se estende até a estação das secas. Os frutos maduros do miriti (buriti) aparecem nos mercados de Belém durante a primeira metade do ano.

Foi relatado que, na região do baixo Orinoco, o moriche, como a *Mauritia flexuosa* é chamada na Venezuela, floresce um pouco antes nas áreas a montante do delta. Acredita-se que, no delta, as flores masculinas floresçam juntas, o que seria provocado pelo início das pancadas que precedem a verdadeira estação das chuvas. As femininas florescem com menos regularidade. Frutos maduros são encontrados todos os meses, com pico de agosto a outubro.

A *Mauritia flexuosa* é uma das palmeiras que mais produzem frutos na Amazônia. Ao longo do médio rio Caquetá, na Amazônia colombiana, os palmeirais de *Mauritia* produzem anualmente entre 3 e 5 toneladas de frutos por hectare. Essa palmeira é altamente produtiva de várias maneiras. Um único galho de *Mauritia flexuosa* pode ter até 2.000 frutos, embora cada infrutescência em geral tenha por volta de 500 frutos. Além disso, a *Mauritia flexuosa* produz em geral de dois a seis cachos por ano; portanto, cada árvore feminina madura produz de mil a vários milhares de frutos por ano. Até 5.700 frutos foram registrados em uma única árvore de *Mauritia flexuosa*.

Informações empíricas e um estudo realizado perto de Manaus sustentam a hipótese de que a *Mauritia flexuosa*, ao menos nas áreas de baixada da floresta amazônica, floresce anualmente, mas o florescimento das plantas femininas ocorre a cada dois anos e concentra-se no final da estação das chuvas.

Comunidades de *Mauritia flexuosa*

Floresta monodominantes de *Mauritia flexuosa* são encontrada em oito dos nove tipos de floresta alagáveis –

O miriti (*Mauritia flexuosa*) geralmente dá frutos no começo da estação das enchentes na região do médio rio Negro para que eles possam ser dispersados pela água. ►



floresta de baixada, floresta de várzea de maré, floresta de igarapé de terra firme irregularmente inundada, floresta de várzea sazonalmente alagada, floresta sazonalmente alagada por água preta, floresta sazonalmente alagada por água clara, floresta de várzea de cabeceira e floresta de galeria das savanas – esquematizadas no capítulo 1. Elas estão ausentes apenas nas florestas de mangue muito salobras. A *Mauritia flexuosa* é relativamente rara nas florestas sazonalmente alagadas, exceto próximo a igarapés ou na Amazônia Ocidental, onde as várzeas são mais altas e as inundações sazonais são muito reduzidas ou raras.

A impressão geral dos botânicos é de que os miritizais são mais amplas no que chamamos de floresta de baixada, embora não existam estimativas quantitativas feitas a partir de imagens de satélites, o único modo prático de medir essas florestas vastas e amplamente distribuídas. Os próximos miritizais mais extensos na bacia amazônica parecem ficar nas florestas de várzea sujeitas à maré, embora as existentes ao longo dos igarapés de terra firme irregularmente inundados possam ser até mais extensas devido ao enorme número de igarapés existentes na floresta amazônica.

Palmeirais de alagadiços de baixadas

São encontrados principalmente nas áreas baixas criadas pela atividade tectônica, especialmente nas falhas. Os maiores palmeirais de alagadiços de baixada são encontrados dentro de um raio de 200 a 300 km dos Andes, onde a atividade tectônica é mais pronunciada. Os terremotos podem ser sentidos até Santarém, mas são relativamente mais comuns e fortes na Amazônia peruana, próximo aos Andes. Embora os palmeirais de alagadiços de baixada não estejam diretamente relacionados com acidentes geográficos fluviais, como braços de rios, baixadas e canais, muitas vezes incorporam-se a eles, principalmente na Amazônia Ocidental.

Na Amazônia Ocidental ao norte do Peru, três enormes áreas de baixada foram identificadas, embora muitos pântanos menores e alguns maiores sejam encontradas em outros lugares. Essas grandes baixadas dominadas por palmeiras incluem o alagadiço de Chambira-Tigre (Concordia) na margem norte do rio Marañón entre os rios Chambira, a oeste, e Tigre, a leste; o alagadiço de Puinahaua, que cobre cerca de 1.500 km² (25 × 60 km) na parte central

do canal Puinahaua e o alagadiço de Punga, que cobre 675 km² (5–15 × 40 km) ao longo do rio Tapiche. A evolução da baixada do Punga aparentemente ainda está na memória dos residentes mais velhos da área, que afirmam que ela foi formada, ou seja, afundou, após grandes terremotos entre 1927 e 1929. Em algumas partes do Punga, a sedimentação levou à inundação permanente da floresta original, que morreu e hoje é evidente apenas como resquícios florestais, que aparecem alguns metros acima do nível mais baixo da  gua. A *Mauritia flexuosa* domina nas partes das baixadas que não são inundadas muito profundamente.

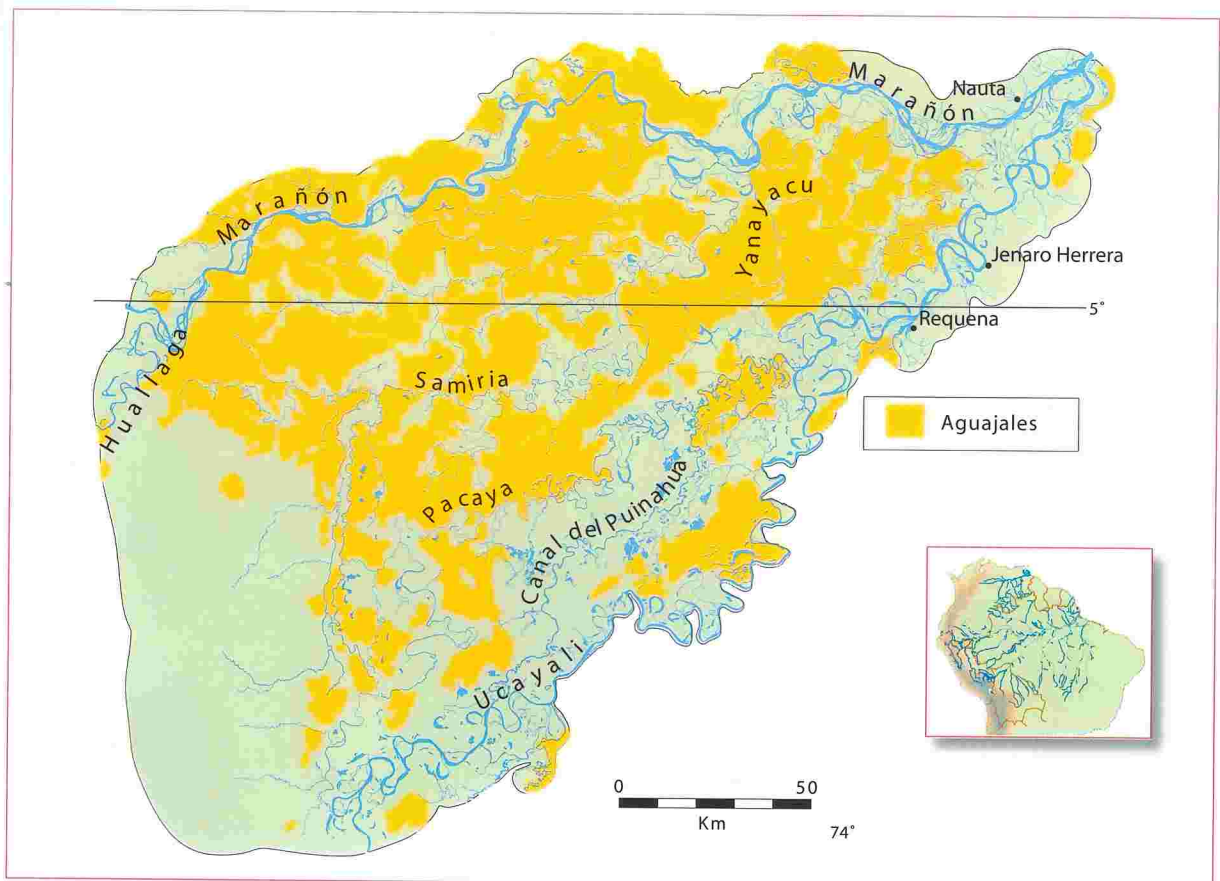
As estimativas da área coberta pelos miritizais no Peru variam bastante, com os números superiores, provavelmente exagerados, chegando a 50-60 mil km². Um estudo excelente, usando imagens de satélite, mapas de radar e reconhecimento terrestre, realizado por Risto Kalliola e colaboradores na Amazônia Ocidental no norte do Peru, centrado no baixo Marañón, Pastaza e baixo Ucayali, reconheceu aproximadamente 24,9 mil km² de todos os tipos de vegeta o de alagadiços, ou 3,4% da área, incluindo terras firmes. A partir desse estudo, eles concluíram que uma estimativa anterior, de 47 mil km², feita pela Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) do Peru, provavelmente estava exagerada.

O segundo miritizal de baixada mais extenso da Amazônia Ocidental fica na Bolívia Oriental, entre Madre de Dios e Mamoré. Os miritizais bolivianos muitas vezes são encontrados   beira de lagos sempre rasos. Em geral, esses miritizais estão misturados   vegeta o de savana. Eles parecem menores do que os miritizais do norte do Peru, o que pode estar relacionado com as esta es secas mais intensas. Eles também parecem mais sujeitos a queimadas, que podem resultar de raios ou de atividades humanas. Nas partes meridionais das baixadas bolivianas, as florestas de palma real (*Mauritia flexuosa*) são ecologicamente substituídas pela palma blanca (*Copernicia alba*), uma espécie mais tolerante   forte esta o seca e ao fogo.

Na Amazônia Central, os maiores miritizais ocorrem nas áreas baixas do médio rio Negro. Bruce Forsberg e

Miriti (*Mauritia flexuosa*) com infrutescências imensas na Chapada dos Veados, no cerrado de Mato Grosso, Brasil. ►





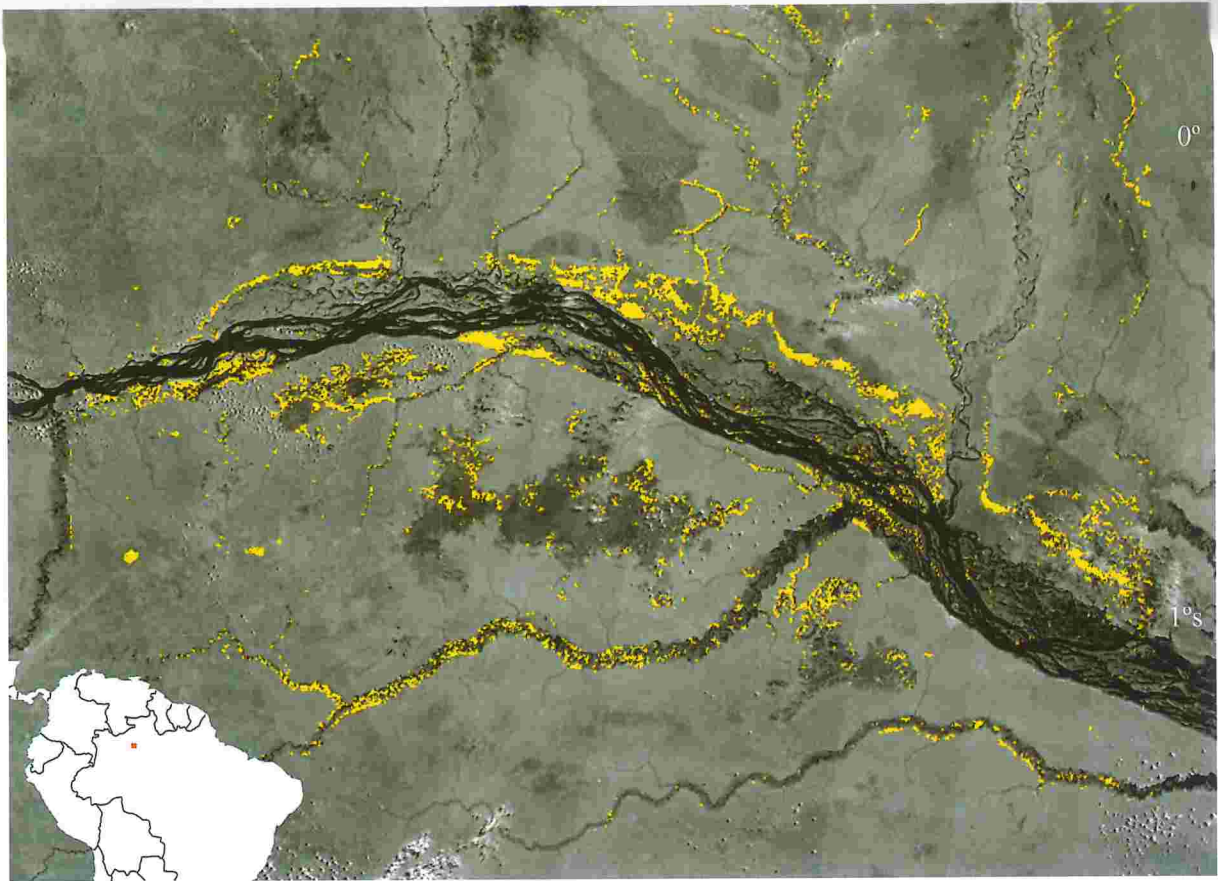
Distribuição de comunidades dominadas pela *Mauritia flexuosa* na Reserva Nacional Pacaya-Samiria, uma área protegida de 25 mil km² no nordeste do Peru. Miritizais são chamados aguajales no Peru.

colaboradores analisaram a região do médio rio Negro usando imagens do radar JERS-1 e concluíram que os padrões de fratura relacionados à atividade tectônica explicam grande parte da distribuição dos alagados nessa região. Os solos dessa região são muito arenosos, embora esse tipo de solo também seja encontrado ao norte do Marañón, em áreas de águas pretas dominadas pela *Mauritia flexuosa* no Peru.

Na Amazônia Oriental, miritizais relativamente grandes e não sujeitos à maré podem ser encontrados no interior da metade oriental da ilha de Marajó. Muitas dessas florestas de palmeiras foram bastante modificadas ou destruídas ao longo de séculos pelo criação de búfalos e gado. Palmeirais de alagadiços de baixada também são comuns em várzeas. Alagadiços de baixadas podem ser resultado de atividades tectônicas, mas em geral devem-se à mudança do curso de rios, quando um canal é abandonado e forma um lago de ferradura.

Na Amazônia Ocidental, baixadas dominadas por palmeiras são comuns ao longo de rios serpenteantes, como o Madre de Dios no sul do Peru. Essas baixadas em geral representam as partes mais antigas das várzeas e ficam afastadas o suficiente do canal principal para raramente ou nunca serem inundadas pelas águas do rio e seus sedimentos. Os solos são permanentemente pantanosos devido ao alto lençol freático, às chuvas locais e numerosas nascentes.

Podemos supor que os palmeirais de *Mauritia flexuosa* são especialmente adaptados às águas ácidas, onde a maioria deles se encontra na Amazônia. Mas, provavelmente, a sedimentação é mais importante. Como essas palmeiras possuem raízes aéreas, a pesada sedimentação anual pode prejudicá-las, embora devemos considerar que existem grandes comunidades de *Mauritia flexuosa* no estuário que são inundadas diariamente por água rica em sedimentos. Contudo, em geral, no estuário as raízes não são enterradas.



Palmeirais de alagadiços de baixada dominados principalmente pela *Mauritia flexuosa* na bacia do médio rio Negro.

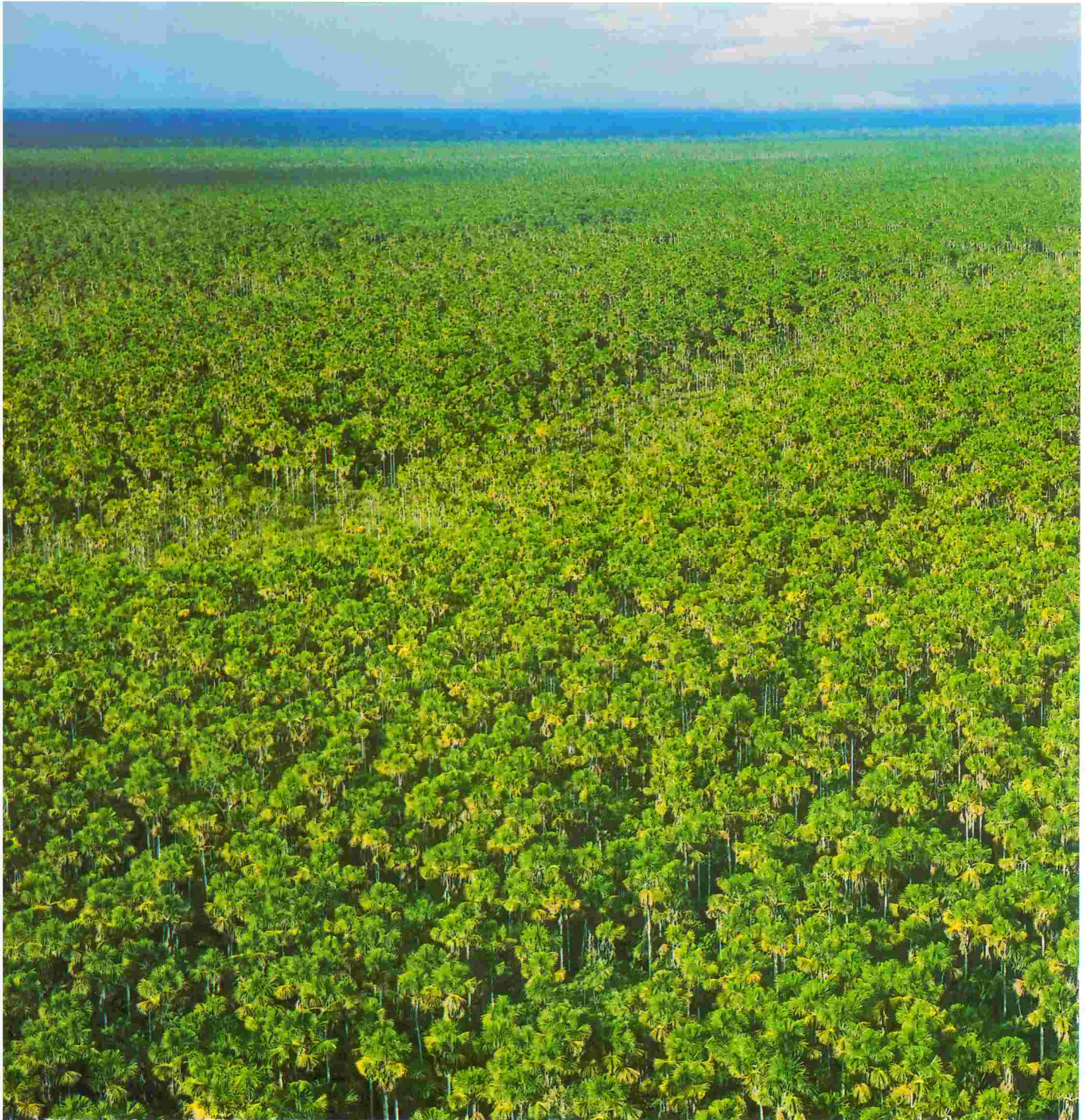
O tipo de água tem pouca importância relativa para a *Mauritia flexuosa*, pois ela é encontrada na água bem ácida dos rios de água preta, na água alcalina do estuário e nas águas mais ou menos neutras dos rios de água clara, como o Tocantins.

Existem poucos dados sobre a variação do nível de água nos palmeirais de alagadiços. Quase todos os palmeirais de alagadiços de baixada estão ligados aos rios próximos, embora a água dos rios não necessariamente entre neles. Em alguns casos, como na região do rio Negro, os igarapés passam pelos alagadiços mas têm suas cabeceiras fora deles. Quando o nível das águas é mais alto no rio Negro do que nos miritizais próximos, os igarapés são represados pelo rio principal e os afluentes menores acabam invadindo os miritizais. Em geral, o nível da água não parece chegar a mais de um metro. O nível da água tende a ser mais elevado durante a estação das chuvas, quando as raízes aéreas podem ficar totalmente submersas.

Embora em geral a *Mauritia flexuosa* não cresça em habitats profundamente inundados, com digamos 2 m ou 3 m, existem casos excepcionais em que elas podem ser encontradas nessas condições por alguns dias ou, talvez, por vários meses. A *Mauritia flexuosa* está claramente adaptada para tolerar solos permanentemente pantanosos, mas ignoramos o grau em que ela pode suportar inundações profundas por longos períodos. Quando os igarapés são represados, criando corpos de água permanentes com no mínimo um metro de profundidade, as palmeiras em geral morrem em poucos anos.

Com base em observações feitas no rio Negro, a *Mauritia flexuosa* deve conseguir sobreviver por vários meses em inundações de até 2 m ou 3 m. A questão que se coloca então é porque essa espécie não teve mais sucesso nas partes mais elevadas das florestas sazonalmente alagadas. A única explicação lógica parece ser a exclusão

PALMEIRAIS DE BAIXADAS: NORDESTE DO PERU



Aguajal (*Mauritia flexuosa*) em frente a Tamshiyacu, Loreto, Peru. O nordeste do Peru tem as maiores matas de *Mauritia flexuosa* da Amazônia. Muitas dessas comunidades são encontradas em baixadas que resultam em solos pantanosos ou inundados durante a maior parte do ano.



Aguajal (*Mauritia flexuosa*) com lago de águas ácidas em frente a Tamshiyacu, Loreto, Peru. Esses palmeirais são inundados basicamente por água da chuva.

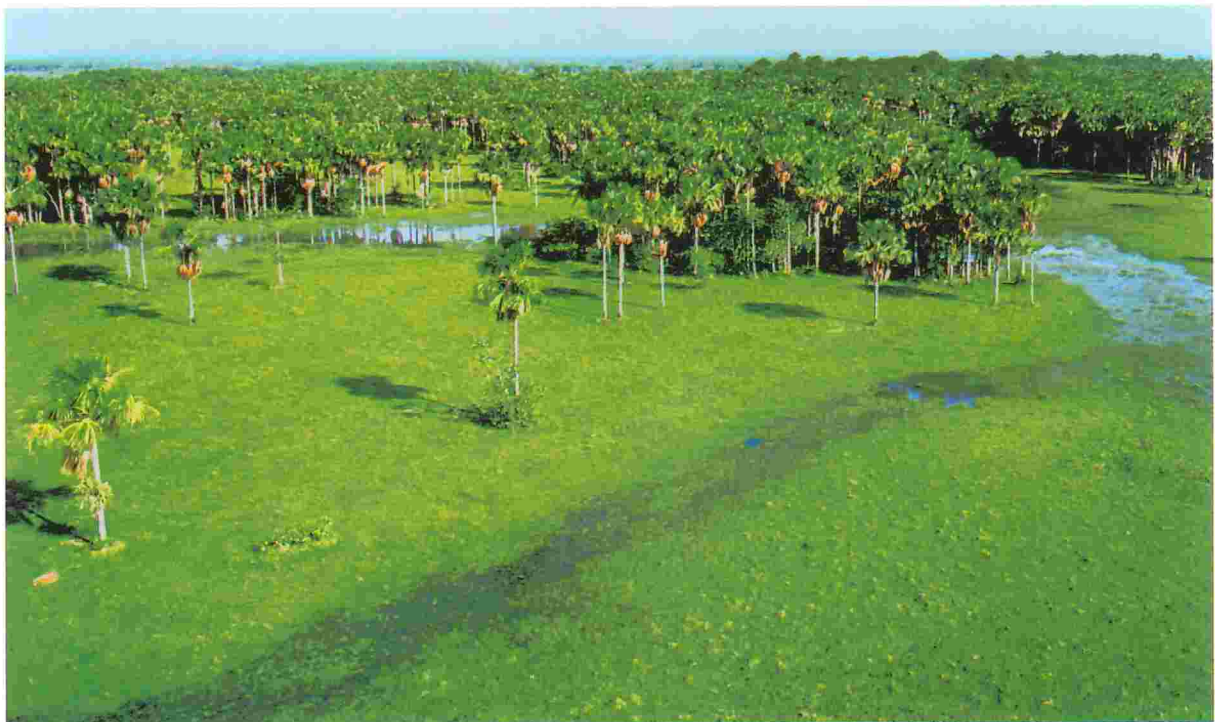
PALMEIRAIS DE BAIXADAS: MARAJÓ



Miritizal (*Mauritia flexuosa*) na parte nordeste da ilha de Marajó perto da foz do rio Amazonas, Brasil. Esses miritizais são inundados até um metro durante aproximadamente seis meses por ano.



Miritizal (*Mauritia flexuosa*) durante estação da seca na parte nordeste da ilha de Marajó.



A leste da ilha de Marajó, vê-se uma bacia interna inundada por água de chuva. As savanas e os miritizais (*Mauritia flexuosa*) caracterizam grande parte da região. As queimadas e a pecuária avançam nos miritizais da ilha de Marajó.

PALMEIRAIS DE BAIXADAS: RIO NEGRO



Miriti (*Mauritia flexuosa*) da região do médio rio Negro, onde a espécie pode crescer até 25 m no mínimo.



Entre o médio rio Negro e o rio Branco há uma vasta área arenosa baixa que tem grandes palmeirais de alagadiço, muitos dos quais são menos alagados que o da foto acima. Nesses palmeirais, o mirití (*Mauritia flexuosa*) é geralmente a espécie dominante, mas outras três espécies também são comuns.

PALMEIRAIS DE BAIXADAS: MADRE DE DIOS, SUL DO PERU



Perfil de palmeiral de aguajes na várzea do rio Madre de Dios, no Peru. Este palmeiral de alagadiço, localizado próximo do acampamento da Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA), está em uma parte abandonada da várzea, adjacente aos barrancos de terra firme. O alagadiço é alimentado por água de nascentes e de chuva, e o nível da água flutua menos de um metro por ano.



Os lagos dos alagadiços (*Mauritia flexuosa*) na região do rio Madre de Dios, no Peru, são os mais profundos que se conhecem até o momento. Neste lago próximo da estação de campo da Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA), medimos profundidades de 5 metros.

PALMEIRAIS DE BAIXADAS: LESTE DA BOLÍVIA



Bosque de palma real (*Mauritia flexuosa*) perto do rio Tahuamanu no departamento de Pando, Bolívia.



Bosque de palma real (*Mauritia flexuosa*) às margens de lagos próximos a Yacuma, no departamento de Beni, Bolívia. Esta área mal drenada e os palmeirais de alagadiços são mais inundados pela água das chuvas do que do rio.



Miritizal (*Mauritia flexuosa*) do médio rio Negro. Os igarapés geralmente correm através desse tipo de miritizal, cujas águas pretas transbordam para as áreas mais baixas.

competitiva: essa árvore gigantesca não consegue competir com centenas de outras espécies de outras famílias que se adaptaram tão bem às profundas inundações sazonais. Por outro lado, espécies com troncos menores, como a *Enterpe precatoria*, saem-se bem nas partes mais altas das florestas sazonalmente alagadas, como nas primeiras restingas, que são mais elevadas do que a maior parte da várzea. Também vale a pena destacar que, às vezes, a *Mauritia flexuosa* pode ser encontrada próxima a assentamentos nas restingas mais altas das várzeas sazonalmente inundadas. Em muitos casos, as sementes foram descartadas pelo homem ou mesmo parcialmente dispersadas pelo gado. Como essas áreas de assentamento foram muito desmatadas, a *Mauritia flexuosa* consegue encontrar seu lugar ao sol e crescer até 20 m ou mais em um habitat do qual normalmente estaria excluída. Mario Hiraoka observou que essa grande palmeira em geral não é plantada em

quintais agroflorestais no estuário do Amazonas devido ao medo de raios e queda das árvores.

Mauritia flexuosa pode ser uma espécie que aparece no início da sucessão nos alagados. Porém, Scott Robinson e John Terborgh também caracterizam os palmeirais de *Mauritia flexuosa* como estágios finais da sucessão no leito de lagos na antiqüíssima mata de várzea do Manu. Isso porque o leito dos lagos é primeiro colonizado por vegetação herbácea e depois por arbustos e *Mauritia flexuosa* menores. Depois que as comunidades de *Mauritia flexuosa* estão estabelecidas, as áreas pantanosas podem acabar sendo preenchidas por sedimentos, incluindo grandes quantidades de restos de palmeiras que formam espessos solos orgânicos. Por fim, outras espécies que não pertencem à família das palmeiras começam a colonizar a área e podem acabar deslocando os miritizais, a menos que ocorra sedimentação ou aumento das inundações.

Esse processo pode ser facilmente observado em algumas das fotos anexas de grupos mistos de miritis e outras espécies que não pertençam à família das palmeiras, na região do médio rio Negro.

Uma característica impressionante de muitos palmeirais de alagadiços de baixada dominados pela *Mauritia flexuosa* é a distribuição quase uniforme das árvores e a raridade de palmeiras de pequeno e médio porte da mesma espécie. Em muitos casos, parece que as árvores foram todas plantadas ao mesmo tempo e que nenhum fruto germinou produzindo mudas. O fogo pode ser um fator em algumas áreas mais secas, como a parte oriental da Bolívia, partes do médio Rio Negro e ilha de Marajó. Tampouco sabemos quais fatores podem controlar a densidade das palmeiras nos grandes palmeirais de alagadiços de baixada. A predação das sementes por besouros brocadores, por exemplo, que são bem conhecidos como os maiores predadores de outras palmeiras, não parece ser um fator determinante da densidade nesses habitats aquáticos. Mamíferos, como caitetus e queixadas, podem ser predadores de sementes mais importantes, embora pareça pouco provável que possam causar destruição de sementes em grande escala nesses ambientes de difícil trato. A profundidade das inundações também pode ser importante em muitos casos. É possível que tenha havido sedimentação em algumas baixadas após sua colonização pela *Mauritia flexuosa* e, embora as árvores adultas possam sobreviver, poucas sementes germinariam e poucas mudas sobreviveriam às profundas inundações anuais.

Densidades de *Mauritia flexuosa* de 200 a 335 plantas por hectare foram relatadas no norte e sul do Peru, o que resultaria em uma cobertura média do dossel de no mínimo 75%. Francis Kahn e J. J. de Granville calcularam que em um hectare de palmeiral de *Mauritia flexuosa* possa produzir 1.875 grandes folhas por ano. Além disso, também é produzida grande quantidade de inflorescências e infrutescências. A produção anual de folhas (88,5%) e partes sexuais (11,5%) chega a quase 16 toneladas por ano (peso seco). As estimativas sobre a produção de frutos variam entre cerca de 33 kg e 80 kg de frutos por racemo (conjunto alongado de frutos ao longo do caule) e 3-5 toneladas por hectare por ano.

Não admira que a composição florística dos miritizais de baixada pareça variar consideravelmente de acordo



A vista de cima de um palmeiral de *Mauritia flexuosa* exhibe forte contraste com o dossel relativamente fechado da floresta amazônica típica. Este aguajal está localizado na várzea do Rio Madre de Dios, no Peru.

com a ampla variação da *Mauritia flexuosa*. Na Amazônia Ocidental, dentro de 200 km a 300 km dos Andes, John Janovec encontrou orquídeas e outras categorias de plantas conhecidas principalmente nas florestas das partes mais baixas dos Andes. Outras palmeiras dos alagados também podem ser comuns nas baixadas e, às vezes, apresentam densidades relativamente altas. Os exemplos incluem *Euterpe precatoria*, *Oenocarpus batana* e a pequena *Geonoma macrostachys* nos locais estudados por Francis Kahn e colaboradores próximo ao baixo rio Ucayali. Mesmo em baixadas quase totalmente dominadas pela *Mauritia*, a *Euterpe precatoria* e a *Oenocarpus batana* podem ser comuns ao longo das bordas, assim como as paxiubeiras (*Iriartea deltoidea* e *Socratea exorrhiza*). No sudoeste da Amazônia, Fernando Conejo-Valverde, John Janovec e Mathias Tobler também





Flor da orquídea *Vanilla* mostrada à esquerda.

catalogaram uma rica flora de no mínimo 300 espécies de plantas associadas à *Mauritia flexuosa*.

De modo geral, as árvores vivas de *Mauritia flexuosa* não são fortemente colonizadas por epífitas, como orquídeas e bromélias. Porém, na Amazônia Ocidental, gigantescas orquídeas *Vanilla* são comuns em alguns palmeirais de alagadiços e sobem até quase o topo das árvores. Até agora essas orquídeas foram relatadas apenas em florestas de palmeiras em várzeas de baixadas.

Miritizais em várzeas de maré

As florestas de maré do estuário do Amazonas cobrem cerca de 20 mil km². Ainda não se calculou quanto dessas florestas de maré é dominado pela *Mauritia flexuosa*, mas é provável que seja algo entre 3% e 5% do total e

- ◀ As epífitas normalmente não colonizam caules vivos de *Mauritia flexuosa*, mas há exceções, como mostrado aqui com a orquídea baunilha gigante (*Vanilla* sp., Orchidaceae), comum no sudeste da Amazônia peruana. Essas orquídeas podem atingir pelo menos 20 m de altura.

mais de 20% em algumas áreas, como próximo à foz do rio Tocantins. A altura das marés nos locais onde podemos encontrar a *Mauritia flexuosa* no estuário varia de menos de um metro próximo à foz do rio Xingu até aproximadamente 5 m próximo à foz do Amazonas. A maior variação na amplitude das marés ocorre durante as marés do equinócio da primavera e as inundações são mais frequentes e longas durante os meses mais chuvosos, de fevereiro a abril. Na zona sujeita a marés, o lençol freático fica invariavelmente a um metro da superfície.

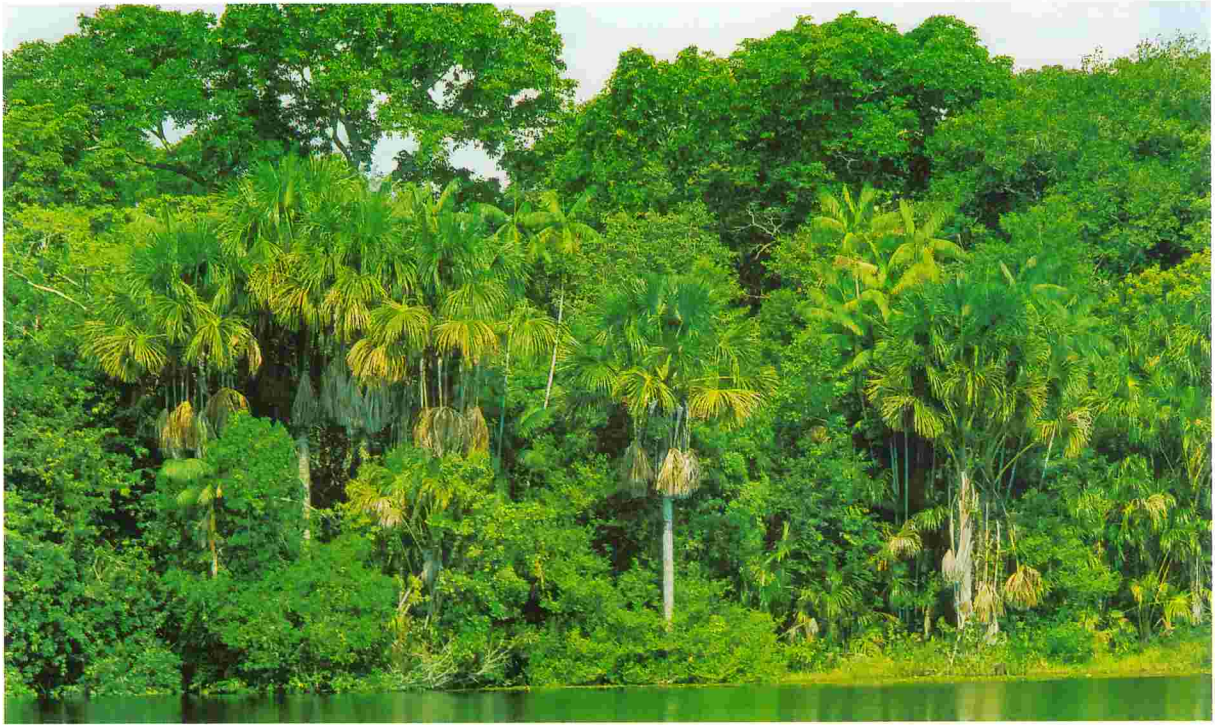
Grandes concentrações de *Mauritia flexuosa* são comuns nas ilhas baixas e nas baixadas internas do estuário. Os bancos baixos e barrentos das ilhas muitas vezes são colonizados pela aninga (*Montrichardia arborescens*), uma aráce gigante que chega a 5 m ou 6 m, e que cresce frequentemente próxima aos palmeirais de *Mauritia flexuosa*. Os miritizais de maré também são encontrados ao longo da costa amapaense do rio Amazonas e são muito comuns na foz do Tocantins. Alfred Russel Wallace notou quão uniforme era o tamanho das árvores de miriti nos locais sujeitos diariamente às marés. Ele especulou que as palmeiras atuais podem ter brotado quando o solo era mais elevado e, com a posterior sedimentação, as condições deixaram de ser favoráveis ao crescimento de plantas jovens. Como observamos anteriormente, a falta de plantas jovens também é clara em algumas baixadas do interior não sujeitas às marés.

Na zona sujeita às mares, a *Mauritia flexuosa* muitas vezes está misturada com a *Euterpe oleracea*, bem como com outras palmeiras, como as do gênero *Attalea* e a *Astrocaryum murumuru*. A densidade relativa de todas essas espécies foi, em alguma medida, influenciada pelo homem. Mario Hiraoka relatou que, antes de meados da década de 1970, o extrativismo e a agricultura levaram à remoção da maioria dos miritis antigos das áreas mais bem drenadas do estuário próximo a Belém. Atualmente, a maioria dos palmeirais maduros está confinada às áreas baixas inadequadas para a agricultura. Hiraoka afirma que, após o declínio da indústria canavieira no estuário, no final da década 1960, o miriti começou a recolonizar as várzeas sujeitas à maré, de onde havia sido retirado. Em contraste com o Peru, as palmeiras femininas de *Mauritia flexuosa* parecem ser raramente derrubadas no estuário. Por ironia, foi relatado que as palmeiras

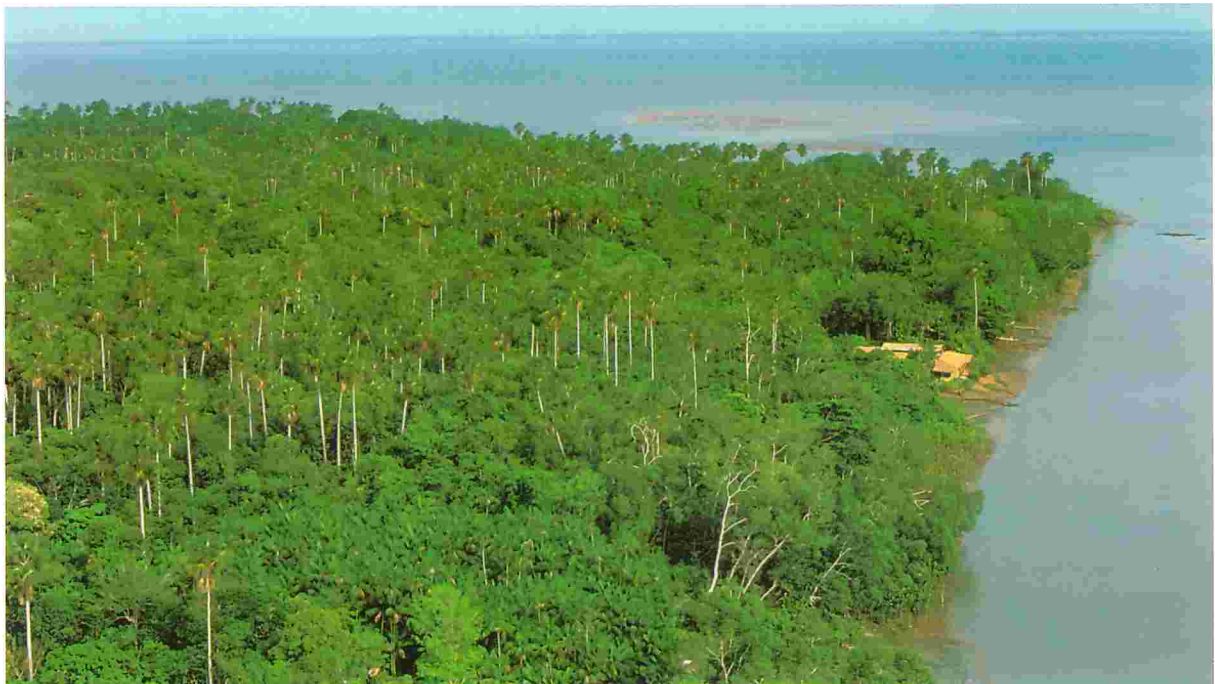
FLORESTA DE MARÉ: ESTUÁRIO



As florestas de maré do estuário do Amazonas são com freqüência divididas por igarapés, tal como a mostrada aqui. Nas florestas estuarinas mistas, o miritizeiro (*Mauritia flexuosa*) é não apenas a espécie dominante como também uma das mais altas. O miritizeiro normalmente atinge 20 m nessas florestas.



Mata de várzea de miriti (*Mauritia flexuosa*) e açai (*Enterpe oleracea*) no rio Caxiuanã, Pará, Brasil.



Tipo comum de alagadiço de maré dominado por miritizeiros (*Mauritia flexuosa*) no estuário do Amazonas próximo de Belém, Brasil. No primeiro plano observa-se desmatamento para cultivo de produtos agrícolas, tais como bananas, e também provavelmente para favorecer o crescimento dos açazeiros (*Enterpe oleracea*).

masculinas costumam ser derrubadas no estuário, o que poderia levar a uma inversão na proporção entre sexos comumente relatada para o Peru.

Palmeirais de alagadiços de igarapé da floresta amazônica

Os botânicos em geral incluem os palmeirais de alagadiços de igarapé da floresta amazônica como parte dos estudos de parcelas de terra firme com 0,5-1,0 ha. Os ecologistas aquáticos ainda não estudaram minuciosamente esses habitats pantanosos. Inúmeros estudos botânicos realizados na Amazônia Central mostraram que a *Mauritia flexuosa* em geral está entre as espécies mais comuns ou é a espécie mais abundante nos solos úmidos associados aos igarapés. A viagem por quase qualquer estrada na bacia amazônica revela a constante presença de palmeirais de alagadiços de igarapé da floresta amazônica ou, mais provavelmente, de seus remanescentes no rastro do desmatamento e fechamento dos igarapés. A *Mauritia flexuosa* nem sempre é a espécie de palmeira dominante e nem mesmo está obrigatoriamente presente nos palmeirais de alagadiços de igarapé. Ainda não sabemos por que a *Mauritia flexuosa* é rara nos habitats pantanosos de alguns igarapés, considerando a ampla distribuição e abundância da espécie, mas isso não parece estar relacionado ao clima ou ao tipo de floresta de terra firme próxima.

Miritizais das florestas de galeria de savana

Os miritizais das florestas de galeria de savana são comuns na bacia amazônica, nas Guianas e na região do Orinoco, na Venezuela. Nesta discussão, o cerrado do Brasil central também foi considerado parte da savana. As maiores regiões de savana da Amazônia ficam no Brasil e na Bolívia. Ao norte do rio Amazonas, a savana é mais comum nos estados de Roraima, ao norte, e Amapá, a leste. Ambos são atravessados pelo equador. Ao sul do rio Amazonas, a imensa região de cerrado (arbusto e savana) do Brasil central ocupa grande parte do curso médio e superior dos rios Tocantins, Xingu e Tapajós. Na Bolívia, as grandes regiões de savana onde a *Mauritia flexuosa* é encontrada ficam nos Llanos de Moxos. Miritizais de baixada também podem ocorrer em algumas savanas, como as da parte oriental da Bolívia. Porém, no cerrado e savanas do norte de Roraima, as comunidades de *Mauritia flexuosa* restringem-se basicamente às matas de galeria.

Richard Spruce caracterizou os miritizais das matas de galeria de savana como longas linhas duplas serpenteantes que marcam o curso de um riacho. A maioria dos igarapés que correm nas savanas parece ter solo pantanoso, condição ideal para a *Mauritia flexuosa*. Na zona de transição para as regiões mais secas do nordeste do Brasil, a *Mauritia flexuosa* torna-se mais rara e é substituída pela *Attalea phalerata* e, ocasionalmente, pela carnaubeira (*Copernicia prunifera*) em muitos habitats de igarapé mais secos.

A região do cerrado brasileiro cobre cerca de 2 milhões de km², representando 23% do país, e a *Mauritia flexuosa* é encontrada na maior parte dessa área, incluindo o Pantanal. Evidências baseadas em pólen demonstram que, no cerrado, a *Mauritia flexuosa* diminuiu durante os ciclos climáticos mais secos (10 mil a 7 mil anos antes do presente) e depois se expandiu novamente, com climas mais úmidos, há aproximadamente 6 mil anos. Na região do cerrado, a *Mauritia flexuosa* é comumente encontrada em meio às seqüências topográficas entre vegetação de galeria e cerrado (arbusto e campo). Faixas pantanosas do lado dos vales separam a *Mauritia flexuosa* da vegetação relvada e arbustiva de terra firme.

Os palmeirais monodominantes do cerrado são chamados de veredas. Palmeiras também são comuns nas florestas de galeria mistas. As palmeiras das matas de galeria das savanas podem sobreviver mesmo quando a parte superior do solo seca totalmente, mas um alto lençol freático é essencial. Considera-se que, no cerrado, a profundidade máxima do lençol freático no pico da estação das secas seja de 112 cm. Miritizais das florestas de galeria são muito comuns perto da cabeceira de igarapés, onde a água não conseguiu abrir canais profundos. Nessas áreas, as florestas de galeria podem chegar a uma largura de 100 m ou mais. Nem sempre a *Mauritia flexuosa* é a espécie dominante nas florestas de galeria, mas costuma ser pelo menos um componente delas. Nas florestas de galeria mistas do cerrado, a *Mauritia flexuosa* é freqüente nas margens cercadas por campos. É interessante que grandes árvores de *Mauritia flexuosa* também ocorram muitos metros dentro das matas de galeria mistas, mas sem o acompanhamento de palmeiras jovens. Nesses casos, a mata de galeria aparentemente está invadindo o campo adjacente e as palmeiras são recrutadas de outros igarapés próximos.



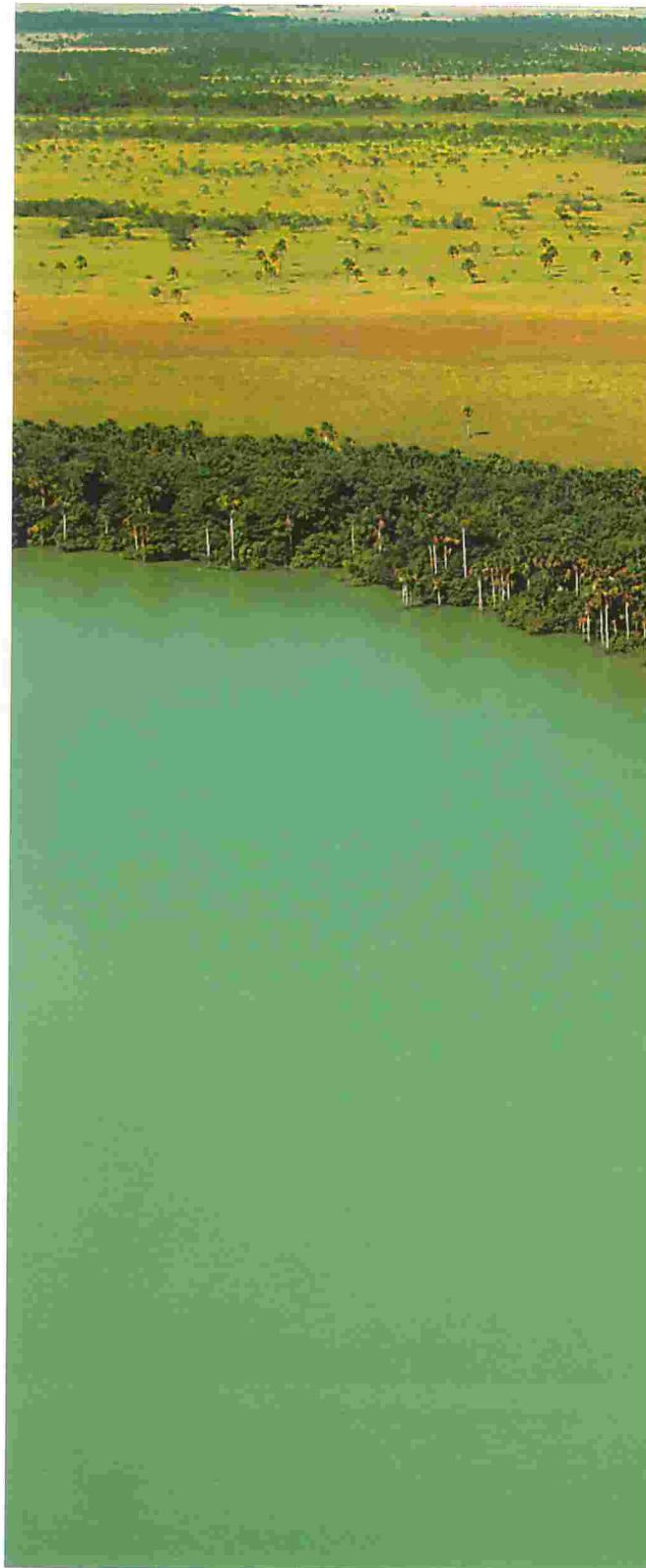
Alagadiço de igarapé de terra firme dominado por miritis (*Mauritia flexuosa*) ao norte de Manaus.

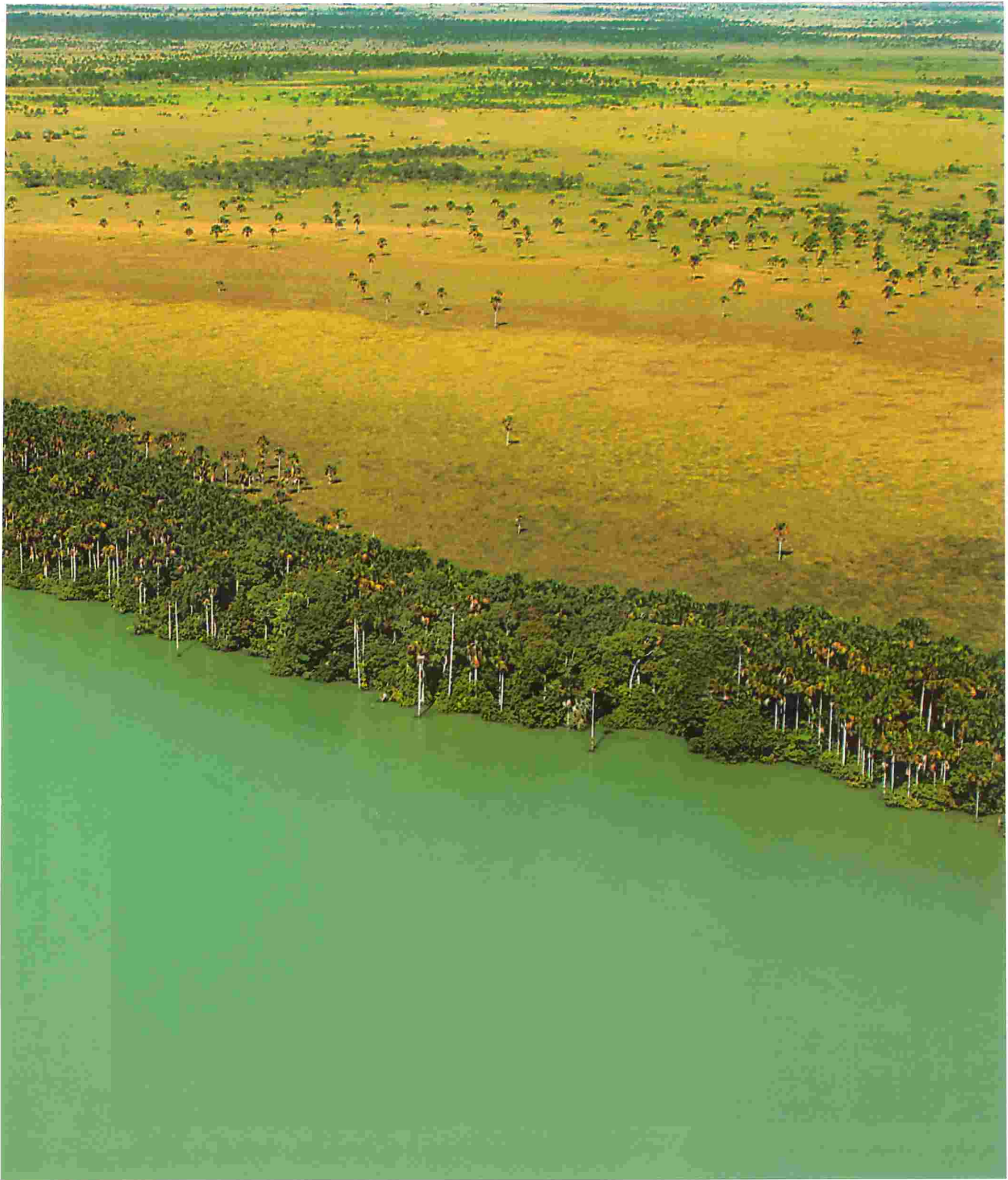
LAGOS DO LESTE DA BOLÍVIA



Palma real (*Mauritia flexuosa*) às margens do Lago Piraña, bacia do rio Yata perto de Yacuma, Beni, Bolívia.

Palma real (*Mauritia flexuosa*) às margens de lago nas savanas do leste boliviano, na bacia do rio Yata perto de Yacuma, Beni. As florestas de palmeiras provavelmente eram maiores, como pode ser visto pela presença de árvores de palma real isoladas dispersas, mas as queimadas as restringiram às áreas mais úmidas.





ALAGADO E A SECA DO LESTE DA BOLÍVIA

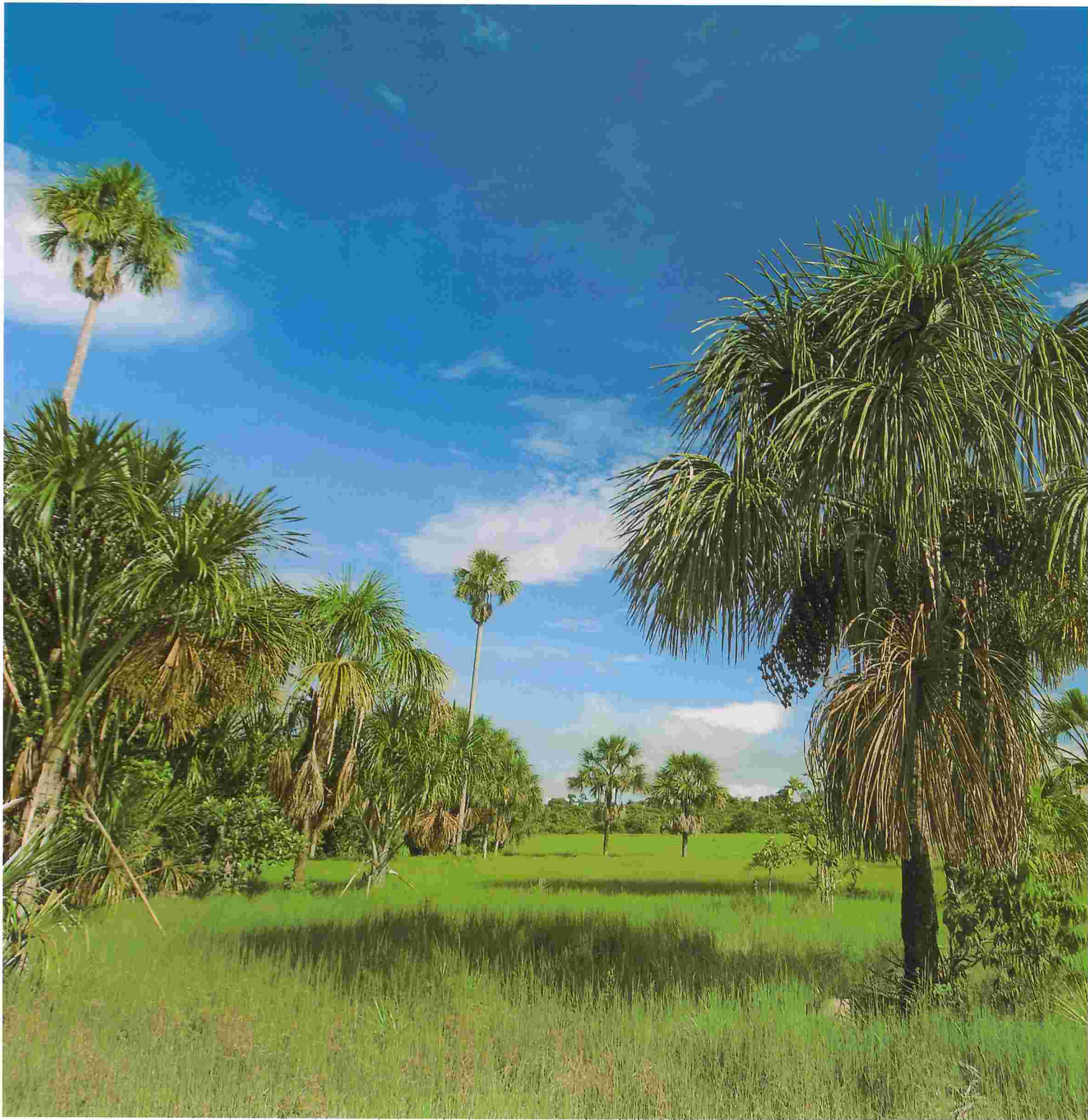


Palmeiral de palma real (*Mauritia flexuosa*) entre Santa Rosa de Yacuma e Riberalta, Beni, Bolívia. Os palmeirais de alagadiços abertos das savanas do leste da Bolívia toleram grande quantidade de plantas herbáceas, enraizadas ou flutuantes.



Palmeira real (*Mauritia flexuosa*), durante estação das secas, com junquillo (*Tibalia geniculata*, Marantaceae) perto de Santa Rosa de Yacuma, no Departamento de Beni, Bolívia.

SAVANAS DE RORAIMA



Linha de *Mauritia flexuosa* ao longo de igarapé de savana ao sul de Roraima, Brasil.



Mata de galeria de *Mauritia flexuosa* ao norte de Boa Vista, Roraima, Brasil.



Vista aérea dos miritizais ao longo de igarapé de savana a leste de Boa Vista, Roraima, Brasil.

IGARAPÉS DE RORAIMA



Mata de galeria mista, com *Mauritia flexuosa*, a leste de Boa Vista, Roraima. As grandes plantas herbáceas são *Montrichardium arborescens*.



Mata de galeria de *Mauritia flexuosa* em savana, rodovia Boa Vista-Pacaraima, Roraima.



Vereda de *Mauritia flexuosa* a leste de Boa Vista, Roraima.

ESCUDO DAS GUIANAS, RORAIMA



Mauritia flexuosa ao longo de igarapé próximo de Maracá, Roraima.



Mauritia flexuosa em mata de galeria mista em savana, na rodovia Boa Vista-Bonfim.

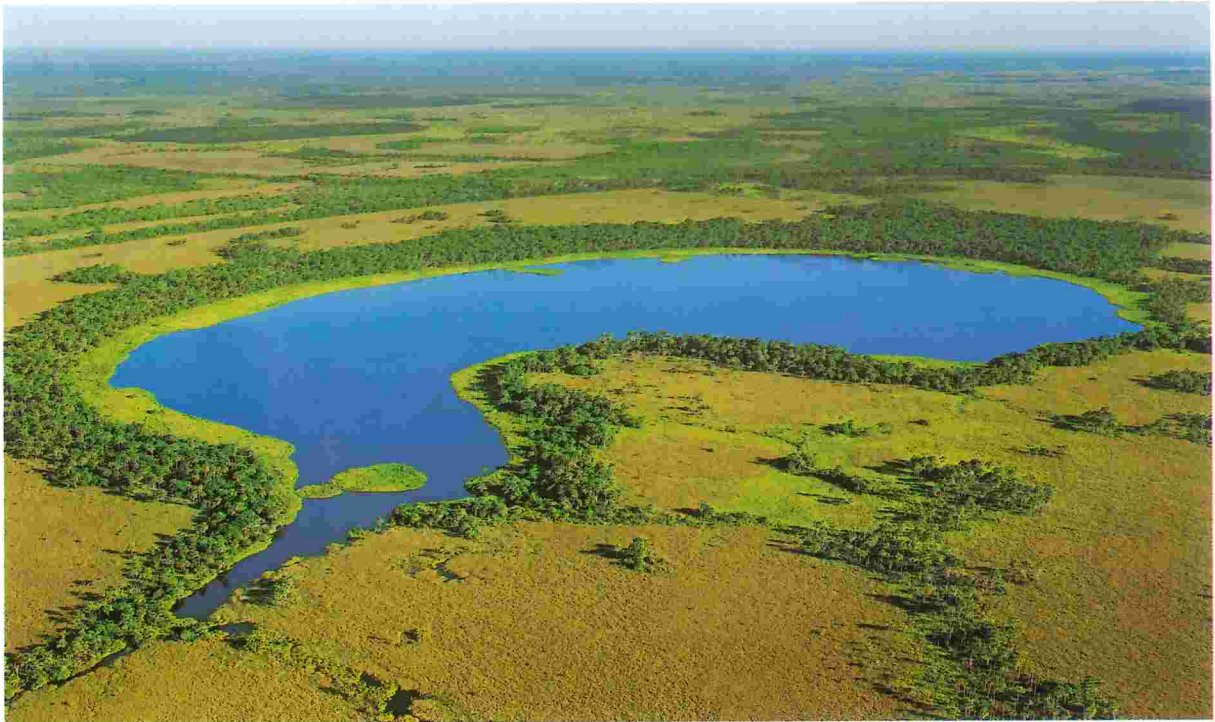


Mauritia flexuosa ocupando habitats de igarapés pantanosos em região montanhosa do Escudo das Guianas, Roraima.

FLORESTA DE GALERIA DO CERRADO



Mauritia flexuosa ao longo de igarapés sazonais no cerrado, próximo de São Félix do Araguaia, Mato Grosso.

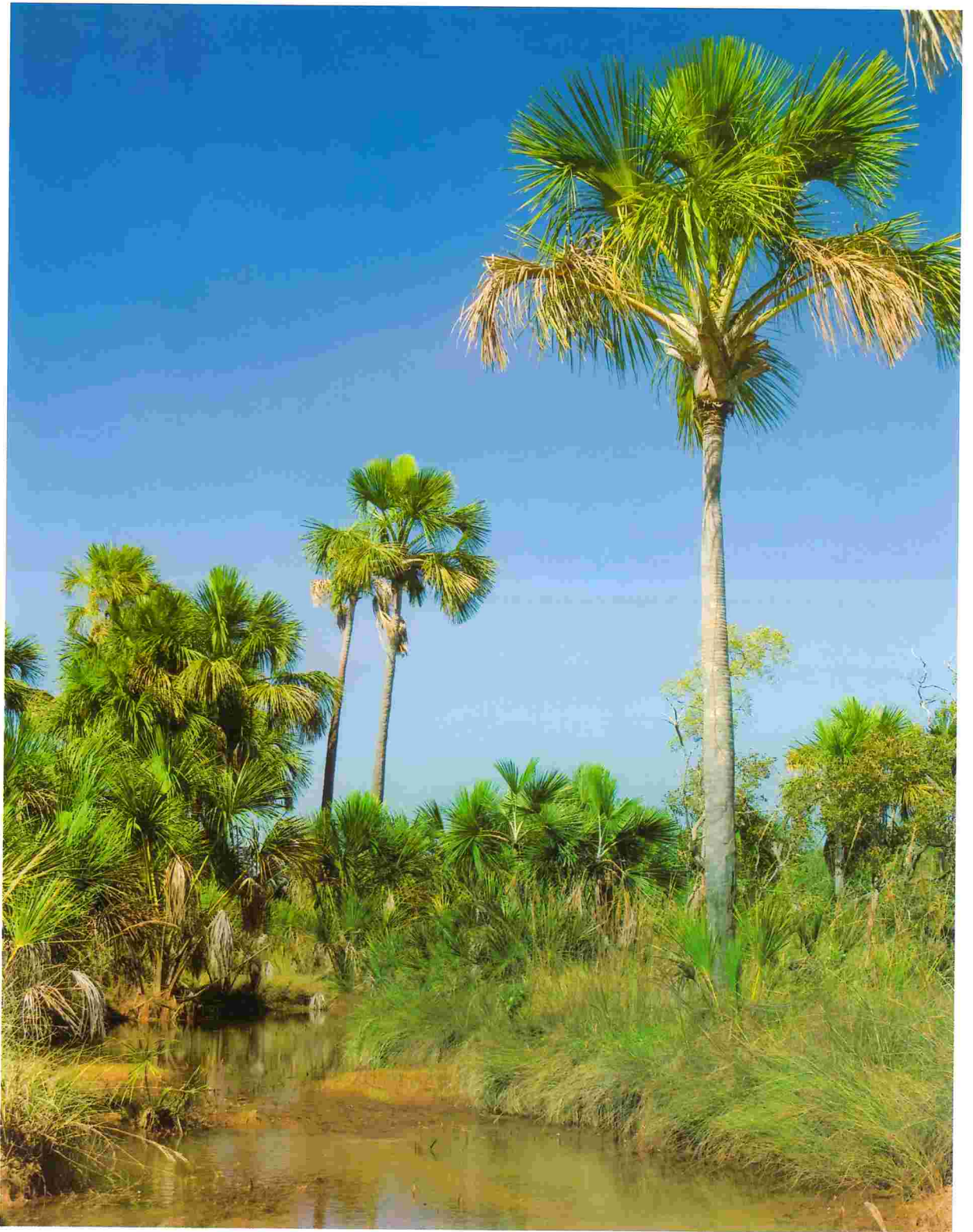


Mauritia flexuosa ao redor das margens de lagoas e igarapés do cerrado, próximo de São Félix do Araguaia, Mato Grosso.



Vereda com *Mauritia flexuosa* no cerrado do Parque Nacional do Jalapão, Tocantins, Brasil.

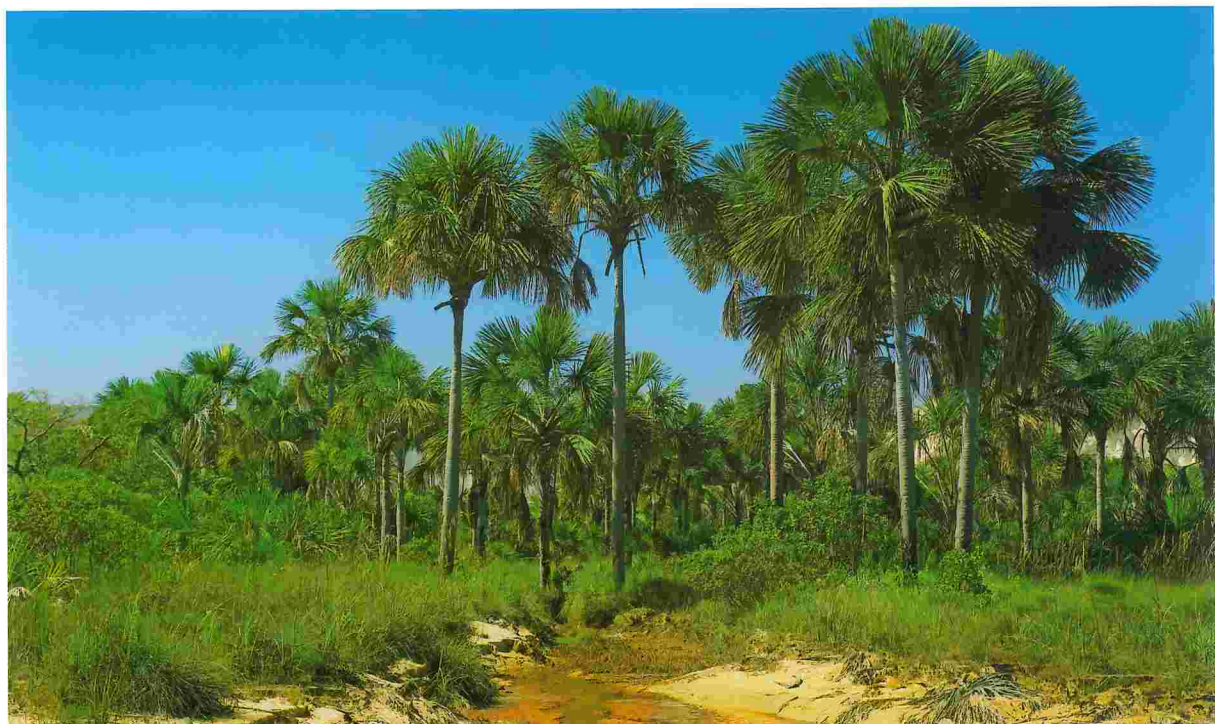
FLORESTA DE GALERIA DO CERRADO



Florestas de galeria de *Mauritia flexuosa* ao longo de um igarapé no Parque Nacional do Jalapão, Tocantins, Brasil.



Mauritia flexuosa em floresta de galeria nas dunas de areia de um igarapé no Parque Nacional do Jalapão, Tocantins, Brasil.



Mauritia flexuosa em floresta de galeria do Parque Nacional do Jalapão, Tocantins, Brasil.

MATAS DE GALERÍA DO CERRADO



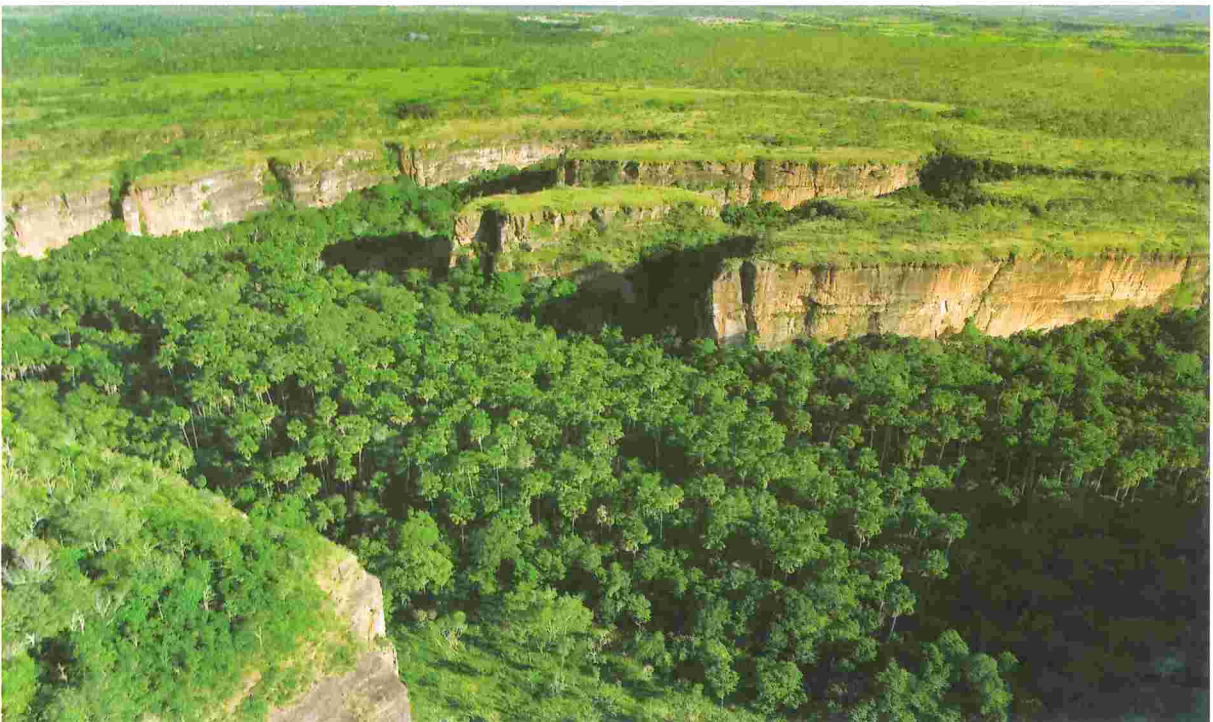
Mauritia flexuosa ao longo de igarapés que contornam as chapadas dessecadas do cerrado nas proximidades de Palmas, Tocantins, Brasil.



Mauritia flexuosa em divisa de chapada no cerrado do Parque Nacional do Jalapão, Tocantins, Brasil.



Mauritia flexuosa no cerrado do Parque Nacional do Jalapão, Tocantins, Brasil.



Mauritia flexuosa em ravina entre chapadas perto de Palmas, Tocantins, Brasil.

Mauritia flexuosa em florestas sazonalmente alagadas e florestas de várzea de cabeceira

A combinação de falta de luz com inundações profundas ou prolongadas impede a presença da *Mauritia flexuosa* em muitas áreas de várzea. Porém, ao longo dos afluentes do rio Negro e na Amazônia Ocidental, a *Mauritia flexuosa* é encontrada em habitats de várzea sujeitos a inundações sazonais. Esses palmeirais em geral são relativamente pequenos em comparação com os maiores – e muitas vezes próximos – palmeirais de alagadiços de baixada, que raramente ou nunca são inundados pela água dos rios. Grande parte dos palmeirais de alagadiços sazonalmente inundados da Amazônia Ocidental é encontrada ao longo dos rios serpenteantes das aqui chamadas matas de várzea de cabeceira. Como as várzeas são relativamente altas na Amazônia Ocidental próximo aos Andes, as inundações são pequenas, comparadas às da Amazônia Central. Alterações no canal dos rios nas várzeas de cabeceira podem levar à invasão dos miritizais pela água dos rios durante as enchentes. Nesses casos, começa a haver sedimentação e árvores que não pertencem à família das palmeiras começam sua sucessão e eventual dominância após apenas algumas décadas.

No caso do rio Negro e seus afluentes, o leito dos rios é relativamente estável e os miritizais encontrados nas várzeas sazonalmente inundadas provavelmente ficam em áreas que continuam pantanosas, em geral por muitos anos. Esses bosques provavelmente são baixadas que foram mascaradas devido a inundações de 2-3 m durante a estação das cheias.

Usos e valores

Foram identificados no mínimo 22 usos para a *Mauritia flexuosa*, embora muitos não tenham valor comercial. Entre todas as palmeiras da Amazônia, essa espécie é a mais freqüentemente citada por naturalistas e cientistas desde Alexander von Humboldt como a mais notável “árvore da vida”. Richard Evan Schultes, talvez o mais famoso etnobotânico a trabalhar na Amazônia em meados do século 20, achava que a *Mauritia flexuosa* era a palmeira mais promissora da América do Sul.

As partes utilizadas dessa palmeira são: tronco, folhas, pecíolos, limbo foliar, frutos, flores e raízes – ou seja, praticamente a árvore toda. Mario Hiraoka encontrou pelo menos 18 usos atuais para a *Mauritia flexuosa* apenas no estuário, incluindo pontes, carboidrato, vinho, repelente



Os frutos de aguaje (*Mauritia flexuosa*) são vendidos como aperitivo, para serem mergulhados em sal. Requena, rio Ucayali, Peru.

para insetos, palha, cestos, armadilha para peixes, leques, vela/barco, cortinas, esteiras, paredes, bóias, rolgas, papel higiênico, redes, artesanato, cordas, alimentos, ração para animais, óleo e medicamentos. A polpa do fruto é o mais importante produto rural e urbano extraído da *Mauritia flexuosa* na maior parte de sua área de distribuição e será discutida mais detalhadamente em outras seções. Apenas ocasionalmente o palmito é extraído e, mesmo assim, apenas quando se está explorando a palmeira para outros fins.

No estuário do Amazonas, os miritizeiros em geral são derrubados por seus troncos, que são amarrados juntos, como plataformas flutuantes para movimentar toras de madeira de lei para as serrarias e formar caminhos na entrada das casas dos ribeirinhos. Em toda a Amazônia, os troncos de *Mauritia flexuosa* também são cortados para ser usados como tábuas, embora estas sejam feitas



As frondes do miriti (*Mauritia flexuosa*) são usadas para fazer cestos para transporte de frutos e outros itens para o mercado. Rio Cajueiro, Marajó, Brasil.

também de palmeiras dos gêneros *Enterpe*, *Oenocarpus*, *Socratea* e *Iriarteia*, que são de melhor qualidade. No delta do Orinoco, Alexander von Humboldt e, posteriormente, outros cientistas relataram que os povos indígenas usavam troncos cortados da palmeira moriche para escorar suas casas durante os períodos de inundações. As frondes da *Mauritia flexuosa* ainda são usadas para fazer cestos e redes, e também para prensa de mandioca. No passado, grupos como os Conibo, que habitam as margens do rio Ucayali na Amazônia peruana, faziam a corda de seus arcos com fibras de miriti. Grupos indígenas e rurais ainda usam cordas feitas com pontas de brotos em amuletos, tornozeleiras, cintos e colares. As redes são feitas com a fibra obtida a partir das pinas.

As frondes de *Mauritia flexuosa* são usadas para cobrir casas em algumas áreas, como nos Llanos de Moxos, na Amazônia boliviana, mas outras espécies,

como a *Attalea phalerata*, atualmente são preferidas. Um dos usos mais interessantes das frondes ocorre em Rondônia e no Mato Grosso, onde os Nambicuará, que nunca aprenderam a construir canoas, cruzam os rios simplesmente juntando e amarrando os pecíolos de várias frondes, que servem como bóia. Na parte meridional do estuário do Amazonas, frondes secas de miriti são queimadas sob os barcos de madeira, para matar os turu (*Teredo* sp.). Gaiolas para pássaros também são feitas com a nervura central ou com as frontes do miriti. No estuário, uma substância semelhante à cortiça, chamada *buxo*, obtida das frondes do miriti, é usada para calafetar canoas e fazer brinquedos e cortinas, e serve até mesmo como substituto para o papel higiênico.

Também se pode obter óleo dos frutos da *Mauritia flexuosa* para cozinhar, condicionar couro ou, recentemente, usar como protetor solar. Antes da década de 1970, o óleo





Os troncos do miriti (*Mauritia flexuosa*) flutuam e são usados para construir balsas para ajudar na flutuação de toras de madeira de lei para as serrarias do estuário do rio Amazonas. Afuá, Marajó, Pará, Brasil.

da polpa da *Mauritia flexuosa* era usado na culinária em várias partes da Amazônia, mas essa prática foi abandonada com o surgimento dos óleos vegetais relativamente baratos, principalmente vindos do centro e sul do Brasil. Há quase 50 anos, surgiram propostas de criar uma fábrica de óleo em Cameté, no baixo Tocantins, para aproveitar os vastos palmeirais de miriti. Vários cientistas defenderam o potencial das palmeiras oleíferas da Amazônia, inclusive a *Mauritia flexuosa*, mas é pouco provável que a extração de óleo dessa palmeira seja viável, pois a polpa de seus frutos, dos quais o óleo em geral é extraído, é mais valiosa se consumida diretamente. Porém, outros sugeriram que o uso apenas da

polpa da *Mauritia flexuosa* seria insatisfatório, pois apenas cerca de um oitavo do peso seco do fruto é polpa e a polpa fresca contém apenas cerca de 1,7% de óleo.

As sementes de *Mauritia flexuosa* raramente são usadas, exceto para alimentação de porcos. Na Venezuela, as sementes secas são moídas e usadas para fazer uma bebida semelhante ao café, mas uma indicação de quão boa é essa bebida é dada por sua raridade.

O sagu é um material rico em amido, comestível, obtido do miolo central do tronco das palmeiras e que pode ser usado em mingaus e pães ou misturado com outros alimentos, como peixes. O amido do sagu representa uma reserva de energia para a planta, supostamente para quando ela está recoberta pela água ou sofrendo outros estresses que diminuem seu metabolismo. Na Ásia Meridional, o sagu é um uso extremamente importante das palmeiras, envolvendo várias espécies. Na América

◀ Frondes de miriti (*Mauritia flexuosa*) são usadas para fazer cestos. São José, Rio Maracá Amapá, Brazil.



Frutos de aguaje (*Mauritia flexuosa*) sendo descascados em mercado de rua em Requena, rio Ucayali, Peru. Apenas o macio mesocarpo amarelo é comido.

do Sul, o sagu em geral é obtido apenas da *Mauritia flexuosa* e, mesmo assim, apenas esporadicamente. Não se sabe por que essa prática não é mais difundida na Amazônia, mas talvez plantar mandioca, a fonte preferida de carboidratos, seja menos trabalhoso do que derrubar grandes palmeiras. Por outro lado a tecnologia também não está difundida. A maioria das observações sobre o uso do amido da *Mauritia flexuosa* provém do delta do Orinoco, onde os Warau e outros grupos indígenas têm o hábito de comer sagu. No delta do Orinoco, Dieter Heinen e Kenneth Ruddle descobriram que o teor de amido da *Mauritia flexuosa* é maior imediatamente antes da formação das inflorescências. Quando as inflorescências aparecem, o teor de amido cai para quase zero, aumentando novamente à medida que surgem os frutos. O teor de amido da seiva é maior logo antes do início da estação das chuvas.

A deficiência de vitamina A ainda é considerada um grave problema de saúde pública em muitas áreas rurais da Amazônia, mas em muitas delas a *Mauritia flexuosa* é o equivalente das cenouras e batatas-doces. Nenhum dos óleos vegetais importados do centro e sul do Brasil, como os de sementes de algodão, milho ou soja, igualam o teor de caroteno do óleo da *Mauritia flexuosa*. Os frutos de 2-5 cm de comprimento também são ricos em vitamina C e contêm cerca de três vezes mais vitamina A do que a cenoura. A polpa e as sementes da *Mauritia flexuosa* também são muito mais ricas em carotenos do que as do dendezeiro, uma espécie exótica que agora é comum na região oriental da Amazônia. Evidentemente, a quantidade de caroteno nos frutos da *Mauritia flexuosa* varia do amarelo ao laranja, conforme sugerido pela cor da polpa. Na Amazônia peruana, os frutos de miriti de polpa cor de laranja são chamados de *shambo* e obtêm



Vendedores de aguaje (*Mauritia flexuosa*) nas ruas de Yurimaguas, rio Huallaga, Peru.

preço mais alto, mesmo sendo, muitas vezes, menores do que os da espécie amarela, mais comum. Os frutos *shambo* aparentemente contêm mais óleo do que as formas amarelas e, assim, também podem conter mais calorias. Em partes da Reserva Nacional Pacaya-Samiria, os coletores de aguaje às vezes marcam os troncos das palmeiras que produzem *shambo* para poder localizá-las mais facilmente. As árvores que produzem *shambo* podem estar perdidas em meio a centenas ou mesmo milhares de outros aguajes com frutos menos desejáveis. Os ecótipos que produzem frutos de *Mauritia flexuosa* com diferentes características são pouco compreendidos. Alguns coletores de miritis do Peru sugerem que as árvores que produzem *shambo* podem ser comuns em alagadiços, nos quais existe uma corrente perceptível, enquanto outros alegam que esse desejado tipo de fruto ocorre aleatoriamente no meio dos aguajales (buritizais).

Os frutos da *Mauritia flexuosa* também são usados para alimentar animais. Gado e porcos são soltos nas florestas de palmeiras durante a estação de frutificação. Ao contrário dos porcos, os bovinos em geral não mastigam as sementes.

Mercado para os frutos da *Mauritia flexuosa*

Apesar da grande área que abrangem, quantidades significativas de frutos da *Mauritia flexuosa* são enviadas ao mercado em apenas duas partes da bacia amazônica: nordeste do Peru e, em menor grau, a parte meridional do estuário, principalmente próximo à foz do Tocantins, no Brasil. Nessas últimas áreas, imensos palmeirais são encontradas e existem grandes cidades nas proximidades.

No Peru, os vastos palmeirais das baixadas e várzeas do baixo Marañón, Ucayali e Amazonas, assim como de muitos de seus afluentes, oferecem enormes pomares para os centros urbanos. Todos os centros urbanos do nordeste



Polpa de aguaje (*Mauritia flexuosa*) à venda em Tarapoto, Peru.



Dependendo da localização exata, a polpa de aguaje (*Mauritia flexuosa*) pode ter cor variando entre o amarelo e o laranja-avermelhado. Mercado de Tarapoto, Peru.

do Peru estão crescendo rapidamente, criando assim mercados em expansão para esse apreciado fruto. Os frutos da *Mauritia flexuosa* chegam a Iquitos em barcos de carga e passageiros, em pequenos barcos e em jangadas de madeira. Normalmente, os frutos são colocados em grandes sacos de polipropileno e vendidos por atravessadores aos vendedores, que então vendem os frutos, a polpa ou o suco em outras partes de Iquitos. Iquitos tem quase 500 mil habitantes e consome entre 130 e 175 toneladas de frutos do aguaje por mês, metade dos quais sob a forma de sorvetes, picolés e geladinhos. O restante é consumido como fruta fresca ou suco. Cristine Padoch observou que o comércio de aguaje (*Mauritia flexuosa*) em Iquitos é um dos poucos nos quais as mulheres conseguem acumular capital.

Os frutos e a polpa da *Mauritia flexuosa* também são comercializados em cidades nos vales das encostas mais

baixas dos Andes supridas por estradas que penetram nas montanhas. Por exemplo, a estrada que liga Yurimaguas, no rio Huallaga, a Tarapoto, Moyobamba e Rioja, no vale do rio Mayo, é uma dessas rotas. Os frutos da *Mauritia flexuosa* encontrados nos mercados de Tarapoto, Moyobamba e Rioja vêm principalmente de Yurimaguas, de caminhão, de agosto a dezembro, quando os aguajes locais estão fora de época. A estrada de Yurimaguas para Tarapoto fica a uma altitude de 300 m, não é pavimentada, e o trajeto leva cinco horas de caminhão. A estrada de Tarapoto para Moyobamba fica a 500 m de altitude e para oeste é asfaltada e menos íngreme, de modo que os caminhões levam apenas três horas, embora a distância seja maior. Alguns frutos do aguaje que aparecem nos mercados de Tarapoto e Moyobamba são produzidos no local, mas a maioria vem de Yurimaguas.

Os frutos e picolés de aguaje estão começando a se tornar populares em Lima, o maior mercado urbano do Peru, com mais de oito milhões de habitantes. Curiosamente, é nos mercados dos bairros operários da dispersa cidade costeira, como Breña e Magdalena, e não nas áreas mais luxuosas, como Miraflores ou San Isidro, que os frutos do aguaje surgiram primeiro na capital peruana. Os bairros operários têm muitos habitantes que migraram da Amazônia, trazendo com eles a nostalgia pelos alimentos da floresta amazônica. O fluxo de pessoas da região amazônica para Lima, em busca de trabalho, melhores escolas e atendimento médico, criou assim um crescente mercado para os frutos da floresta. Nos mercados de Breña e Magdalena, por exemplo, várias bancas vendem frutos de aguaje, bem como suri, a larva de besouro que abre túneis nos troncos apodrecidos da *Mauritia flexuosa*. Os frutos de aguaje que chegam aos mercados de Lima são trazidos de caminhão de Pucallpa, numa viagem de três dias. Picolés de aguaje também são enviados por avião de Iquitos para Lima. Os frutos de aguaje estão começando a aparecer também nos mercados mais caros de Lima.

No Brasil, polpa, sucos e sorvetes de miriti ou buruti podem eventualmente ser encontrados nos centros urbanos. Entre as grandes cidades, apenas Belém e Macapá, no estuário, estão localizadas perto dos grandes miritezais. A esmagadora preferência cultural da Amazônia brasileira pelo açai (*Euterpe oleracea*) sufocou o mercado do miriti/buruti. Na Amazônia boliviana, onde existem enormes palmeirais de palma real (*Mauritia flexuosa*), principalmente nos Llanos de Moxos, ao redor de lagos e matas de galeria nas savanas sazonalmente alagadas, os frutos raramente são comidos. Alguns poucos frutos de palma real acabam chegando aos mercados, como os de Riberalta, na confluência do Beni e do Madre de Dios, mas a Amazônia boliviana é outra zona cultural, com hábitos e preferências culinárias bastante diferenciados. Na zona dominada pela criação de gado, os frutos selvagens não constituem parte significativa da dieta. Pelo contrário, carne, arroz, bananas, mandioca e peixes são as bases da alimentação.

Charles Peters, Alwyn Gentry e Robert Mendelsohn realizaram um estudo em várias florestas de árvores não madeireiras do Peru próximas a Iquitos e descobriram que a *Mauritia flexuosa* tinha o maior valor por árvore.

Eles estimaram que a produção anual por árvore era de aproximadamente 89 kg e que, em 1989, o preço unitário era de \$ 1,40/kg, gerando um valor total de quase \$ 93 por árvore. Isso era mais que o dobro do valor da maioria das outras espécies de frutos vendidos em Iquitos. Na Amazônia Ocidental, diz-se que a *Mauritia flexuosa* amadurece aos sete ou oito anos de idade e que cada árvore pode produzir frutos por 40 a 50 anos, embora o comportamento da frutificação anual ainda seja pouco conhecido para podermos determinar durante quantos anos de sua vida elas realmente produzem frutos.

Coleta de frutos

Mauritia flexuosa é uma das palmeiras mais altas da Amazônia, chegando ao menos 25 m em alguns habitats. A altura relativamente elevada da *Mauritia flexuosa* é uma de suas principais adaptações para encontrar um lugar ao sol, mas pode também ser sua ruína. Embora o processo de escalar as árvores seja bem desenvolvido em muitas sociedades indígenas e ribeirinhas/caboclas da Amazônia, o grosso tronco da *Mauritia flexuosa* tem tentado os possíveis escaladores a se transformar em derrubadores. Em vez de escalar o tronco vertical, os coletores de buruti do aguaje no Peru em geral derrubam a árvore. A grande maioria dos frutos de aguaje que chegam aos mercados em Iquitos, Nauta e Requena é coletada dessa maneira. Para abastecer apenas o mercado de Iquitos com frutos, estima-se que 12 mil árvores sejam derrubados todos os anos.

Por outro lado, na Amazônia brasileira, as pessoas coletam os frutos do miriti principalmente subindo nas árvores próximas, apanhando-os no chão da floresta ou, como flutuam, “pescando-os” na superfície de rios e lagos. Nas regiões em que existem escaladores especializados, como no médio e alto rio Negro, onde as gomas (chicle) de sapota, sorva e balata são coletadas por meio de incisões pelas quais a resina é drenada, as pessoas em geral sobem no miriti, em vez de destruí-lo. Na parte meridional do estuário do Amazonas, os frutos do miriti em geral são coletados sem que as árvores sejam derrubadas. As florestas estuarinas têm sido manejadas de modo a favorecer as espécies desejadas, que incluem não apenas palmeiras, mas também outras espécies frutíferas e árvores que produzem madeira e crescem perto delas, tais como anani (*Symphonia globulifera*), jenipapo (*Genipa americana*) e mututi (*Pterocarpus*



Um único racemo de aguaje (*Mauritia flexuosa*) pode ter mais de 200 frutos. San Pedro, rio Marañón, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

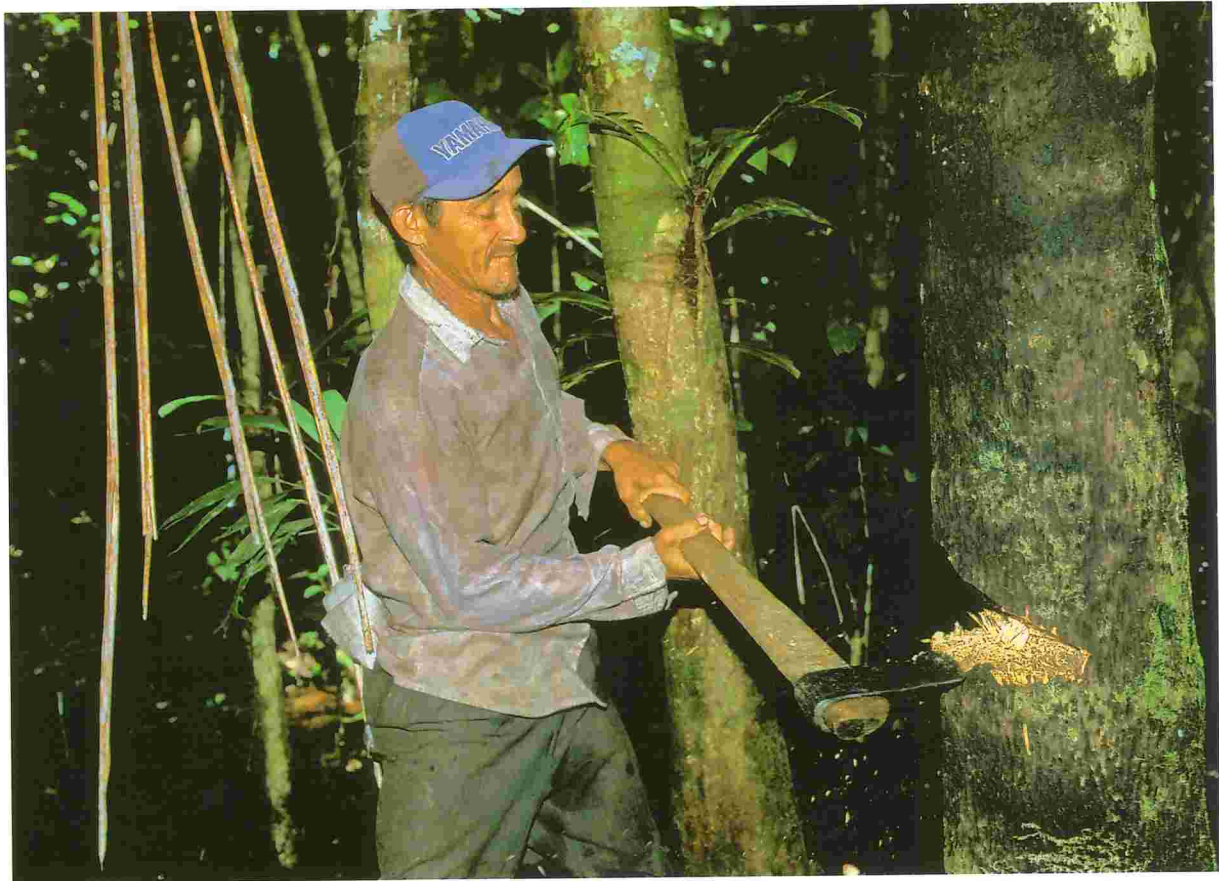


Racemo sendo derrubando do aguaje (*Mauritia flexuosa*) perto de Miraflores, rio Tigre, Peru.

officinalis). No estuário do Amazonas, o miriti às vezes é cortado para a construção de passagens entre as casas e o atracadouro à margem do rio e para a limpeza de várzeas para plantações ou pastagens. Além disso, os madeireiros do estuário do Amazonas cortam os miritis para servirem de flutuadores para levar madeira de lei até as serrarias. Mas esse corte é limitado e não parece afetar as populações de palmeiras de forma significativa.

Os palmeirais são particularmente vulneráveis à limpeza para plantação de arroz no vale do rio Mayo, no Peru. O cultivo do arroz difundiu-se muito nas últimas duas décadas em muitas partes do Peru, e o arroz é uma das poucas plantas que pode sobreviver nos alagadiços depois de limpos. Porém, alguns agricultores do vale do rio Mayo pouparam os aguajes, intercalando-o com o arroz, em vez de derrubar as árvores.

A derrubada em grande escala dos aguajes para abastecer mercados urbanos do Peru, principalmente em Iquitos, despertou a preocupação de que os frutos fiquem cada vez mais raros e caros. Em meados da década de 1980, as comunidades próximas a Iquitos gastavam um tempo visivelmente maior para coletar a mesma quantidade de frutos de aguaje do que uma década antes. Não está claro se o amplo corte das palmeiras femininas de aguaje na Amazônia peruana está realmente levando a queda significativa na produção de frutos ou em que medida as populações de *Mauritia flexuosa* da Amazônia Ocidental foram afetadas. Muitos pesquisadores relataram, a partir de evidências empíricas obtidas por meio de entrevistas com coletores de frutos do aguaje, que as árvores femininas tornaram-se mais raras próximo aos locais povoados, mas nenhum estudo mostrou em que medida



Tradicionalmente, as árvores de aguaje (*Mauritia flexuosa*) são cortadas a machado, para coleta dos frutos. Isso levou à destruição das árvores fêmeas nas áreas de forte exploração e distorceu a proporção entre fêmeas e árvores machos.

os grandes palmeirais foram afetados. Não existem dados de longo prazo sobre preços e quantidades de frutos de aguaje que entraram nos mercados de Iquitos. Além disso, os grandes palmeirais de *Mauritia flexuosa* não foram estudados de forma sistemática para avaliar o declínio no número de árvores femininas. Sob esse ponto de vista, seria importante comparar as populações das várzeas e das baixadas.

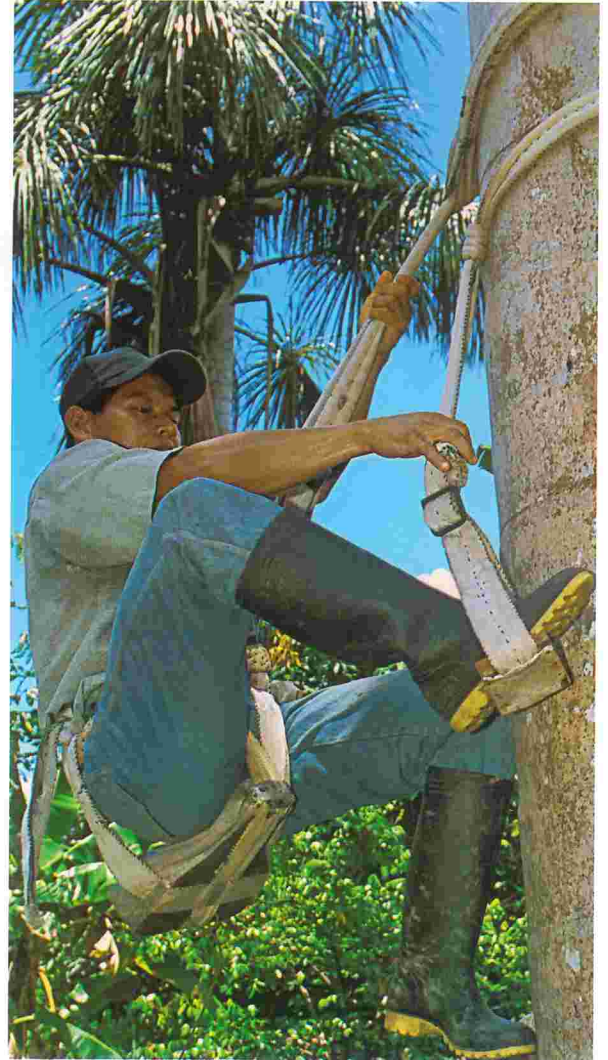
Em resposta à crescente preocupação com a exploração destrutiva dos aguajales na década de 1990, várias ONGs que trabalham na Reserva Nacional Pacaya-Samiria, na Amazônia peruana, começaram a promover o uso de equipamentos para escalada, a fim de permitir que os apanhadores alcancem os frutos do aguaje e poupem as árvores. O método mais usado, conhecido como *estrobo*, consiste em um laço de corda ou de embira que permite

que uma pessoa suba pelo tronco. Uma alça cruza pelas costas e passa sob os braços, enquanto uma segunda alça serve para os pés. Apoiando-se na alça inferior, o apanhador prende a alça superior em torno do tronco e puxa o corpo para cima. Depois, inclinando-se, puxa a inferior para cima, subindo assim pelo tronco em estágios.

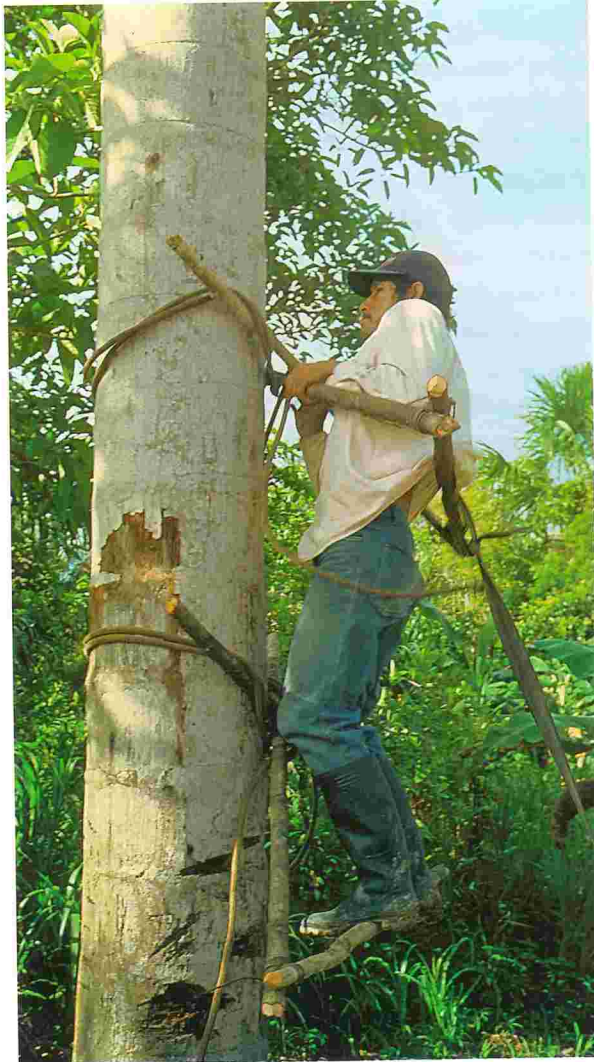
Existem vários modelos de estobos, alguns com cadeirinhas, como o Super I lançado pelo World Wildlife Fund da Dinamarca, agora substituído pela versão melhorada desenvolvida pela população local (Super 2). Outros estobos não têm assento, mas são equipados com um estribo plano de madeira. Depois de alcançar os frutos, o apanhador pega um facão que fica preso à sua cintura por uma corda, ou uma vara com uma faca serrilhada presa na ponta, e corta o cacho de frutos. Em geral, os apanhadores trabalham com um assistente, que não apenas prende o



Apanhador sobe em aguaje (*Mauritia flexuosa*) com o auxílio de uma corda com nós em San Carlos, Rio Puinahua, Rio Ucayali, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.



Apanhador sobe em árvore de aguaje (*Mauritia flexuosa*) com estrobo equipado com assento acolchoado.



Escalador sobe em aguaje (*Mauritia flexuosa*) com o auxílio de um dispositivo experimental chamado triângulo, construído com pares de triângulos de madeira e usado para puxar (de cima) e como apoio para ficar em pé (de baixo).



Escalador sobe em aguaje alto (*Mauritia flexuosa*) com auxílio do triângulo. Pode levar 10-20 minutos para escalar uma árvore com esse dispositivo.

facção ou a faca à corda quando necessário, mas também pode mandar para ele água ou suco de limão, para que ele possa repor o líquido gasto após sua árdua subida, que pode envolver o corte de cipós e frondes mortas. Ele pode levar de quinze a trinta minutos para colher os frutos usando o estrobo, dependendo da altura da árvore e dos empecilhos que encontrar pelo caminho. Perto de Nueva Esperanza, às margens do rio Marañón, a Pro Naturaleza, uma ONG ambiental sediada em Lima e que tem programas em todo o Peru, incentiva o uso do estrobo simples de corda, sem assunto ou estribo, para palmeiras com menos de 21 m. Acima dessa altura, as palmeiras são derrubadas para coleta dos frutos, pois é muito perigoso tentar usar o estrobo.

Às vezes um grande tripé (*trapecio*) é usado para subir nos aguajes, mas esse é um processo que demora ainda mais. Um alto tripé de varas é colocado ao lado de uma palmeira alta, com uma única haste alcançando do topo do tripé até os cachos de frutos. O apanhador sobe pelo tronco usando um estrobo, segurando ao mesmo tempo no tripé para ter mais apoio. Todo o processo, que inclui levantar o tripé, subir no tronco, cortar os frutos e descer novamente, pode levar 40 minutos.

Também uma única corda grossa é usada para coletar frutos de árvores de aguaje de até 15 m de altura em pomares e campos roças. A corda é amarrada a cada metro, para dar apoio durante a subida. Uma barra transversal de madeira, presa a uma das extremidades da corda, é levantada com uma vara e encaixada sobre a base de duas folhas. Depois de puxar com bastante força para ter certeza de que a barra está segura, o apanhador sobe pela corda.

O *triângulo* é outro dispositivo para subir na *Mauritia flexuosa*. Esse modelo consiste de dois triângulos de madeira, com cerca de 1,2 m de cada lado. O triângulo inferior apóia os pés, enquanto o superior é colocado sob os braços, cruzando as costas. Os triângulos, feitos de madeira de lei, vão subindo pelos troncos em estágios, como os estrobos. A Pro Naturaleza introduziu o método do triângulo em Pacaya-Samiria em 1997. Porém, como todos os métodos “sustentáveis” de coletar os frutos de *Mauritia flexuosa*, esse dispositivo não se espalhou além de seu ponto de introdução. Embora não haja nenhum registro de acidente com o triângulo, ele é o dispositivo de escalada menos seguro, pois uma ou mais hastes de madeira podem quebrar ou soltar-se do nó que as prendem.

Embora elogiáveis, os esforços para conservar as plantas femininas de *Mauritia flexuosa* com novas técnicas de coleta tiveram impacto limitado. Os apanhadores de aguaje no Peru não estão adotando técnicas de coleta “sustentáveis” fora dos programas piloto, pois vêem pouca vantagem em fazê-lo. Normalmente é mais rápido derrubar a árvore do que escalá-la com um estrobo, além de ser bem mais seguro. Por exemplo, usando um estrobo, um homem levou 13 minutos para subir em um aguaje de 18 m em um quintal em Arequipa, às margens do Yanayacu, e ainda mais tempo (18 minutos) para descer. Perto de San Pedro, às margens do rio Marañón, um homem usando um estrobo levou 20 minutos para atingir os frutos de um aguaje de 13 m em uma floresta alagável. Esse apanhador levou mais tempo porque tinha de cortar uma grande quantidade de trepadeiras e frondes mortas que atrapalhavam seu caminho. Uma palmeira de *Mauritia flexuosa* madura pode ser derrubada em cinco minutos. Se o mercado pagasse um extra pelos frutos “verdes” do aguaje, as pessoas teriam maior incentivo para colher os frutos de modo não destrutivo.

Consumo

Os frutos da *Mauritia flexuosa* são comidos ou bebidos de várias formas, mas em geral são consumidos frescos. Às vezes as pessoas comem os frutos no próprio local, mas em geral eles são levados para casa e colocados de molho por mais ou menos meia hora em água morna, para amadurecer a pulpa e para que a sua casca fina e recoberta de escamas possa ser facilmente retirada ou raspada com os dentes da frente. Se os frutos não estiverem bem maduros, devem ficar de molho por uma ou duas horas. A cor é um bom indicador do amadurecimento. Nos mercados de Pucallpa, por exemplo, os frutos maduros em geral são vermelho-escuros, sendo chamados de *negritos*, enquanto os de cor mais clara, que precisam ficar mais tempo de molho, são chamados de *coto aguaje*, como a cor de ocre do pêlo do macaco-guariba. Nas áreas urbanas, em geral a água é aquecida num fogão a gás ou carvão, mas no interior os frutos são colocados na água em vasilhas de plástico, sob o sol. É comum ver vendedores ambulantes com pequenas pilhas de frutos de aguaje descascados nas cidades da Amazônia peruana. Os frutos são vendidos em pequenos sacos plásticos com



Frutos de miriti (*Mauritia flexuosa*) à venda no mercado Ver-o-Peso em Belém, Pará, Brasil.

uma pitada de sal. A polpa é saborosa e crocante, com textura semelhante à de pequenas cenouras frescas.

Na parte meridional do estuário do Amazonas, os frutos do miriti (*Mauritia flexuosa*) também são vendidos nos mercados, mas são usados principalmente para mingaus, que não são comidos frescos. Para fazer o mingau, chamado de *mingau de miriti*, os frutos primeiro são fervidos por cerca de 12 horas, para que a polpa fique macia e seja fácil retirar as sementes. Então, acrescenta-se sal a essa saborosa pasta cor de laranja. Arroz cozido ou farinha de mandioca grossa muitas vezes são adicionados para engrossar o saboroso mingau.

O mingau de miriti é comido em todas as refeições, principalmente no desjejum. Os fregueses compram uma tigela ou caneca de um vendedor ambulante e tomam ali mesmo, ou levam o mingau para casa em sacos plásticos transparentes. Esse nutritivo mingau é preparado em casa e por pessoas que o vendem em lojinhas existentes na

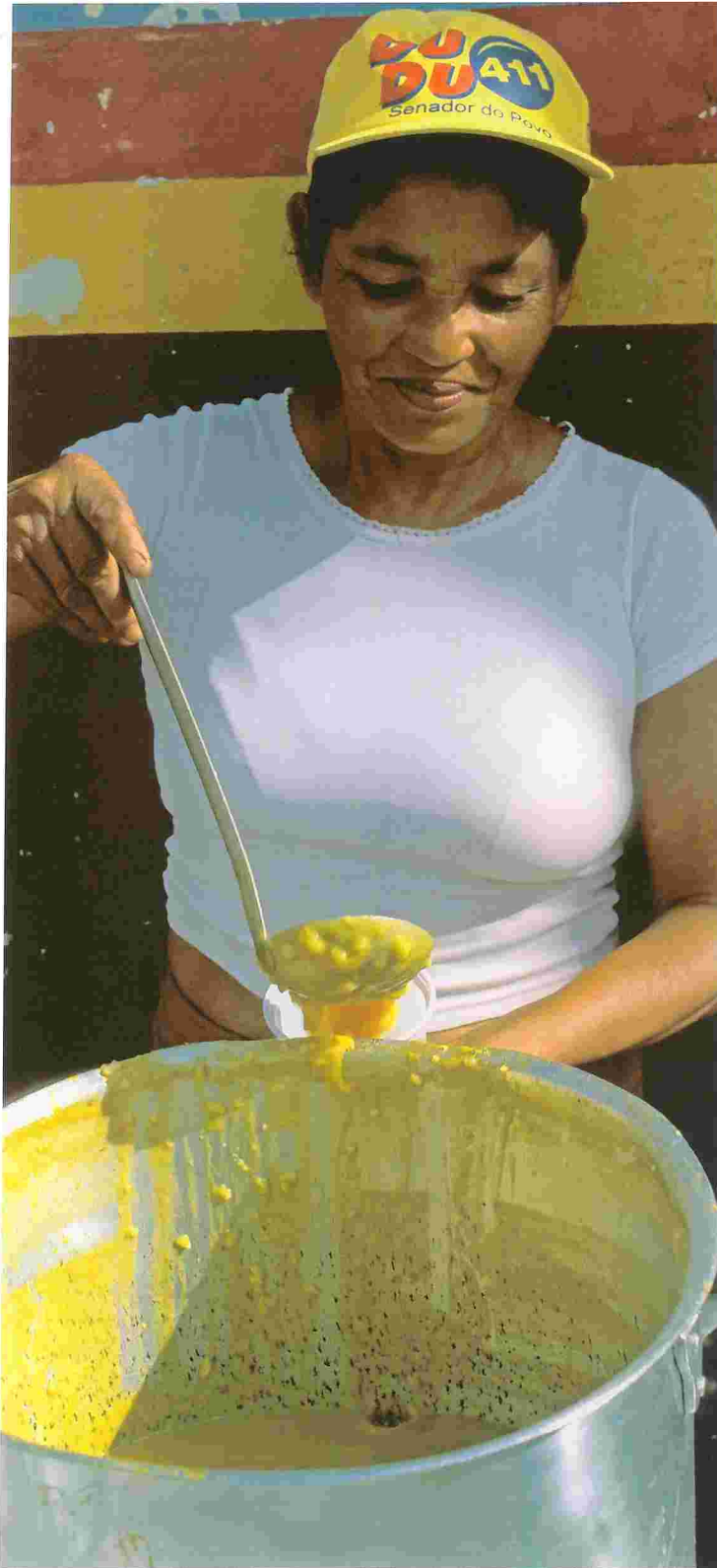
frente de suas casas ou em carrinhos, nos mercados de rua. Uma bandeira amarela colocada fora da casa significa que ali se vende o mingau de miriti. O vendedor doméstico de mingau de miriti pode vender também o suco do açá; nesse caso, colocará uma bandeira vermelha e outra amarela diante de sua casa.

Os Witoto de Putumayo, no nordeste da Amazônia, fazem um caldo semelhante com suco de miriti e farinha de mandioca, que eles chamam de *cahuana*. Há um século, William Hardenburg, ao investigar suspeitas de escravização e de crueldade contra os índios das margens do Putumayo durante o ciclo da borracha, bebeu cahuana e a descreveu como “uma bebida amarga, marrom sujo”. Aparentemente, os Witoto não adoçam o suco.

Alguns grupos indígenas do norte e oeste da Amazônia fermentam a polpa dos frutos da *Mauritia flexuosa* para produzir bebidas alcoólicas. Nos llanos da Venezuela e Colômbia, os Guahibo fermentam os frutos para fazer um



O suco de aguaje (*Mauritia flexuosa*) (aguajina) é comumente consumido às refeições em Moyobamba, Peru.



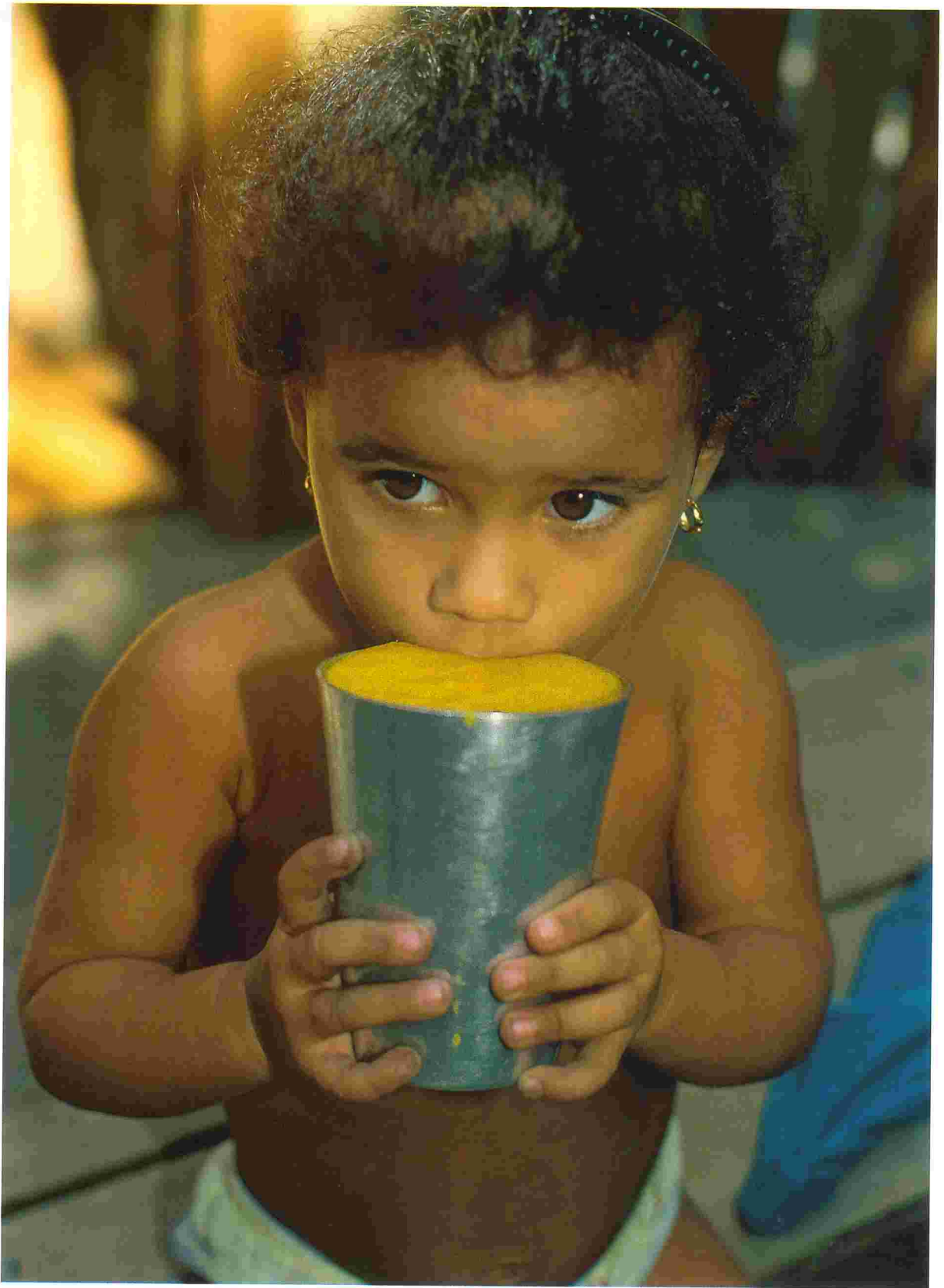
Mingau de miriti (*Mauritia flexuosa*) com arroz sendo servido por vendedor de rua em Igarapé-Miri, Pará, Brasil.



Vendedor de suco de aguaje (aguajina) na Plaza de Armas, Rioja, vale do rio Mayo, Peru.

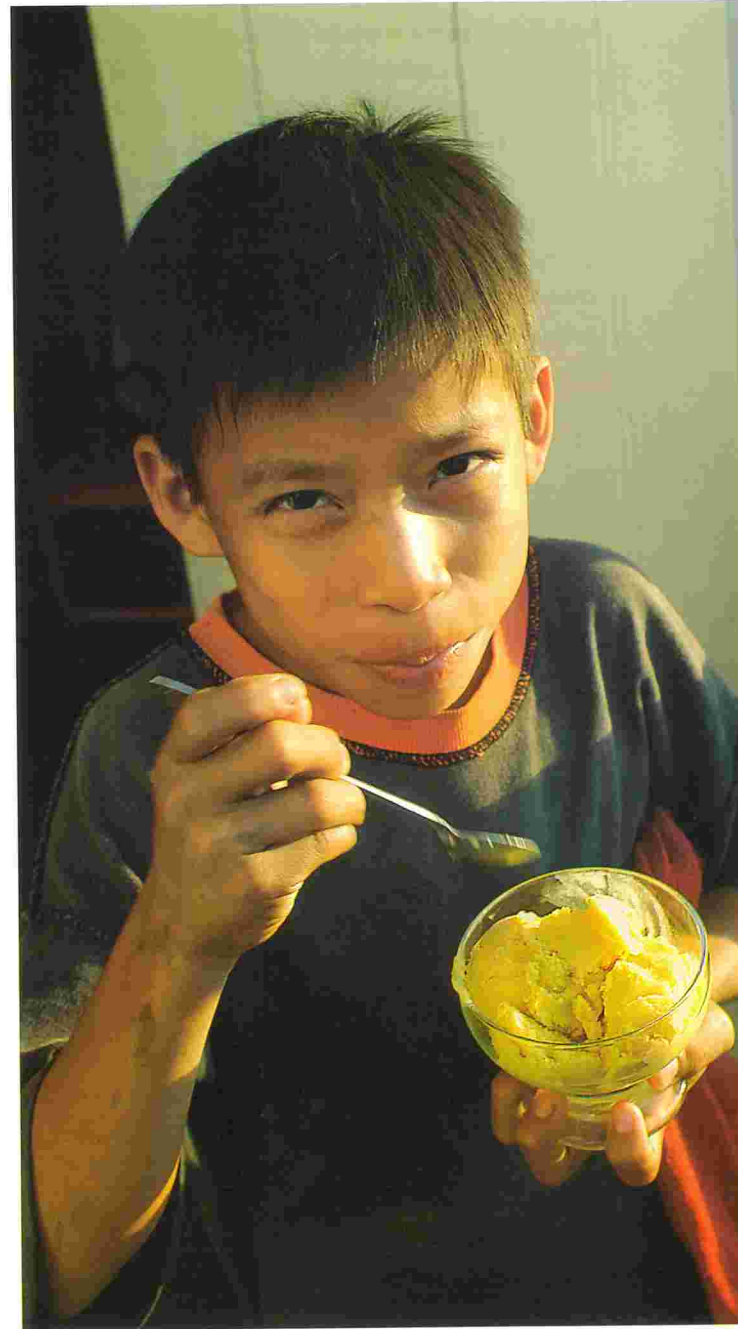


A polpa do aguaje (*Mauritia flexuosa*) é usada para fazer geléia em Iquitos, Peru.





O suco do aguaje (*Mauritia flexuosa*) é usado para fazer sobremesas geladas, como o *curichi* mostrado aqui, que é servido em um saco de plástico. Saramuro, rio Marañón, Peru.



O sorvete de aguaje (*Mauritia flexuosa*) é popular na Amazônia peruana, mas também é ocasionalmente encontrado no Brasil, Colômbia e Equador. Yurimaguas, rio Huallaga, Peru.

- ◀ Suco de miriti (*Mauritia flexuosa*) com mingau de arroz é popular no estuário. Igarapé-Miri, Pará, Brazil.

licor, normalmente tomado durante os festivais. No início do século 19, o explorador alemão Alexander von Humboldt relatou que os Guaraounos dos llanos do médio Orinoco também faziam uma bebida fermentada a partir do suco da *Mauritia flexuosa*. No final da década de 1860, o botânico Richard Spruce observou, ao longo do alto rio Negro, no Brasil, que os povos indígenas preparavam um vinho, chamado *yucuta*, a partir dos frutos. A prática de fermentar a polpa ou o suco da *Mauritia flexuosa* ainda é bem comum no noroeste da Amazônia e pode ser uma importante fonte de vitamina B1 na dieta dos povos indígenas.

Os demais povos da Amazônia raramente fermentam o suco do miriti, talvez por causa da bebida de cana conhecida como *cachaça* no Brasil e *aguardiente* em espanhol, barata e abundante. No Peru, alambiques caseiros para produção de aguardente são comuns, enquanto no Brasil, a maior parte da cachaça consumida na Amazônia provém de grandes destilarias do nordeste ou sul do país.

Na Amazônia peruana, os habitantes das cidades gostam do suco do aguaje (*aguajina*), uma bebida de sabor suave e de cor amarelo-claro, que é em geral conservada fria por blocos de gelo. A polpa do aguaje (*massa*) é vendida em sacos plásticos em alguns mercados urbanos, como os de Iquitos e Nauta, para produção de *aguajina*. Grandes recipientes plásticos com suco de aguaje em carrinhos ou barracas de ruas são comuns em cidades como Iquitos e Nauta. O suco do aguaje enlatado também pode ser encontrado em Iquitos, mas não penetrou em outros mercados. O produto é muito caro para a maioria dos habitantes de Iquitos, custando cerca de 10 vezes o preço de uma quantidade equivalente de aguajina. O suco engarrafado de miriti pode vir a ser um sucesso em cidades fora da região, como Lima.

Geladinhos feitos com o suco congelado da fruta são populares em toda a Amazônia. Na Amazônia peruana, o sabor de aguaje é um dos mais populares nos dindins ou chopes (*curichi*). Ambulantes carregando recipientes de isopor oferecem o curichi para fregueses ávidos nos mercados, pontos de ônibus e praças da cidade. O picolé de aguaje (*chupete*), no qual o suco é congelado sobre um cabinho, também é popular e acessível. Ambos são fabricados nas casas ou em pequenas fábricas, em centros urbanos como Iquitos. Grande número de pessoas obtém

parte ou a toda sua renda com a fabricação e distribuição dessas sobremesas de fabricação barata.

O sorvete de aguaje é vendido em restaurantes e sorveterias de várias cidades da Amazônia peruana, como Iquitos e Yurimaguas. A primeira fábrica de sorvetes da Amazônia peruana abriu suas portas em 1940 e continua vendendo sorvete de aguaje, assim como de outras frutas tropicais. O sorvete é produzido localmente na Amazônia peruana, mas até agora não encontrou mercados externos. O sorvete de miriti ou miriti é comumente encontrado em Belém e, ocasionalmente, em muitas outras cidades da Amazônia brasileira, mas nunca está entre os preferidos. Mais exatamente, o sorvete de miriti é uma curiosidade sazonal entre um número espetacular de sabores tropicais disponíveis.

Conservas feitas com frutos da *Mauritia flexuosa* também podem ser encontradas na Amazônia peruana e brasileira, mas são mais populares fora da região, no nordeste do Brasil. A *Mauritia flexuosa* é encontrada nas matas de galeria no nordeste do Brasil. Ali e em determinadas partes da região de cerrado do Brasil central, onde menos frutos selvagens e comestíveis estão disponíveis, o miriti parece se destacar na preparação de compotas de frutas.

A doce seiva da *Mauritia flexuosa* (*mel de miriti*) é extraída pela derrubada da palmeira e abertura de um buraco no tronco. Esse buraco em geral é coberto com folhas, para evitar a entrada de água da chuva e resíduos. Depois que a seiva escorre por alguns dias para o buraco ou para um recipiente, ela pode ser recolhida. Cerca de 8 a 10 litros de xarope costumam ser obtidos de uma palmeira de *Mauritia flexuosa*. Foi relatado que apenas as árvores masculinas fornecem a seiva doce. A palmeira é ou, pelo menos, já foi usada para obtenção de xarope em outras partes da Amazônia brasileira. Por exemplo, há quase um século, as pessoas costumavam derrubar as palmeiras de miriti no estado de Rondônia para obter a seiva, que era fervida para produzir uma substância espessa, semelhante ao melaço, que podia ser transformada em açúcar mascavo. A grande disponibilidade de açúcar de cana refinado claramente desencorajou a extração de seiva da *Mauritia flexuosa*.



Espetinho de suri, a larva da broca do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) à venda em Iquitos, Peru.



O suri, larva da broca do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*), tem alto teor de gordura. Mercado de Belén, Iquitos, Peru.



Suri, larva da broca do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*), sendo retirada de um tronco de aguaje (*Mauritia flexuosa*). Veinte de Enero, rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

Caça, pesca e coleta de invertebrados nos miritizais

Os miritizais são habitats comuns para caça de ungulados, principalmente de anta, caititus e veados da Amazônia, cuja alimentação baseia-se em grande parte nos frutos das palmeiras. Essas animais são discutidas mais detalhadamente no capítulo 18. Richard Bodmer, um especialista nesses ungulados na Amazônia peruana, promoveu a conservação do aguaje no Peru devido à sua importância direta para esses mamíferos e sua importância indireta para as pessoas, por meio dos animais de caça. Os ungulados são ainda importantes fontes de proteínas para muitas pessoas das áreas rurais, inclusive as da Reserva Nacional Pacaya-Samiria, e foram feitas algumas tentativas de encorajar os apanhadores de frutos de aguaje (*Mauritia flexuosa*) a não destruir as árvores femininas para não dizimar também os animais de caça dos quais eles também dependem. Porém, no curto prazo, os ungulados que se alimentam da *Mauritia flexuosa* são mais ameaçados pela caça excessiva do que pela destruição das árvores femininas.

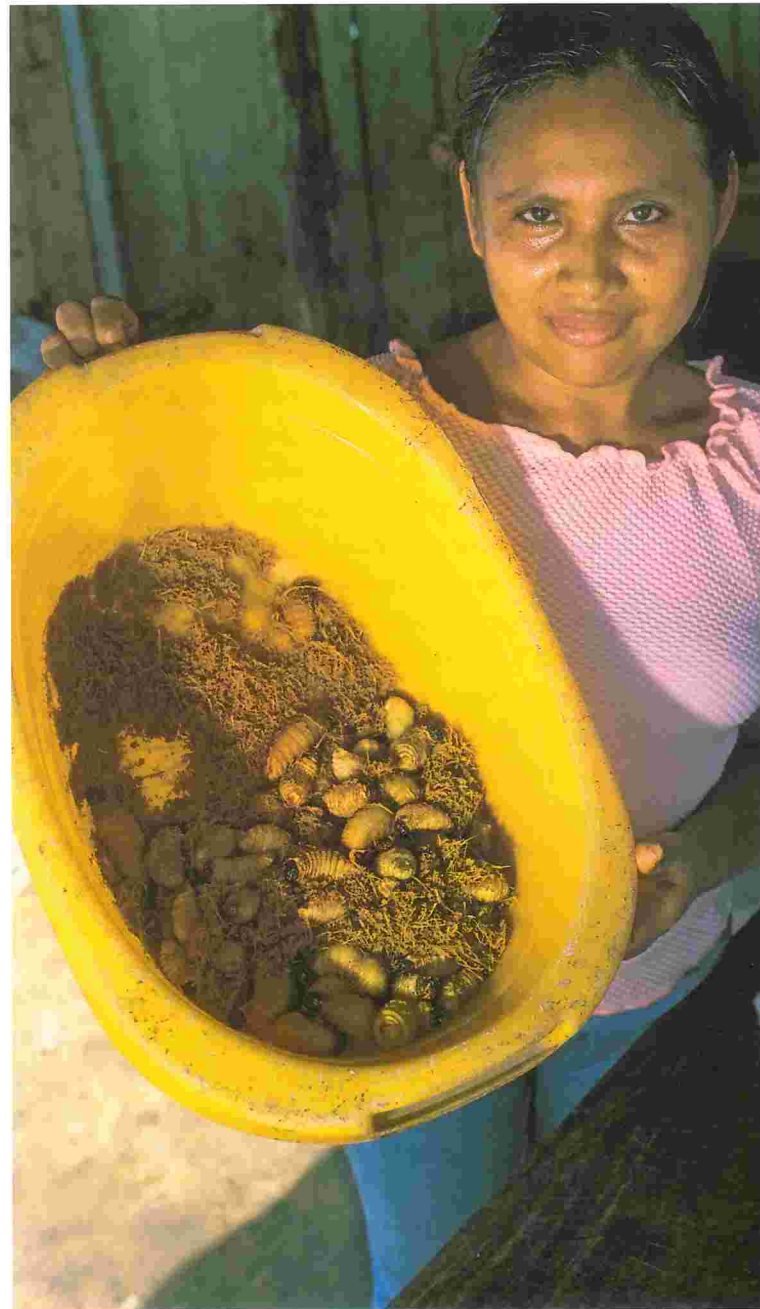
Em geral, os miritizais não são habitats pesqueiros importantes, exceto, talvez, na região do médio rio Negro, onde espécies ornamentais, como o néon cardinal (*Paracheirodon axelrodi*), são às vezes capturadas. A importância dos aguajales (buritizais) para a pesca, principalmente na Amazônia Ocidental cujo centro é a Reserva Nacional Pacaya-Samiria, é indireta. De acordo com Bruce Forsberg, a produção de algas é elevada durante as cheias anuais nos aguajales da Amazônia Ocidental e vários peixes comercialmente importantes entram nos palmeirais para se alimentar de algas.

Além dos ungulados e peixes, os animais mais importantes em termos alimentares capturados nos miritizais são as brocas do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*, Curculionidae) ou, mais especificamente, suas larvas, chamadas *suri*. Esses besouros, conhecidos como *papaso* no Peru, colocam seus ovos em troncos apodrecidos de *Mauritia flexuosa* e outras palmeiras.

Em uns dois meses, os ovos eclodem em larvas de cor creme, que atingem de 4,5 a 6 cm de comprimento. Os habitantes locais às vezes cortam o tronco de aguajes caídos com facões ou machados, para que as brocas do olho do coqueiro possam penetrar com maior facilidade na casca e colocar seus ovos no centro macio. Em algumas áreas da Amazônia peruana, os homens urinam nos cortes pois, aparentemente, a amônia atrai os besouros. Nem todos os troncos de miriti caídos no chão são invadidos pelas brocas e, assim, os coletores de suri encostam a orelha no tronco da árvore para ouvir o som das larvas mastigando e rastejando. Quando o revelador som murmurante das larvas é detectado, o tronco é cortado ao meio com um machado ou facão. O som feito pelas larvas enquanto se alimentam parece o da água escorrendo e os habitantes das áreas rurais de outras regiões tropicais, como Suriname, bacia do Congo e África Ocidental, também aprenderam a ouvi-los no denzezeiro africano e nas palmeiras *Raphia* mortas.

As larvas da broca do olho do coqueiro são comidas vivas, fritas em sua própria gordura ou assadas em fogueiras. Quando comidas cruas, as larvas são antes decapitadas, para evitar mordidas de suas poderosas mandíbulas. A cabeça das suris é desprezada quando as larvas são fritas ou assadas. Porém, ao fritar as larvas, algumas pessoas antes tiram seu intestino, para aumentar o sabor. Um pouco de sal é adicionado quando as larvas são colocadas na frigideira quente. Os suri do tamanho de um polegar ficam um pouco borrachudos depois de fritos. O óleo extraído das larvas de suri é vendido em frascos, para fins medicinais, em alguns mercados urbanos da Amazônia peruana. A gordura amarela do suri é esfregada no peito para tratar a congestão, uma prática que provavelmente surgiu nas culturas indígenas. Os Takana da Amazônia boliviana, por exemplo, esfregam o óleo de suri no peito quando têm tosse ou bronquite.

Para assar os suris, as larvas são colocadas vivas diretamente sobre uma grelha ou primeiro espetadas em finos espetos de churrasco. O suri assado é um aperitivo crocante e saboroso. O costume de comer larvas da broca provavelmente surgiu entre os grupos indígenas; os Yanomami, por exemplo, coletam as larvas dos miritizeiros caídos. Existem até mesmo lendas em torno de seu consumo. Em algumas culturas indígenas, acredita-



Suri, larva da broca do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*), à venda em Iquitos, Peru. As larvas são conservadas em serragem ou fibras.

se que a ingestão de suri aumente a fertilidade humana. Entre os Desana de Uaupés, na Amazônia colombiana, por exemplo, os homens comem as larvas acreditando que isso aumentará seu sêmen.

O suri vivo, mantido úmido na serragem ou em pedaços do núcleo macio dos troncos de miriti, também é vendido em mercados urbanos da Amazônia peruana, para ser cozido ou comido fresco em casa. O suri da área de Pucallpa chega até mesmo aos mercados de Lima. As larvas do gorgulho são comidas em todos os lugares onde existe a *Mauritia flexuosa*, mas parecem ser muito apreciadas apenas no delta do Orinoco e na Amazônia peruana. As larvas raramente são comidas na Amazônia brasileira ou boliviana e quase não aparecem nesses mercados.

Uma planta ou animal considerado útil em uma área pode ser visto como uma praga ou ameaça em outra. Isso se aplica à broca do olho do coqueiro, assim como a várias plantas frutíferas da Amazônia peruana. A European and Mediterranean Plant Protection Organization, por exemplo, listou a broca do olho do coqueiro que coloca ovos no miriti como uma ameaça em potencial para os países mediterrâneos, onde palmeiras ornamentais são muito comuns, e para o norte da África, onde as tamareiras são um importante cultivo; a broca do olho do coqueiro foi assim classificada devido aos danos causados por uma espécie relacionada, o *Rhynchophorus ferrugineus*, que foi introduzida acidentalmente na Espanha. Ela constitui uma grave praga nas plantações de dendezeiro africano e nos coqueirais da América Central e do Sul, pois é o vetor de um nematóide que causa a doença do anel vermelho.

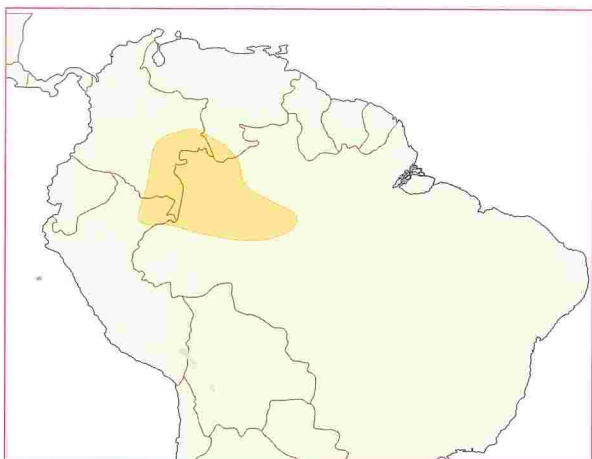
Caracóis comestíveis da família Pomaceae são coletados nos palmeirais do nordeste do Peru. Conhecidos localmente como *churo*, os caracóis negros podem chegar a 10 cm. Várias espécies de caracóis são comumente encontradas nos palmeirais ou igarapés que neles penetram. Os caracóis são mais facilmente encontrados na estação das secas, pois se juntam em poças rasas aos pés das palmeiras. Quando o nível das águas é baixo, os coletores de frutos do aguaje (*Mauritia flexuosa*) às vezes fazem uma pausa para pegar alguns caracóis e assar em fogueiras. Os churos também são cozidos para fazer sopa e até mesmo consumidos crus como ceviche, sempre popular no Peru. O ceviche de churo é preparado tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais. Os caracóis são rapidamente aferventados, retirados de sua concha e depois picados com cebolas. Acrescenta-se então suco de limão, sal e pimenta-do-reino. Como o churo é muito apreciado na dieta regional, os caracóis encontram consumidores ávidos em mercados urbanos como os de Nauta e Iquitos.

Polpa e suco de aguaje (*Mauritia flexuosa*) à venda ►
no mercado de Iquitos, Peru.





Mauritia carana de igarapé de águas pretas perto de Iquitos, Peru.



Distribuição de *Mauritia carana*.

Mauritia carana

Brasil
Caraná

Colômbia
Canangucho de sabana
Canangucho paso

Peru
Aguaje del varillal

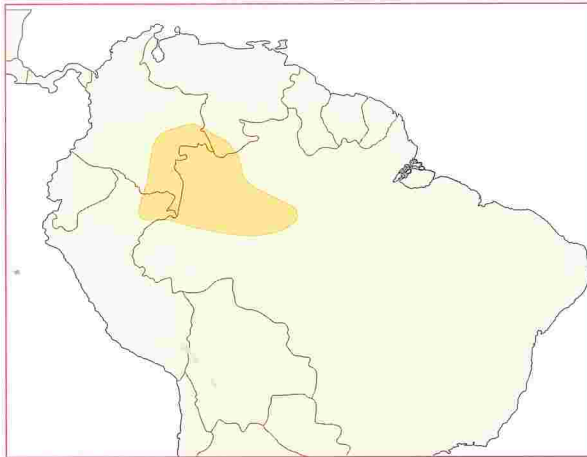
A *Mauritia carana* restringe-se basicamente à região de águas pretas ao norte do rio Amazonas, que inclui a bacia do rio Negro e a parte oeste da área oriental do Peru. No rio Negro, essa espécie ocasionalmente é encontrada junto com a *Mauritia flexuosa*. Ela parece restringir-se basicamente aos solos arenosos. De modo semelhante à *Mauritia flexuosa*, a *Mauritia carana* possui flores masculinas e femininas em plantas diferentes. A *Mauritia carana* é um

pouco menor que a *Mauritia flexuosa*, mas pode chegar a 15 metros. Pouco sabemos sobre sua biologia. Na região do médio rio Negro, suas frondes são usadas para cobertura. Os frutos são comestíveis, mas raramente são vendidos nos centros urbanos porque a *Mauritia flexuosa* é mais abundante e considerada como mais saborosa. Sabemos muito pouco a respeito de sua ecologia.



Frutos de *Mauritia carana* perto de Iquitos, Loreto, Peru.





Distribuição de *Mauritia carana*.

Mauritia carana

Brasil
Caraná

Colômbia
Canangucho de sabana
Canangucho paso

Peru
Aguaje del varillal

A *Mauritia carana* restringe-se basicamente à região de águas pretas ao norte do rio Amazonas, que inclui a bacia do rio Negro e a parte oeste da área oriental do Peru. No rio Negro, essa espécie ocasionalmente é encontrada junto com a *Mauritia flexuosa*. Ela parece restringir-se basicamente aos solos arenosos. De modo semelhante à *Mauritia flexuosa*, a *Mauritia carana* possui flores masculinas e femininas em plantas diferentes. A *Mauritia carana* é um

pouco menor que a *Mauritia flexuosa*, mas pode chegar a 15 metros. Pouco sabemos sobre sua biologia. Na região do médio rio Negro, suas frondes são usadas para cobertura. Os frutos são comestíveis, mas raramente são vendidos nos centros urbanos porque a *Mauritia flexuosa* é mais abundante e considerada como mais saborosa. Sabemos muito pouco a respeito de sua ecologia.



Frutos de *Mauritia carana* perto de Iquitos, Loreto, Peru.

Capítulo 4

AÇAÍ (*Euterpe*)

Introdução

As palmeiras *Euterpe* constituem uma das mais conhecidas e maravilhosas características da Amazônia. Elas não só são encontradas ao longo de muitos rios e igarapés, como também são as mais importantes palmeiras nativas utilizadas em jardins urbanos e rurais. O açaí (*Euterpe oleracea*) é a primeira palmeira da Amazônia a se tornar relativamente conhecida no sul do Brasil, na América do Norte e Europa graças à recente popularidade de seu suco. Das seis espécies do gênero *Euterpe* atualmente reconhecidas, cinco se encontram na bacia amazônica. Três das espécies são comumente encontradas em áreas alagadas: *Euterpe oleracea*, *E. precatória* e *E. catinga*. Somente a *Euterpe oleracea* é naturalmente confinada às áreas alagadas.

Todas as espécies de *Euterpe* podem ser multicaules, embora muito raramente a *Euterpe precatória* o seja. As duas outras espécies quase sempre são multicaules. A *Euterpe precatória* parece ser a espécie mais alta, crescendo até atingir no mínimo 20 metros de altura; a *Euterpe oleracea* não fica muito atrás, embora sua altura média pareça inferior à da *Euterpe precatória*. A *Euterpe catinga* é ligeiramente menor que as duas outras espécies.

Distribuição e abundância

As três espécies de *Euterpe* encontradas nas áreas alagadas da Amazônia representam um desafio para a compreensão da geografia histórica das plantas do norte da América do Sul. Ao contrário do que acontece com a *Mauritia*, o registro de pólen da *Euterpe* é relativamente incompleto, levando a crer que o homem também pode

Euterpe oleracea

Brasil

Açaí

Guyana

Manicole

Peru

Huasaí brasileira

Venezuela

Maracá

Euterpe precatória

Bolívia

Asaí

Brasil

Açaí

Colômbia

Asahí

Palmiche

Peru

Chonta

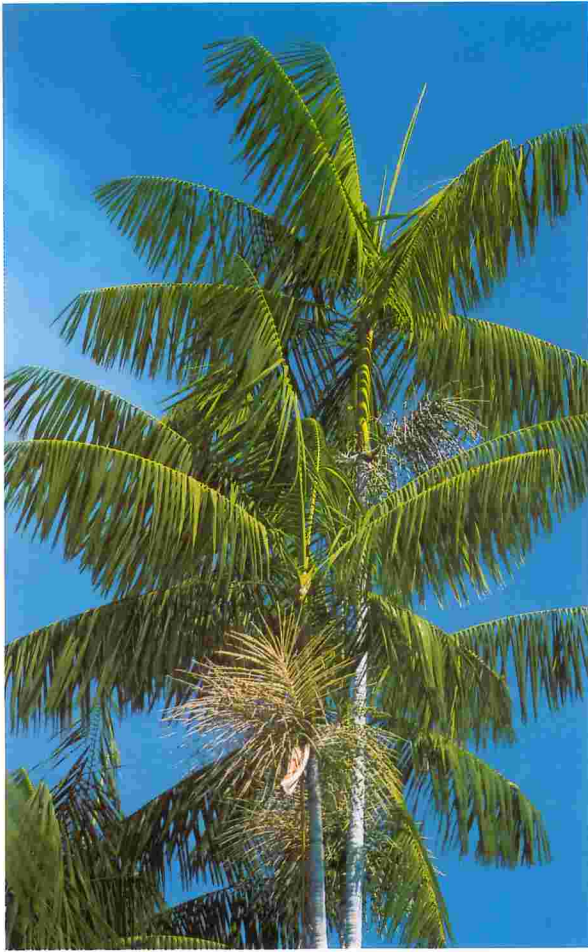
Huasaí

Venezuela

Manaca

ter desempenhado um papel na distribuição ao menos da *Euterpe oleracea*. O papel do homem, no entanto, não pode ser demonstrado de maneira satisfatória por meio de evidências culturais, necessitando ser analisado por meio da combinação de palinologia e arqueologia. A característica mais marcante é a distribuição dispersa da *Euterpe oleracea*. As populações do nordeste da América do Sul e da Colômbia encontram-se separadas por uma enorme área que compreende a bacia amazônica, a bacia do Orinoco e os Andes. Em contrapartida, a *Euterpe catinga*, espécie muito encontrada em regiões de águas pretas, ocupa uma grande extensão na região centro-norte da América do Sul, principalmente à oeste do rio Negro. É possível que, à semelhança do que acontece com a *Mauritia*, a *Euterpe* constitua um grupo remoto de plantas da América do Sul e que as espécies atuais

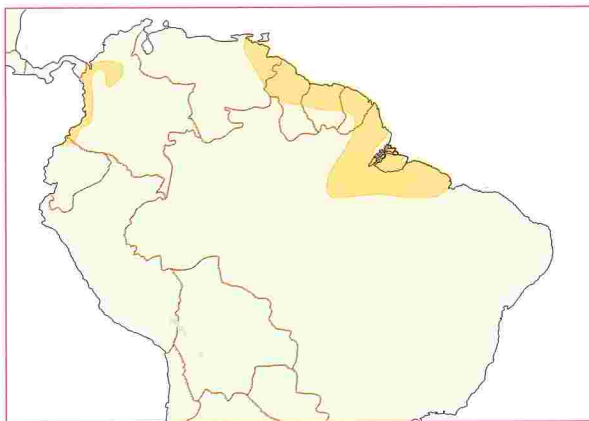
◀ **Açaizal (*Euterpe precatória*) em floresta alagada do Rio Negro, Brasil.**



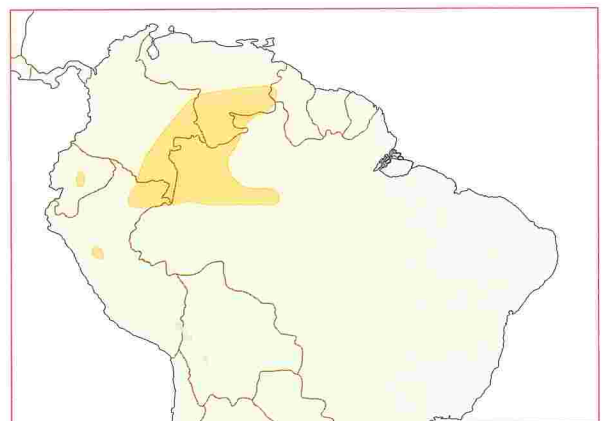
Açaí (*Enterpe oleracea*), ilha dos Porcos perto de Afuá, estuário do Amazonas, Pará, Brasil.



Enterpe catinga em solo arenoso, perto de Iquitos, Loreto, Peru.



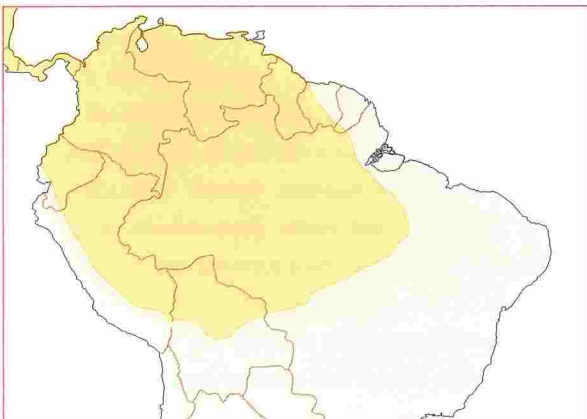
Distribuição de *Enterpe oleracea*.



Distribuição de *Enterpe catinga*.



Açaí (*Euterpe precatoria*) em floresta alagada do baixo rio Tapajós no Pará, Brasil.



Distribuição de *Euterpe precatoria*.



Frutos de açaí (*Euterpe precatoria*) do lago Largo, bacia do rio Yata, Beni, Bolívia.

sejam meramente descendentes de uma espécie outrora amplamente distribuída e que se dispersou com a evolução geológica das bacias amazônica e do Orinoco. A distribuição da espécie original pode ter sido parecida com a da *Euterpe precatoria*, uma espécie encontrada nas Américas Central e do Sul e que foi, sem dúvida, disseminada também pelo homem, encontrando-se hoje amplamente distribuída.

As três espécies de *Euterpe* encontradas em áreas alagadas da Amazônia ocupam habitats distintos, embora exista uma certa superposição. A *Euterpe oleracea* encontra-se confinada principalmente às áreas de água doce sob a influência das marés; porém, nessa mesma região costeira é encontrada também em habitats de zonas alagadas, tais como o interior da ilha de Marajó e igarapés do interior, que não são atingidos pelas marés. A *Euterpe oleracea* é também a mais aquática das três espécies de zonas alagadas e muito raramente, se é que alguma vez isso chegou a acontecer, encontrada naturalmente em solos de terra firme. Hoje, no entanto, é comum em solos de terra firme, pois foi extensivamente plantada na Amazônia Oriental em quintais agroflorestais e fazendas comerciais; as sementes são continuamente disseminadas pelo homem e animais, dentro e ao redor dos centros urbanos e rurais. Os limites naturais exatos da *Euterpe oleracea* à oeste da bacia amazônica não são nítidos e isso provavelmente se deve em parte à disseminação pelo homem. Adolpho Ducke, um conhecido botânico bastante familiarizado com a geografia das plantas da Amazônia Oriental, acreditava que essa espécie de açaí tivesse chegado naturalmente próximo da região oeste de Óbidos, no norte do rio Amazonas e a Parintins, ao sul. Hoje, a *Euterpe oleracea* está amplamente disseminada pelo Brasil e Peru, sendo a espécie favorita do seu gênero para projetos experimentais e de desenvolvimento agrícola.

O motivo que teria impedido uma distribuição mais ampla da *Euterpe oleracea* na bacia amazônica é um mistério. Suas sementes são disseminadas pela água, por pássaros, macacos, peixes e outros animais, ou seja, a distribuição não é limitada por falta de disseminação. A espécie é obviamente mais comum em florestas de maré, onde a *Euterpe precatoria*, amplamente distribuída, praticamente inexistente; dessa forma, pode-se assumir que a *Euterpe oleracea* represente um ecótipo derivado da primeira. A

forma multicaule da *Euterpe oleracea* é altamente benéfica para as praias lodosas onde a espécie vive, pois pode formar grandes colônias que protegem e até melhoram o solo; já a *Euterpe precatoria*, espécie em geral monocaule, é comum na terra firme onde a presença da forma multicaule provavelmente seria uma desvantagem. É possível que a *Euterpe precatoria*, na sua grande maioria monocaule, tenha excluído quase totalmente a *Euterpe oleracea* multicaule da maior parte das bacias amazônica e do Orinoco. Seria interessante estudar a dinâmica das populações dessas espécies onde elas são encontradas juntas, tanto ao longo dos igarapés quanto nas áreas sujeitas à maré do estuário. Nessas áreas, também pode estar ocorrendo hibridização.

A *Euterpe precatoria* e a *Euterpe catinga* são encontradas tanto em zonas alagadas quanto em regiões de terra firme e sua relativa abundância nesses dois tipos principais de habitat pode variar consideravelmente dentro de uma região e até mesmo localmente. A *Euterpe precatoria* é encontrada em diversos tipos de solo, mas quase sempre, mesmo em regiões de terra firme, os solos são úmidos na maior parte do ano, quando não durante o ano todo. Em solos de terra firme, o lençol freático encontra-se em geral a pelo menos a um metro de profundidade. A *Euterpe catinga* tem uma distribuição mais restrita, em geral ocupando solos de areia branca precariamente drenados, isto é, as regiões de águas pretas ao norte do rio Amazonas. Da mesma maneira como acontece com algumas espécies de palmeiras das zonas alagadas, inclusive a *Mauritia flexuosa* e a *Euterpe precatoria*, a *Euterpe catinga* é encontrada nas regiões montanhosas da Guiana e nos Andes, a 1.800 m de altitude neste último.

As palmeiras *Euterpe* são encontradas em todos os tipos de florestas alagadas e esporadicamente até mesmo em mangues onde a água é salobra, no meio de *Rhizophora mangle* e *Rhizophora racemosa*. Samuel Almeida sugere que a *Euterpe oleracea* tenha desenvolvido adaptações ecofisiológicas especiais para suportar um certo nível de salinidade. A *Euterpe precatoria* ocupa o maior número de habitats, estando excluída somente das florestas de maré, onde a *Euterpe oleracea* está entre as espécies dominantes. O tipo de água tem nítida influência sobre a abundância das palmeiras *Euterpe*. Na região do estuário, a *Euterpe oleracea* é mais abundante em florestas de várzea que estão

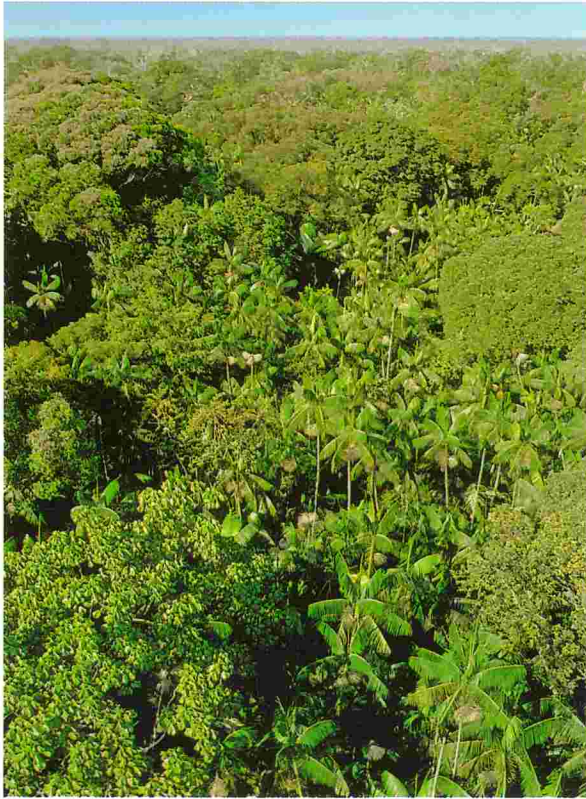


Parece haver certa competição entre o açai (*Euterpe oleracea*) e o miriti (*Mauritia flexuosa*) no estuário do Amazonas, embora o primeiro tenha sido intensificado pelo homem. No canto inferior esquerdo, também há palmeiras urucuri (*Attalea phalerata*). Imedições de Barcarena, no estuário do Amazonas.

sob a influência de águas carregadas de sedimentos do rio Amazonas, uma área que compreende tanto o norte quanto o sul da ilha de Marajó. O estuário do Amazonas, no entanto, é uma região complexa e a *Euterpe oleracea* pode ser encontrada em florestas de maré de água pretas assim como em florestas de água clara. O principal rio de água clara a sofrer a influência das marés é o baixo Tocantins. O estuário do Amazonas é rico em igarapés e rios de água preta, como o rio Caxiuanã. A distribuição da *Euterpe oleracea* dentro da região sujeita às marés sugere que os nutrientes das águas barrentas do Rio Amazonas sustentam populações maiores de palmeiras em comparação às águas dos rios de água clara e preta. De acordo com a época do ano, a água proveniente do rio Amazonas chega mesmo a invadir a área próxima à foz do rio Tocantins.

Ao contrário do que acontece com a *Euterpe oleracea*, a *Euterpe precatoria* é mais abundante nos habitats das

áreas alagadas da Amazônia Central invadidas por águas preta e clara do que naquelas sob influência de água rica em sedimentos. As várzeas dos rios de água branca, porém, muitas vezes têm habitats de água preta onde a *Euterpe precatoria* pode se dar bem. Em um estudo em larga escala sobre a vegetação da Reserva Sustentável do Mamirauá, localizada próxima à confluência dos rios Solimões e Japurá, Márcio Ayres observou que a *Euterpe precatoria* era típica de florestas de igapó alagado por água preta, com 13 árvores por hectare, representando 2,2% de todas as árvores com mais de 10 cm de diâmetro. A *Euterpe precatoria* é uma espécie comum nas primeiras restingas, inclusive as de ilhas e de rios de águas preta e clara. As primeiras restingas são os habitats mais elevados das várzeas e, portanto, menos sujeito a inundação. As espécies de *Euterpe* tem raízes aéreas especiais dotadas de pneumatóforos, que permitem a troca gasosa quando as plantas estão submersas a menos de 50 cm. No entanto,



Açaí (*Euterpe oleracea*) pode ser comum ao longo de igarapés de marea e da terra firme do Marajó. Nordeste de Marajó próximo a Soure



Açaizal (*Euterpe oleracea*) ao longo de igarapé de terra firme perto de Rurópolis, na estrada Rurópolis-Santarém, Pará, Brasil.

a *Euterpe precatoria* consegue permanecer submersa sob 1-3 m de água nas florestas inundadas sazonalmente por alguns meses; assim, supõe-se que tenha outras adaptações além de suas raízes aéreas para poder sobreviver a períodos anóxicos relativamente longos.

O motivo por que a *Euterpe precatoria* não é mais abundante nas florestas de várzea inundadas sazonalmente na Amazônia Central não está claro, mas, como discutiremos mais adiante no capítulo sobre *Astrocaryum jauari*, a água pode não ser transparente o suficiente para os requisitos mínimos de fotossíntese, principalmente no caso de plantas jovens. A luz penetra mais profundamente em rios de água preta do que em rios de águas ricas em sedimentos. Em florestas de várzea, as jovens *Euterpe oleracea* emergem e ficam expostas à luz diariamente entre as marés e, dessa forma, a fotossíntese nunca é interrompida por longos períodos.

Na Amazônia Ocidental e também ao longo do rio Madeira, no estado de Rondônia, a *Euterpe precatoria* pode

ser comum nas florestas inundadas sazonalmente por rios de água branca, mesmo nos habitats das várzeas que não sofrem a influência de águas preta ou água clara. A espécie parece ser abundante principalmente ao longo do rio Ucayali. A quantidade e a intensidade das inundações nas restingas do alto Madeira e do Rio Ucayali devem ser menores do que as da Amazônia Central para que a *Euterpe precatoria* consiga ser relativamente abundante nessas várzeas de rios de água branca. É preciso lembrar também que, com o início do cultivo da juta em grande escala a partir da década de 1930, a vegetação das restingas do rio Amazonas foi quase totalmente modificada pela atividade humana. A criação de gado, principalmente nas últimas décadas, degradou ainda mais muitas florestas de restinga da Amazônia Central. Estudos sobre quintais agroflorestais na várzea do rio Solimões indicam a presença de *Euterpe precatoria*, porém não entre as cinco espécies mais importantes, apesar de estar entre as mais resistentes às inundações.



Açaizal (*Enterpe oleracea*) no estuário do Amazonas perto de Breves, Marajó, Brasil.

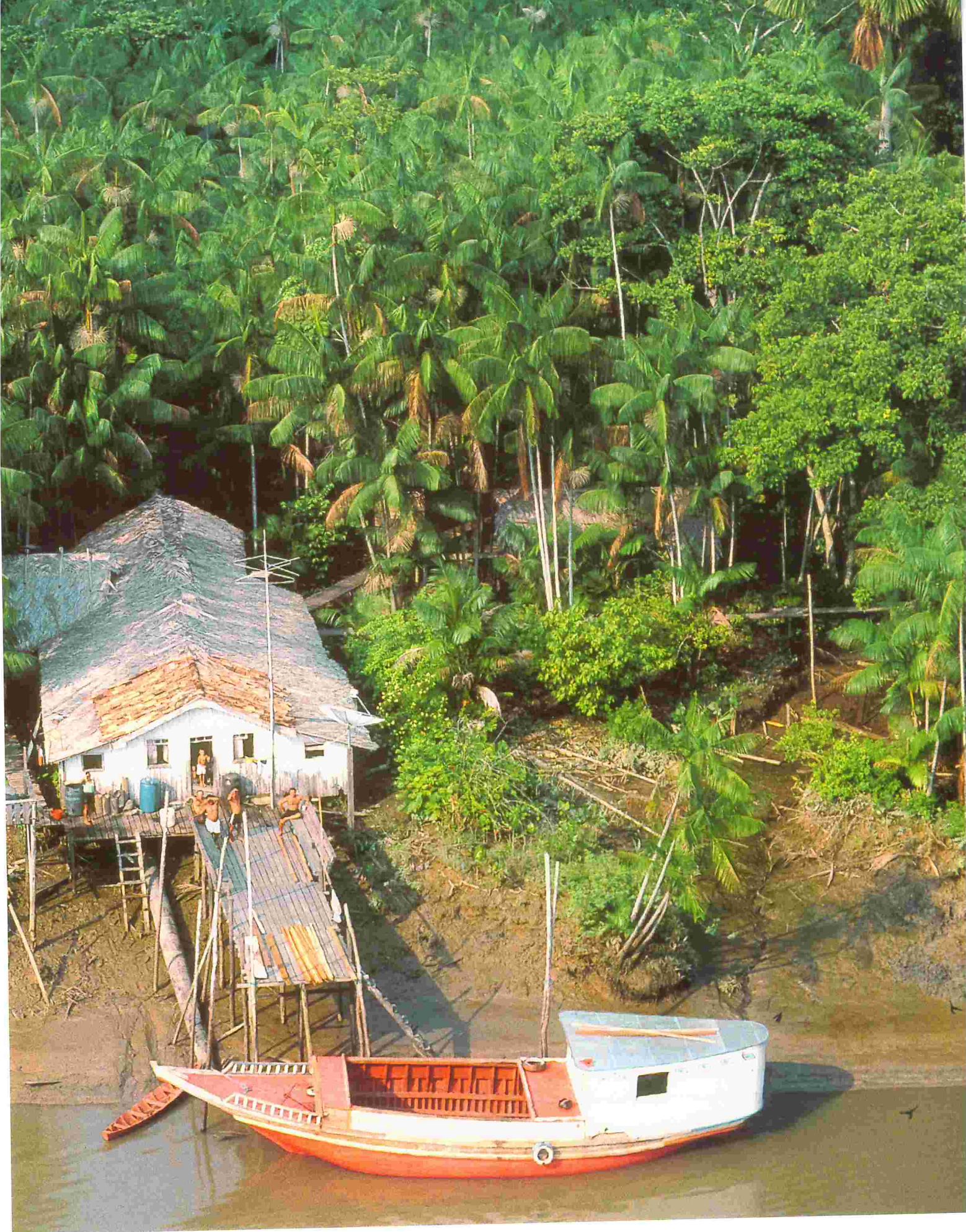
A *Enterpe precatória* é uma espécie comum também em florestas de baixada. Ela é encontrada em áreas muito pantanosas onde a *Mauritia flexuosa* predomina, em geral próxima das bordas ou em áreas que não são inundadas todos os meses. À medida que a sucessão vegetal nas florestas de baixada avança e o solo torna-se menos pantanoso, a *Enterpe precatória* pode conseguir mais sustentação e misturar-se com a *Mauritia* e espécies de árvores de outras famílias, um processo observado tanto na Amazônia peruana quanto na ilha de Marajó.

A *Enterpe precatória* é uma espécie típica encontrada ao longo de florestas de igarapés de terra firme inundadas irregularmente, onde muitas vezes se mistura com a *Mauritia flexuosa* e a *Oenocarpus batana*. Pode ser mais abundante, no entanto, em habitats de terra firme adjacentes aos igarapés. Pouco se sabe ainda sobre os padrões de longo prazo das inundações junto aos igarapés da floresta tropical. Scott Mori e Peter Becker lançaram a hipótese que, em

anos excepcionalmente chuvosos na Amazônia Central, a saturação extrema dos solos causa a mortalidade de espécies intolerantes à inundação, e resulta na formação de clareiras, fator que promove uma grande diversidade de árvores. Embora Mori e Becker não estivessem se referindo às palmeiras, é possível que a *Enterpe precatória* também amplie sua distribuição ao longo de muitos igarapés, uma vez que é capaz de colonizar áreas de terra firme cujos solos estão sujeitos a extrema saturação, principalmente durante a estação das chuvas. Lençóis freáticos, mesmo em florestas de terra firme, podem estar a um metro da superfície durante a estação chuvosa. A disseminação de

Açaizal (*Enterpe oleracea*) explorado intensivamente para fruto e palmito no estuário do Amazonas. Sudoeste de Belém, Pará, Brasil. ▼







O açai (*Euterpe oleracea*) do estuário do Amazonas produz frutos de duas cores diferentes. Os frutos verdes são conhecidos como açai branco porque são mais claros que os frutos escuros, mais comuns.

sementes por animais das margens dos igarapés até a terra firme, e talvez no sentido inverso, é provavelmente um fator que também explica em parte as diferenças de densidade entre os dois principais tipos de hábitat.

Embora a *Mauritia flexuosa* seja em geral a palmeira predominante, a *Euterpe precatoria* também pode ser encontrada nas florestas de galeria de savana. Ainda não existem estudos detalhados sobre a palmeira na vasta região do cerrado. A espécie não é tão resistente ao fogo quanto a *Mauritia*, pois as queimadas em grande escala ocorridas nas últimas quatro ou cinco décadas provavelmente afetaram sua abundância nessa região. A maioria dos estudos sobre florestas de galeria do cerrado, porém, não menciona a espécie, por isso ela pode ser relativamente rara em grande parte de sua área de distribuição. É provável que o homem tenha tido um papel importante na sua distribuição irregular também no cerrado.

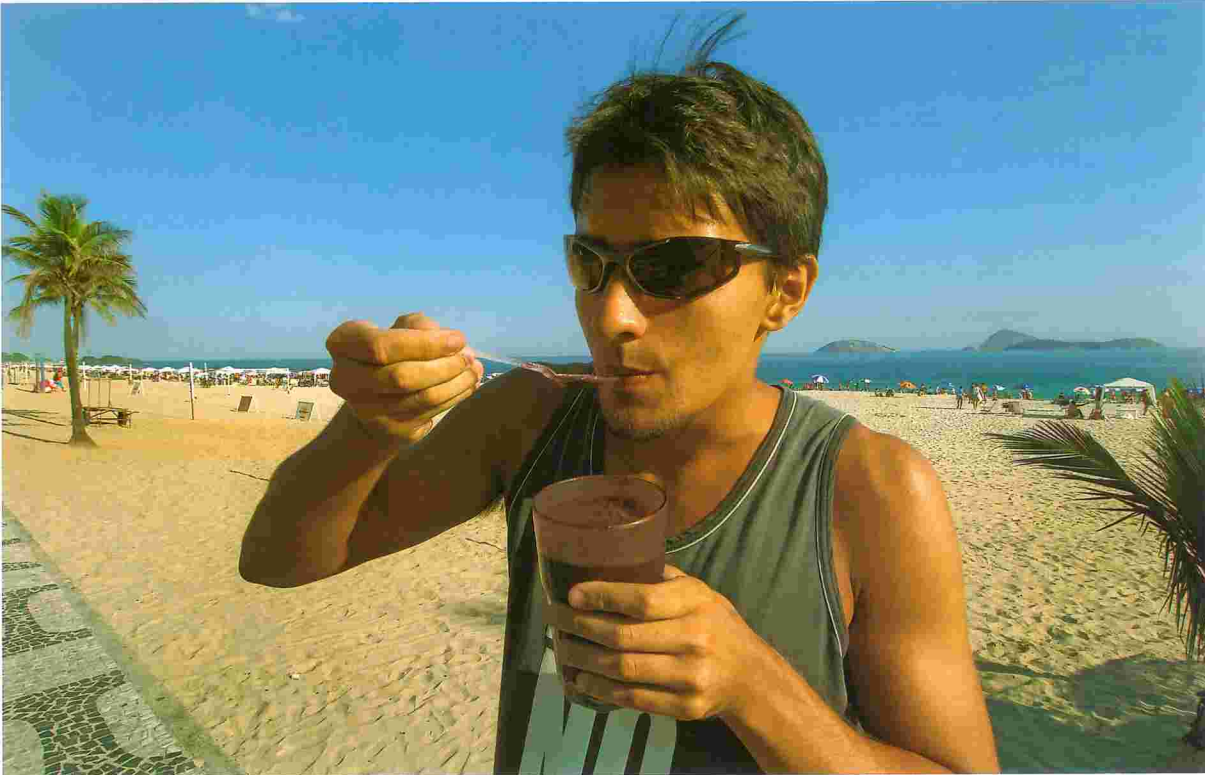
Floração e frutificação

Todas as espécies de *Euterpe* têm flores unissexuadas e ambos os sexos na mesma inflorescência. Mário Jardim estudou a fenologia da *Euterpe oleracea* no estuário, onde a floração ocorre durante o ano todo, com pico entre fevereiro e maio, isto é, durante a estação chuvosa. A maior parte da frutificação ocorre durante a estação das secas, de junho a novembro. Besouros (principalmente da família Curculionidae) foram identificados como os principais polinizadores da *Euterpe oleracea* no estuário, embora as flores sejam normalmente visitadas também por abelhas e moscas. As flores masculinas permanecem nas inflorescências por aproximadamente 10 a 12 dias. Em seguida, as flores femininas, que Andrew Henderson descreveu como contendo gotas de néctar, se abrem por aproximadamente cinco dias, quando são então polinizadas. A polinização acontece principalmente durante o dia. Estima-se que a *Euterpe oleracea* atinja a maturidade em quatro anos.

A *Euterpe oleracea* produz frutos de duas cores diferentes no estuário do Amazonas, conhecidos no local como *açai preto* e *açai branco*. Nenhum desses nomes comuns descreve os frutos com precisão, uma vez que o açai preto é roxo-escuro, enquanto o açai branco é verde-oliva. As duas cores acabaram por gerar a pressuposição de que existem duas variedades genéticas. Estudos recentes mostraram que existe uma considerável variação genética entre da *Euterpe oleracea* no estuário, mas que a diversidade genética em geral não é relacionada à coloração dos frutos.

No passado a variedade de frutos de cor verde quando maduros chegou a atingir um preço local mais elevado que os de cor roxa normal. O suco preparado com o açai branco é geralmente considerado mais cremoso. A venda de açai branco, no entanto, responde por menos de 5% do açai que é comercializado em Belém. Os mercados emergentes de açai, tanto o doméstico quanto o internacional, baseiam-se na impressionante cor roxa dos frutos mais escuros, restando ao açai branco somente valor local.

Na parte ocidental da Amazônia peruana, Francis Kahn relatou que a *Euterpe precatoria* produzia de duas a seis inflorescências por ano e que a floração acontecia no começo da estação seca (maio). Os frutos estavam maduros entre dezembro e janeiro, com um tempo médio de maturação de sete a oito meses. Em um



O açaí (*Euterpe oleracea*) colhido no estuário do Amazonas é muito vendido no rio de Janeiro e em outras cidades brasileiras, onde é consumido principalmente na forma de cremes vitaminadas.

estudo com um ano de duração sobre uma floresta de terra firme na Amazônia Central, que incluía um igarapé de floresta tropical, Carlos Peres observou que a *Euterpe precatoria* tinha frutos maduros durante sete meses, ou seja, durante a maior parte da estação chuvosa e os primeiros meses da estação seca.

Usos e valores

Da mesma forma como acontece com a *Mauritia flexuosa*, a *Euterpe oleracea* e a *precatoria* têm diversos usos, inclusive um ou dois de importância comercial. No estuário do Amazonas, Anthony Anderson identificou aproximadamente 20 usos da *Euterpe oleracea* com emprego das folhas, meristema apical (palmito), frutos, inflorescências, caule principal e raízes, assim como a planta inteira para fins ornamentais. Em geral, porém, a *Euterpe oleracea* e a *precatoria* têm cinco usos principais: frutos para preparar sucos, sorvetes e mingau; palmito; tábuas; fertilizantes; e plantas ornamentais. As palmeiras

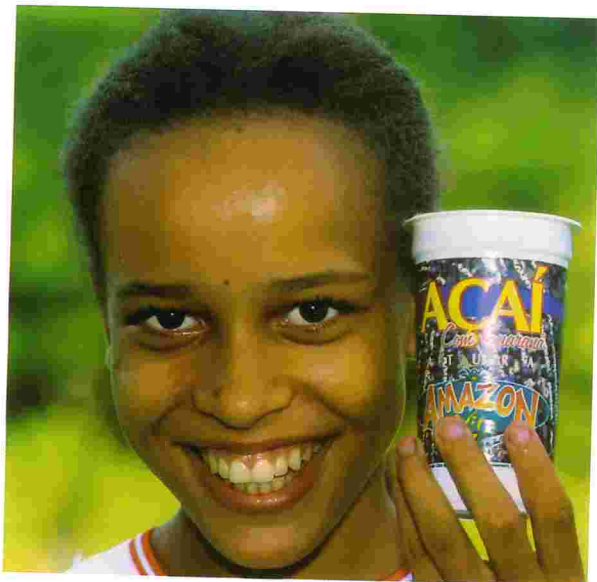
Euterpe são usadas também para fazer remédios populares, porém o valor do fruto e palmito supera em muito o valor de seu uso como medicamento.

Os produtos mais importantes são, de longe, o fruto e o palmito, e somente a *Euterpe oleracea* é explorada em escala comercial. Antes da expansão em larga escala da exploração do açaí e da indústria madeireira na década de 1970, as tábuas de açaí representavam a segunda mais importante espécie de madeira explorada no estuário. O açaí partido, no entanto, tem pouco valor quando comparado com as tábuas de espécies de madeira dura e, atualmente, esse uso tem valor somente para os habitantes rurais. Os resíduos vegetais dos frutos e palmito do açaí em geral são usados como proteção das raízes de árvores, podendo ser encontrados à venda em Belém e outras cidades do estuário.

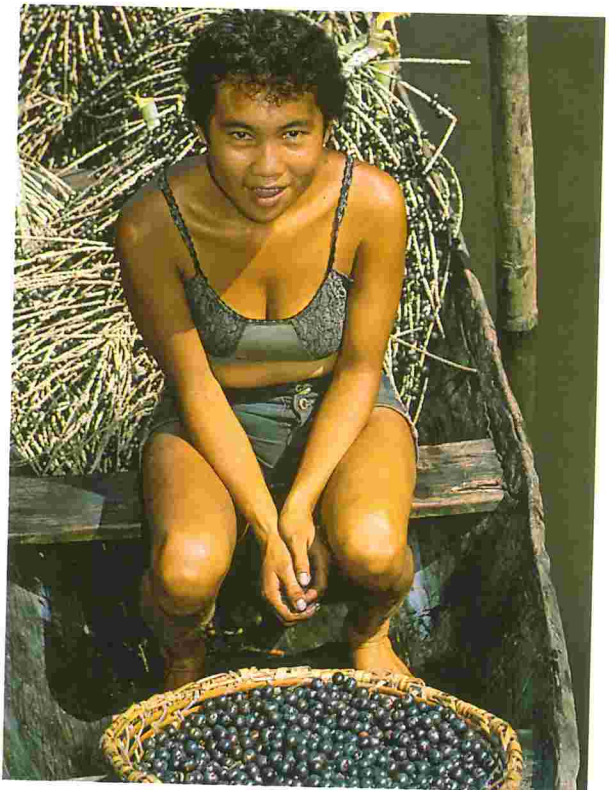
O açaí é o primeiro fruto de palmeira da Amazônia a ser amplamente utilizado fora da região para fazer cremes e sucos. A espécie produz também a matéria-prima para a

indústria de palmito no estuário do Amazonas. Atualmente, a polpa do açaí é exportada de Belém e Macapá para outras cidades do Brasil, inclusive cidades do Amazonas, assim como para os Estados Unidos e a Europa, onde vários drinks saudáveis são preparados com o suco feito do fruto. No momento, o palmito é o produto com o maior valor de exportação, embora a polpa do açaí esteja rapidamente ganhando valor de mercado.

Em termos de valor nutritivo, o fruto da palmeira *Euterpe oleracea* tem sido alvo de muita atenção na região amazônica devido aos apregoados benefícios para a saúde e propriedades antioxidantes agora reconhecidas internacionalmente. Recentemente, foram realizados alguns estudos bioquímicos importantes sobre a polpa do açaí. Um dos principais estudos concluiu que as propriedades antioxidantes do açaí são excelentes contra os radicais peróxido e boas contra o peróxido nítrico, porém insatisfatórias contra os radicais hidroxil em comparação com os sucos de frutas e vegetais comuns na Europa. Um outro estudo concluiu que, entre as frutas congeladas consumidas no Brasil, o açaí tem propriedades antioxidantes relativamente boas. Estudos realizados nos Estados Unidos concluíram que, em geral, as propriedades antioxidantes do açaí não são maiores do que as encontradas nas uvas comuns.



Açaí (*Euterpe oleracea*) é vendido em muitas cidades do Brasil e dos Estados Unidos e da Europa. O produto mostrado aqui é açai misturado com suco de guaraná. Itabuna, Bahia, Brasil.



A maior parte do açaí (*Euterpe oleracea*) colhido no estuário do Amazonas é vendido nos mercados urbanos. Muitos operadores colhem os frutos do açaí e os vendem diretamente aos comerciantes das cidades. Rio Tauaú, Marajó, Brasil.

A grande popularidade do açaí na Amazônia brasileira fez com que o fruto fosse usado em estudos clínicos realizados com crianças que sofrem de desnutrição. No folclore popular, o açaí é considerado um fruto com alto teor de ferro, aparentemente devido à sua intensa cor escura. Estudo realizado em Manaus, que incluiu também o camucamu (*Myrciaria dubia*, Myrtaceae), fruta com alto teor de vitamina C, confirmou a importância do açaí na alimentação infantil como fonte de energia, porém com pouco valor como fonte de ferro. Outros estudos mostraram que o açaí tem quantidades significativas de diversos minerais e vitaminas, mas que nenhum deles se destaca particularmente em comparação com os de outras frutas.

Os mercados para os frutos do açaí

O antropólogo Eduardo Brondizio classificou a expansão da economia do fruto do açaí em cinco fases principais:



Frutos do açazeiro (*Euterpe oleracea*) à venda em Belém, Pará, Brasil.

(1) *fase pré-Colombiana*, representada pelo uso do açaí por populações relativamente grandes que, segundo Ana Roosevelt e outros pesquisadores, teriam ocupado as várzeas do estuário do Amazonas e diversos habitats na ilha de Marajó; (2) *fase de alimento básico rural* depois de 1700, quando pequenas cidades e comunidades foram formadas por missionários católicos; (3) *fase de alimento básico urbano*, caracterizada por um aumento rápido do consumo de açaí associado ao crescimento urbano explosivo depois da década de 1970; (4) *fase de alimento urbano da moda*, que teve início em meados da década de 1990, com a popularização do açaí fora da região e (5) *fase de alimento internacional da moda*, ainda em desenvolvimento.

Durante as últimas décadas, os mercados para a polpa congelada de açaí (*Euterpe oleracea*) proliferaram no Brasil e no exterior. É difícil obter números confiáveis sobre o volume comercializado de fruto e de polpa congelada, pois as redes de comercialização encontram-se muito dispersas e as companhias que vendem polpa congelada para o sul do Brasil talvez não queiram

divulgar os números exatos para escapar da tributação. Michael Balick, do *New York Botanical Garden*, estimou que, em 1980, cerca de 60 mil toneladas do fruto tenham sido comercializadas no Pará. Vinte anos mais tarde, a quantidade de açaí enviada aos mercados no estado havia aumentado seis vezes, chegando a alcançar de 300 mil a 500 mil toneladas. Em 1986, as vendas do açaí no baixo Amazonas atingiram US\$ 42 milhões, praticamente o dobro das vendas de borracha, produto que havia dominado a atividade extrativa não madeireira na floresta desde meados do século dezenove.

À medida que um número maior de pessoas se muda das áreas rurais para as cidades, em busca de melhores oportunidades de educação e trabalho, elas trazem consigo o hábito de tomar açaí. Todos os centros urbanos no baixo Amazonas estão florescendo, particularmente Belém, cuja população passou de cerca de 100 mil habitantes de um século atrás para os 2 milhões atuais. Os mercados para o suco congelado de açaí estão se expandindo rapidamente também em outras partes do



Os frutos do açaí (*Euterpe oleracea*) estão sendo agora transportados por caminhões-tanque do baixo rio Tocantins e outros afluentes próximos.

Brasil, em especial na Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo. Trinta anos atrás, era quase impossível obter suco de açaí no Rio de Janeiro; atualmente, é comum encontrar suco ou vitaminada de açaí em muitos restaurantes e casas de suco da cidade. Os cremes de açaí no Rio de Janeiro tendem a ser mais baratos e simples do que aqueles encontrados em mercados no exterior. Em 2006, por exemplo, o uma vitaminada de açaí misturado com suco de limão e gelo moído era vendido a um preço equivalente a cerca de US\$ 1 na praia da Ipanema, no Rio. Em 2002, algumas lojas McDonald's no Brasil chegaram a incluir em seu menu um *shake* de açaí.

Os mercados para o suco de açaí começaram a surgir no sul do Brasil iniciados por “expatriados” do Pará que sentiam falta dos apreciados suco e sorvete de açaí. Depois, o aumento do poder aquisitivo no Brasil e a redução dos preços das viagens aéreas fizeram crescer o número de turistas em Belém, onde muitos experimentaram e gostaram do suco e sorvete de açaí.

Os mercados para o suco de açaí também surgiram em casas de sucos, cafés e academias de ginástica da América do Norte, Europa e Austrália. O açaí é o primeiro fruto da Amazônia a penetrar nos mercados de exportação, além da graviola amplamente cultivada

e o cacau, também originário da região. A propaganda dos produtos do açaí exalta sempre as propriedades supostamente antioxidantes e energéticas do fruto. Diversos drinques energéticos de açaí são feitos com maçã, morango, banana, mirtilo, manga e granola, além manga, granola e guaraná rico em cafeína. A julgar pela proliferação de produtos que contêm polpa de açaí nos Estados Unidos, deduz-se que o mercado esteja em franco crescimento. Em Miami, plataforma de lançamento de muitos produtos latino-americanos, o sorvete de açaí também começou a ser consumido.

Outros itens produzidos com açaí e vendidos fora do Brasil são: colares feitos com as sementes, sabonetes de ervas produzidos com a polpa e cremes faciais com supostas propriedades rejuvenescedoras da pele.

A crescente demanda por açaí em mercados fora da região está acelerando um movimento pela adoção de técnicas mais higiênicas de manuseio do fruto e processamento da polpa. Na ilha do Combu, próxima a Belém, o suco de açaí produzido pelas populações ribeirinhas para consumo doméstico muitas vezes está contaminado com patógenos intestinais, uma vez que a água não é fervida ou filtrada e os utensílios usados para preparar o suco nem sempre são adequadamente

higienizados. Em Belém, a água é potável e as usinas de processamento que enviam o suco de açaí congelado para o sul do Brasil aparentemente observam padrões elevados de higiene. O mercado de exportação é ainda mais exigente com relação a contaminantes.

A experimentação industrial com corantes extraídos dos frutos da *Enterpe oleracea* também teve início com duas aplicações principais: pigmentos naturais para corantes alimentícios e agentes de contraste para técnicas de diagnóstico por imagem. Estudo realizado para determinar o potencial do açaí como agente oral de contraste para exames de ressonância magnética (RM) do trato gastrointestinal revelou que o fruto é um bom contraste para as paredes dos tecidos gástricos.

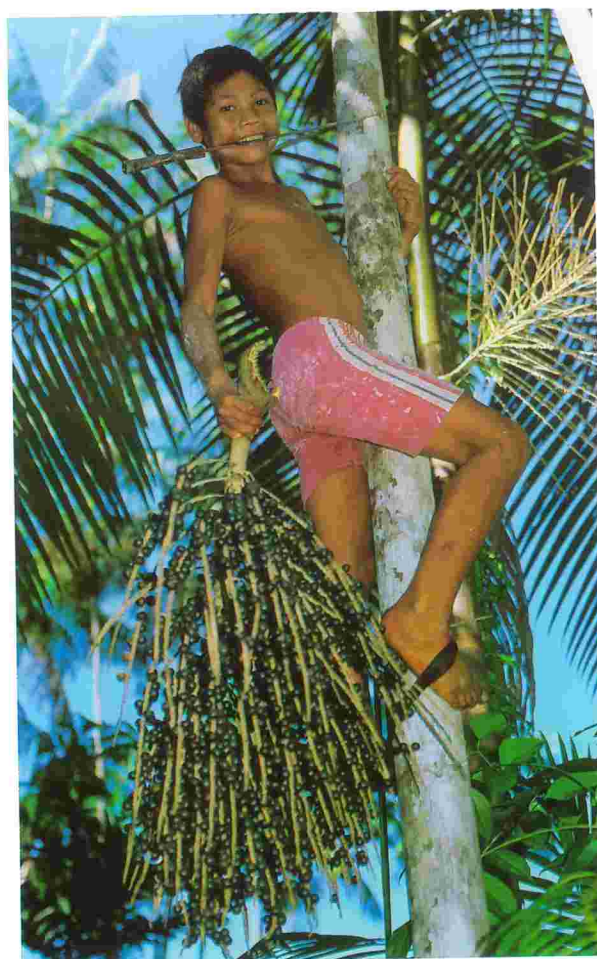
Colheita e consumo do fruto

Frutos da *Enterpe pectoraria* já eram colhidos na região central e norte da América do Sul, antes que o homem chegasse à Amazônia, há pelo menos 11 mil anos. A arqueologista Anna Roosevelt encontrou muitos restos de sementes de *Enterpe oleracea* em locais outrora ocupados pela cultura marajoara na ilha de Marajó. De 400 a 1000 DC, os marajoaras confeccionavam grandes urnas funerárias com desenhos coloridos e tinham o controle de grande parte da ilha de Marajó na foz do Amazonas. Civilizações indígenas, cuja economia obviamente se baseava em sistemas agrícolas produtivos, por muito tempo desempenharam um papel no aumento da densidade dos açaizais e talvez tenham ampliado sua distribuição espacial. É interessante observar que as sementes carbonizadas de *Enterpe oleracea* coletadas em sítios arqueológicos na ilha de Marajó são maiores que as colhidas atualmente.

No Brasil, para a colheita dos frutos do açaí, em geral usa-se uma peconha para escalar a árvore de porte elegante, que pode alcançar cerca de 20 m de altura. Hoje, a maioria das peconhas é feita de sacos plásticos, mas, antigamente, eram feitas de pecíolos de açaí ou de folhas novas de palmeira. Meninos e meninas sobem os açaizeiros para derrubar as infrutescências da *Enterpe oleracea*, que em geral pesam de 3 a 6 kg e contêm aproximadamente de 1.600 a 3.400 frutos.

Os meses secos são a principal estação de frutificação do açaí no estuário do Amazonas. Durante a estação

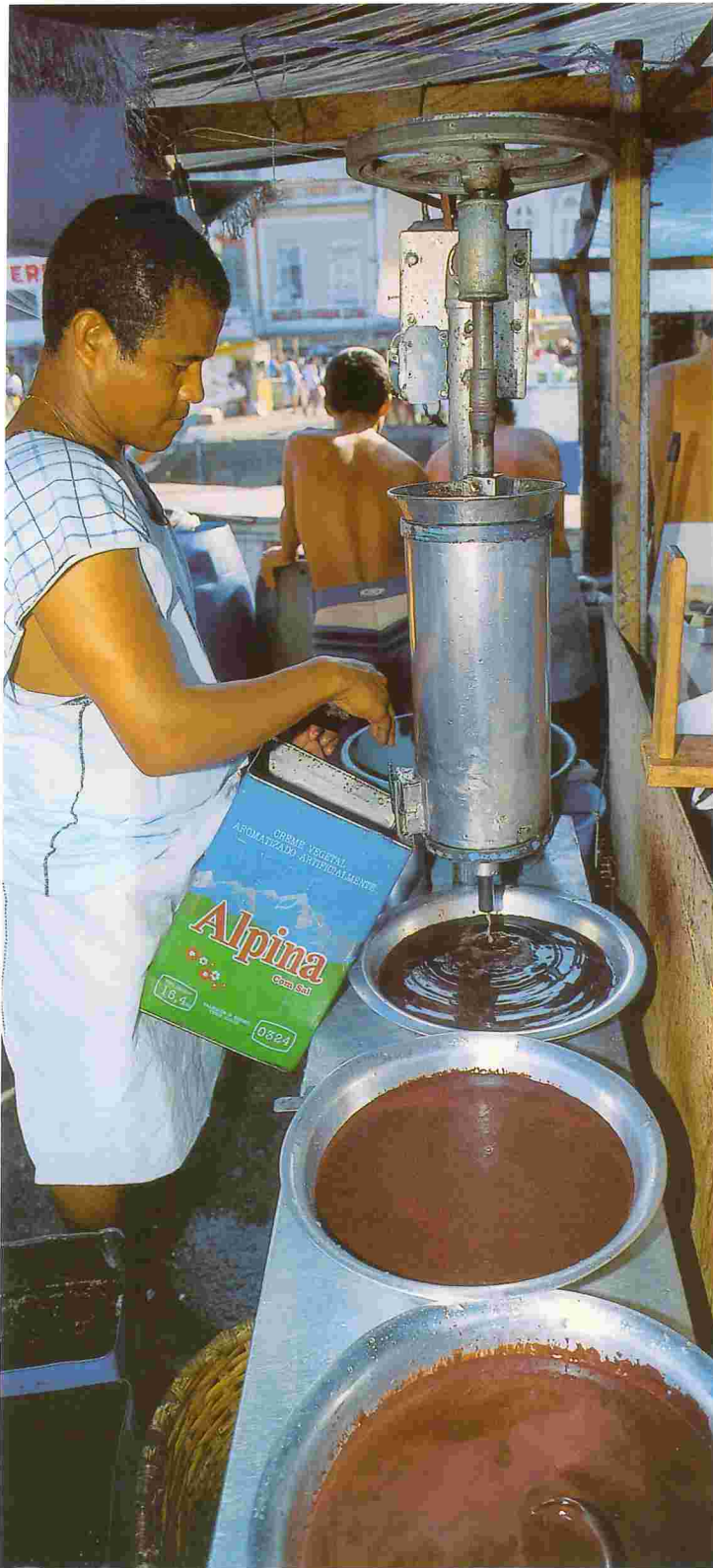
chuvosa, à medida que diminui a produção, os preços do fruto sobem excessivamente. Por isso, produtores e colhedores do fruto ficam à procura de árvores que produzem durante os meses chuvosos e recolhem as sementes para plantá-las perto de suas casas. Na ilha de Marajó, por exemplo, os produtores percorrem as cabeceiras dos rios Anajás, Mocoões e Pracuúba, onde certas populações da palmeira são conhecidas por produzirem fora da estação. Algumas populações ribeirinhas aparam as inflorescências em forma de cacho para “enganar” a palmeira para que produza frutos fora da estação. Não se sabe ao certo a razão para o padrão



Em geral sobe-se nas árvores de açaí (*Enterpe oleracea*) para colher os frutos. Para que os frutos não se soltem – o que acontece quando a infrutescência é jogada no chão – eles em geral são carregados até o solo. Nossa Senhora da Luz, Rio Tauau perto de Breves, Marajó, Pará, Brasil.



O suco de açaí muitas vezes é misturado com peixe e farinha de mandioca para fazer um nutritivo mingau no estuário do Amazonas. ilha dos Porcos, Afuá, Pará, Brasil.



Extração de suco de açai (*Euterpe oleracea*) com bateadeira elétrica no mercado Ver-o-Peso, Belém, Pará, Brasil.



O açai (*Euterpe oleracea*) é tradicionalmente o sorvete mais apreciado em Belém, Pará, Brasil.

anômalo de frutificação em pequenos açazais, pois não existem fatores climáticos ou relativos ao solo que pareçam ser responsáveis pela produção fora de época. Esses padrões de frutificação indicam uma grande variabilidade genética do açaí, o que foi constatado também por meio de análises genéticas.

Os frutos da *Euterpe precatoria* são colhidos em toda a Amazônia e pequenas quantidades são esporadicamente vendidas em vilas e em cidades pequenas e grandes. A maior parte do açaí vendido em grandes centros urbanos fora do estuário, por exemplo Manaus, é trazida de Belém ou Macapá. A *Euterpe precatoria* sem dúvida continuará a ter importância para os habitantes das áreas rurais, porém será cada vez mais substituída pela *Euterpe oleracea* nos centros urbanos, à medida que o agroflorestamento dessa espécie continuar a se expandir e desenvolver.

Quando o cacho de açaí é derrubado ou depositado no chão, os frutos são debulhados manualmente das inúmeras hastes que brotam de cada pedúnculo. Se o coletor estiver longe de casa, os frutos são retirados das hastes na floresta mesmo e colocados em cestos. Quando o coletor está mais próximo de casa, em geral os cachos são levados para dentro e as crianças e mães tiram os frutos, colocando-os em um recipiente grande. Em seguida, despeja-se água quente no recipiente e os frutos são deixados a macerar por aproximadamente uma hora. Às vezes, as infrutescências debulhadas são empilhadas na base do açazeiro e de outras culturas perenes em quintais, como banana e cacau, servindo de cobertura para proteger o solo.

Depois que os frutos estão macerados, a polpa é removida manualmente, com a ajuda de um pilão ou bateadeira de metal ou madeira. Tanto os moradores de áreas rurais quanto os de áreas urbanas usam bateadeiras especialmente criadas para o açaí, sejam de madeira com um cabo semelhante à bateadeira de manteiga, vendida a preços baixos, ou bateadeiras elétricas de alumínio, vendidas por cerca de R\$ 500. Ambos os tipos são fabricados em indústrias caseiras no estuário do Amazonas; a primeira é fabricada nas zonas rurais e a segunda em Belém.

Embora os frutos do açaí sejam colhidos para fazer suco em toda a Amazônia brasileira, é na foz do rio Amazonas que o fruto é mais popular. Nas áreas rurais do estuário, o suco de açaí acompanha quase todas as

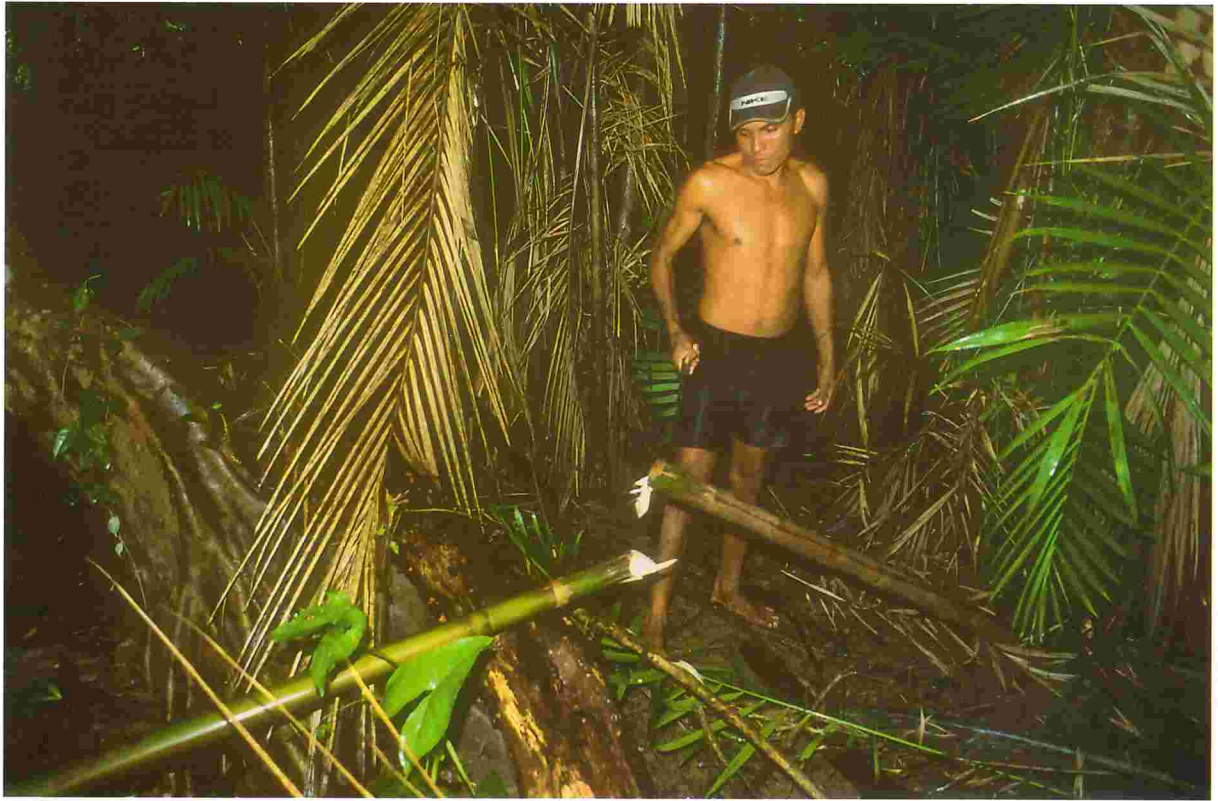


Frutos de açaí (*Euterpe precatoria*) sendo colhidos na bacia do rio Yata, Yacuma, Beni, Bolívia.

refeições, sendo uma importante fonte de calorias graças ao seu alto teor de óleo. Na verdade, o suco de açai engorda mais que o leite integral, devido aos seus elevados níveis de lipídios. O suco de açai começou a se destacar como bebida no estuário do Amazonas ao redor de 1870. Antes disso, o guaraná era a bebida não alcoólica mais consumida em Belém. Em Belém, o consumo de suco de açai tem aumentado significativamente à medida que a

Extração do suco do açaí (*Euterpe precatoria*) por amassamento e peneiramento para posterior refinamento. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. ▶





Coleta de palmito açai (*Euterpe oleracea*) em mata de várzea no estuário do Amazonas, perto de Macapá.

cidade continua a crescer. Estima-se que os habitantes de Belém consumiam cerca de 50 mil litros de suco de açai por dia em 1970, cerca de 90 mil litros no final da década de 1980 e 400 mil litros no final da década de 1990. Os residentes de Belém consomem duas vezes mais suco de açai do que leite. O açai poderia ser considerado o “leite roxo” das pessoas que moram no estuário do Amazonas, embora tenha muito menos cálcio e proteína.

O açai é muito usado para fazer sorvetes e picolés na Amazônia brasileira, sendo de longe o sorvete mais popular na Amazônia Oriental. Embora sem ter importância comercial, os frutos da *Euterpe precatoria* são colhidos esporadicamente na Amazônia peruana para preparar um suco roxo chamado *chicha* ou *chapu* no Peru, com aparência semelhante à do *chicha morada* feito com milho roxo na região montanhosa e na costa do Peru. Porém, o principal produto comercial da palmeira no Peru é o palmito, sendo esse o motivo pelo qual a palmeira é muitas vezes chamada de *chonta* pelos peruanos, o que significa palmito. O suco dos frutos da *Euterpe precatoria* é muito consumido na Amazônia,

porém em nenhum lugar atinge a importância econômica da *Euterpe oleracea*, pois a espécie raramente cresce em palmeirais densos. Pequenas quantidades de frutos da *Euterpe precatoria* são colhidas nos arredores de Manaus, no baixo rio Negro, para serem vendidas na cidade, mas o volume comercializado é insignificante em comparação aos *Euterpe oleracea*.

Para preparar o suco da *Euterpe precatoria*, os frutos são mergulhados em água e em seguida esmagados manualmente e misturados com água. Muitas vezes, para se preparar uma refeição substancial, mistura-se o suco com farinha de mandioca. Frutos da *Euterpe precatoria* são também colhidos na Amazônia boliviana e colombiana. Na Bolívia, onde a palmeira é conhecida como *asaí*, a árvore é em geral cortada para a retirada dos frutos. Ao contrário do que acontece com o açai das áreas alagadas (*Euterpe oleracea*), a *Euterpe precatoria* é uma espécie monocaule que não brota novamente depois de cortada. A *Euterpe precatoria* raramente é plantada na Amazônia Ocidental e nem os palmeirais são cultivados com a finalidade de se obterem frutos e palmito, como é



Palmito açai (*Enterpe oleracea*) na ilha de Combu, perto de Belém.

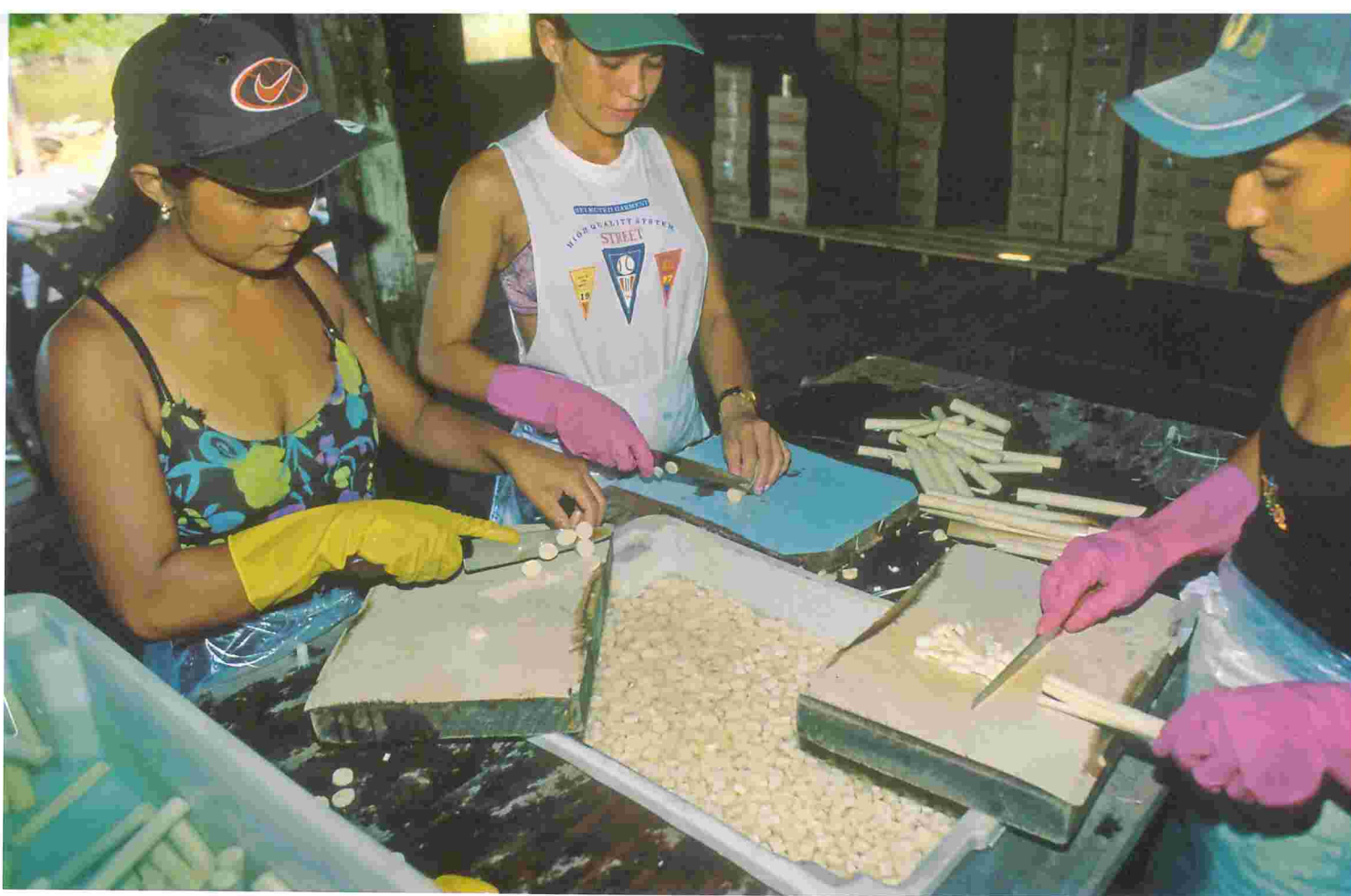
o caso do açai no estuário do Amazonas. No estuário do Amazonas, os açazeiros velhos que produzem poucos frutos são cortados durante a estação das chuvas para se extrair e vender o palmito.

Colheita e mercados para o palmito

O palmito é colhido tanto da *Enterpe oleracea* quanto da *Enterpe precatória* para ser vendido nos mercados. O palmito da *Enterpe oleracea* é colhido principalmente no estuário do Amazonas, enquanto o segundo em geral é extraído de palmeirais selvagens da Amazônia peruana. Na Amazônia peruana, as pessoas têm o hábito de comer o palmito da *Enterpe precatória*, assim como colher o produto para as indústrias beneficiadoras de palmito voltadas para o mercado externo, localizadas em Iquitos. No Peru, o palmito de *buasai* (*Enterpe precatória*) é rasgado em tiras e servido como acompanhamento de diversos pratos. Os residentes de áreas rurais no estuário do Amazonas, ao contrário, não costumam comer palmito da *Enterpe oleracea*; a maior parte do palmito de açai

colhido na foz do rio Amazonas destina-se ao consumo fora da região. Os brasileiros comem o palmito cortado em pedaços e não rasgado em tiras, como acontece em mercados internacionais, a exemplo da França. A maior parte da *cbonta* colhida para venda na Amazônia peruana chega às fábricas de enlatamento em Iquitos e é exportada para França e Argentina, assim como para outras cidades do Peru. A França é também o principal mercado importador do palmito de açai produzido no estuário do Amazonas, seguida pelos Estados Unidos. A França compra 75% das exportações de palmito do Brasil, a maioria palmito de açai (*Enterpe oleracea*) e, em um nível muito menor, palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*).

A indústria palmeira teve início na Amazônia brasileira no final da década de 1960. Em virtude da exploração predatória ocorrida com a variedade juçara (*Enterpe edulis*) na Mata Atlântica, muitos se alarmaram, temendo que um destino semelhante fosse reservado para o açai (*Enterpe oleracea*). O número de árvores dos açazeiros no estuário do Amazonas sofreu uma diminuição acentuada,



Palmito de açai (*Euterpe oleracea*) sendo cortado em pequenos pedaços, muito usado em pizzas no Brasil. Rio Marajozinho perto de Afuá, Marajó, Brasil.

ou até desapareceu de algumas áreas, à medida que os colhedores de palmitos embrenhavam-se pelos igarapés de maré à procura da palmeira.

Por volta de 1975, o estado do Pará respondia por 96% do palmito produzido no Brasil. Uma onda de cortes destrutivos em muitas partes do estuário do Amazonas resultou no fechamento de fábricas de palmito em algumas localidades, tais como Vigia, localizada 100 km ao nordeste de Belém, à medida que as populações de açai minguavam. No final da década de 1980, o preço do açai dobrou no mercado de Belém, como resultado da escassez do produto. No entanto, a indústria de palmito recuperou sua posição, garantindo o sustento tanto das populações rurais quanto dos residentes das cidades.

As diferenças biológicas entre a *Euterpe oleracea* no estuário do Amazonas e a *Euterpe edulis* da Mata Atlântica fora do Amazonas respondem em grande parte pelo desempenho econômico mais sólido do primeiro. Embora juçara e açai se pareçam em muitos aspectos, existe uma

diferença fundamental: juçara (*Euterpe edulis*) morre quando é cortada, ao passo que açai (*Euterpe oleracea*) brota novamente, desde que seja cortada na base. As populações ribeirinhas aprenderam a selecionar as palmeiras ou árvores improdutivas, que tenham crescido demais e tornam-se perigosas para serem escaladas, para a extração do palmito que é vendido a compradores itinerantes que fornecem para fábricas pequenas e grandes espalhadas pelo estuário. Os troncos e as frondes são deixados no chão como cobertura vegetal. Essa seleção ocorre principalmente durante a estação chuvosa, garantindo uma fonte de renda valiosa quando a produção do fruto do açai declina e a pesca está em seu nível mais baixo. As populações ribeirinhas do estuário do Amazonas estão, portanto, manejando seus palmeirais de açazais para garantir a produção do fruto e do palmito, por meio de seleção, poda, limpeza e cobertura da base das palmeiras com matéria vegetal.

Assim como acontece com a *Euterpe oleracea*, os colhedores de palmitos da *Euterpe precatoria* derrubam a

árvore. Dependendo da idade da árvore, o talo removido pode ter até 1,5 m de comprimento. No Peru, palmeiras mais antigas rendem até dois talos de 80 cm cada um, enquanto as palmeiras mais jovens rendem somente um talo. As numerosas camadas são descascadas até que o talo atinja 4 cm de diâmetro, a grossura desejável para que o produto seja enviado para a fábrica de palmito. A porção comestível tem somente 1-2 cm de diâmetro. No Peru, o palmito é rasgado em tiras longas e finas e é comido cru. No Brasil, pelo contrário, o palmito da *Enterpe oleracea* é fatiado em pequenas rodela que são servidas como entrada em restaurantes e casas de famílias abastadas, sendo usado também como cobertura de pizza. É preciso derrubar aproximadamente 100 árvores *Enterpe oleracea* para se obter pouco mais de 50 latas de 1 kg de palmito.

Domesticação e manejo

O açaí tem sido plantado há muito tempo ao redor de casas e campos na Amazônia. Porém, as condições animadoras dos mercados para produtos de açaí no Brasil e no exterior estimularam a plantação da palmeira em larga escala na Amazônia brasileira, principalmente no estuário.

Muitas áreas antigamente usadas para a cultura de cana-de-açúcar, principalmente durante o período colonial, estão agora sombreadas por densos açais e muitos moradores das áreas rurais do estuário obtêm grande parte de seus ganhos com a venda dos produtos do açazeiro. A renda familiar nas áreas rurais do estuário do Amazonas próximas a Belém gira em torno de pouco mais de \$4 mil, que é significativamente mais alta que em outras áreas rurais da Amazônia, e uma grande parcela dessa renda é proveniente da venda do fruto e do palmito do açaí. Em algumas áreas do estuário, as populações ribeirinhas transplantam as mudas que crescem ao redor de suas casas para as clareiras na floresta com o objetivo de aumentar a densidade das palmeiras.

Muitos palmeirais de açaí no estuário do Amazonas não se formaram por meio de técnicas de enriquecimento da floresta; pelo contrário, surgiram graças à plantação de mudas de açaí depois da colheita das safras anuais. Numerosos palmeirais, então, ocuparam o espaço das capoeiras, estágio de terra não cultivada na agricultura de corte e queima. Os açais são normalmente intercalados com outras árvores frutíferas e, portanto,

são agroflorestas. A colheita do fruto do açaí é em geral considerada como extrativismo, embora em muitas áreas seja na verdade uma simples colheita.

O esforço de plantar açais, em comparação com a simples colheita dos frutos em palmeirais selvagens, é compensado significativamente pela maior produtividade. Em locais onde não se empregam técnicas de manejo e com cerca de 200 árvores/ha, a produção média de frutos é de cerca de 1.400 kg/ha/ano. Em áreas mais intensivamente manejadas, com cerca de 1.000 árvores/ha, a produção de frutos varia de 6.400 a 12 mil kg/ha/ano. Não é de se admirar, portanto, que mais da metade dos frutos que chegam aos mercados de Belém seja procedente de palmeirais intensivamente manejados.

Os palmeirais de açaí, especialmente os plantados, são manejados usando-se diversas técnicas para aumentar a produção. A capinagem é uma das maneiras mais comuns de aumentar o rendimento da produção de frutos e palmito. As árvores mais velhas que cresceram demais e se tornaram inseguras para serem escaladas, ou as palmeiras improdutivas, são derrubadas para se extrair o palmito; com isso, a luz do sol consegue penetrar por dentro as árvores, dando à palmeira a oportunidade de brotar novamente. O grau de manejo é determinado pela proximidade entre o açail e a casa do morador ribeirinho, e a distância até os mercados. Açais mais próximos de cidades maiores, como Belém, tendem a ser manejados de forma mais intensiva.

A graça e a beleza da *Enterpe oleracea* e da *Enterpe precatoria*, são muito apreciadas nas áreas urbanas e o seu valor ornamental tem sido outro motivo para a domesticação das duas espécies. É possível que grupos nativos, à época do pré-contato, tenham plantado a palmeira por seu valor estético e nutritivo. Nas últimas décadas, viveiros na Amazônia começaram a cultivar mudas de açaí para clientes. Em Belém e Manaus, o açaí (*Enterpe oleracea*) é muito usado para fins ornamentais nos jardins que circundam os edifícios governamentais e comerciais, assim como em jardins de famílias abastadas, ao contrário do que ocorre em partes mais pobres da cidade, onde o açaí é plantado mais pelo seu fruto.

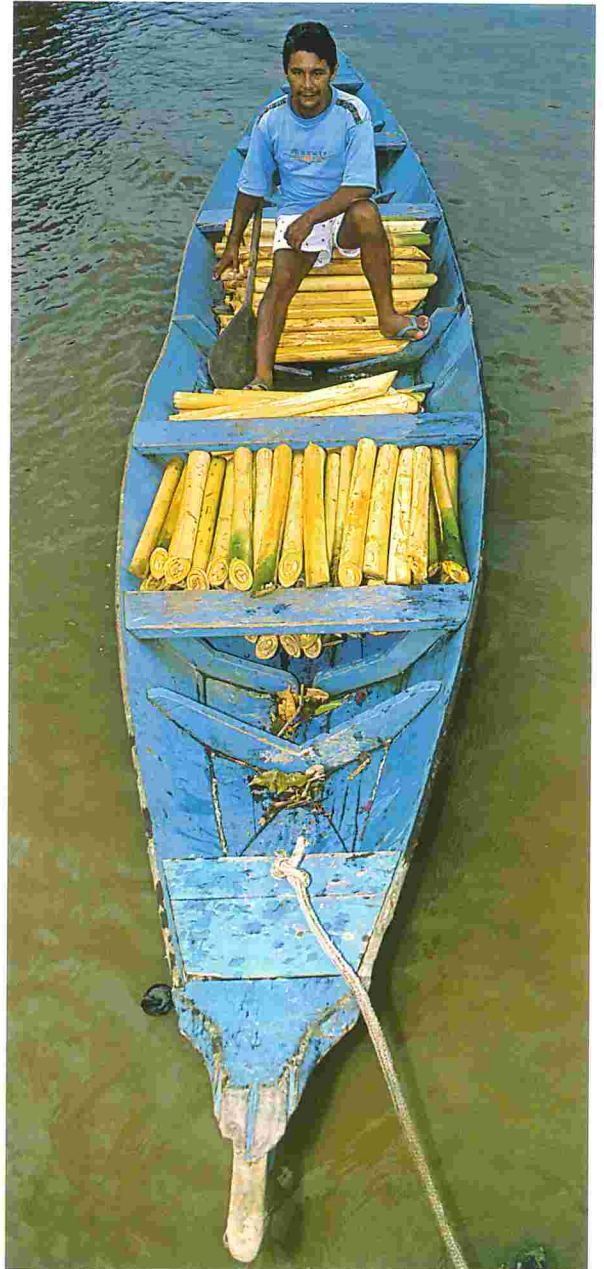
Em vista do valor atual da *Enterpe oleracea*, muitos pesquisadores começaram a estudar seu melhoramento genético para produzir frutos e palmito. No caso da

Euterpe oleracea, a altura da raiz foi considerada como o melhor aspecto para indicar a variabilidade genética em geral, embora esse achado ainda tenha de ser aplicado em estudos de campo de larga escala para detectar diferenças dentro do estuário. Marilene Bovi acredita que esteja ocorrendo uma seleção negativa no estuário, uma vez que a parte superior dos caules é selecionada para a colheita do palmito.

A hibridização é uma das estratégias de melhoramento genético em andamento. A *Euterpe oleracea* pode ser cruzada com a *Euterpe edulis* ou *Euterpe precatoria*. A maioria dos cruzamentos refere-se à *Euterpe edulis* x *Euterpe oleracea*, porém outras espécies provavelmente acabarão sendo incluídas nesses experimentos. No caso do palmito, a *Euterpe edulis* e sua forma híbrida com a *Euterpe oleracea* contêm níveis mais elevados de proteínas do que a *Euterpe oleracea*, assim como maior quantidade de fibras.

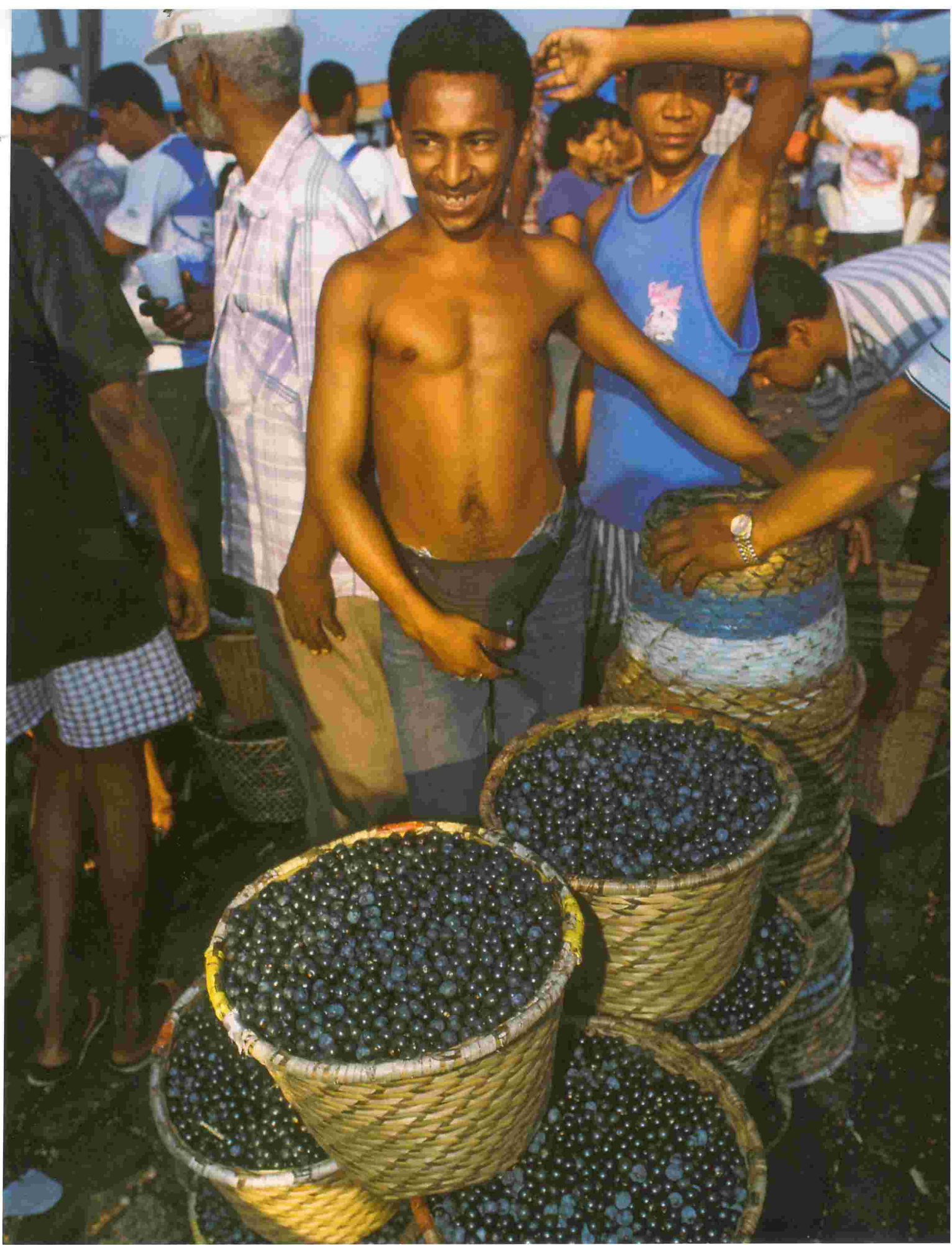
As pesquisas sobre *Euterpe oleracea* ultrapassaram as fronteiras do estuário e estão concentrados atualmente em Campinas, Estado de São Paulo, onde outras espécies de *Euterpe* também estão sendo pesquisadas por Bovi e seus colegas. Mário Jardim e outros acreditam que uma possível estratégia de manejo seria a plantação em larga escala de açai em terra firme, o que aliviaria a pressão no estuário. As formas híbridas de açai poderão futuramente tornar-se importantes em fazendas de terra firme; por isso, é surpreendente que só um pequeno número de experimentos incluía a *Euterpe precatoria* e algumas outras espécies. Da mesma forma, a *Euterpe catinga*, espécie multicaule que cresce em habitats pobres em nutrientes em áreas de água preta, inclusive em terra firme, pode ter características genéticas desejáveis para a produção de híbridos nesse tipo de solo.

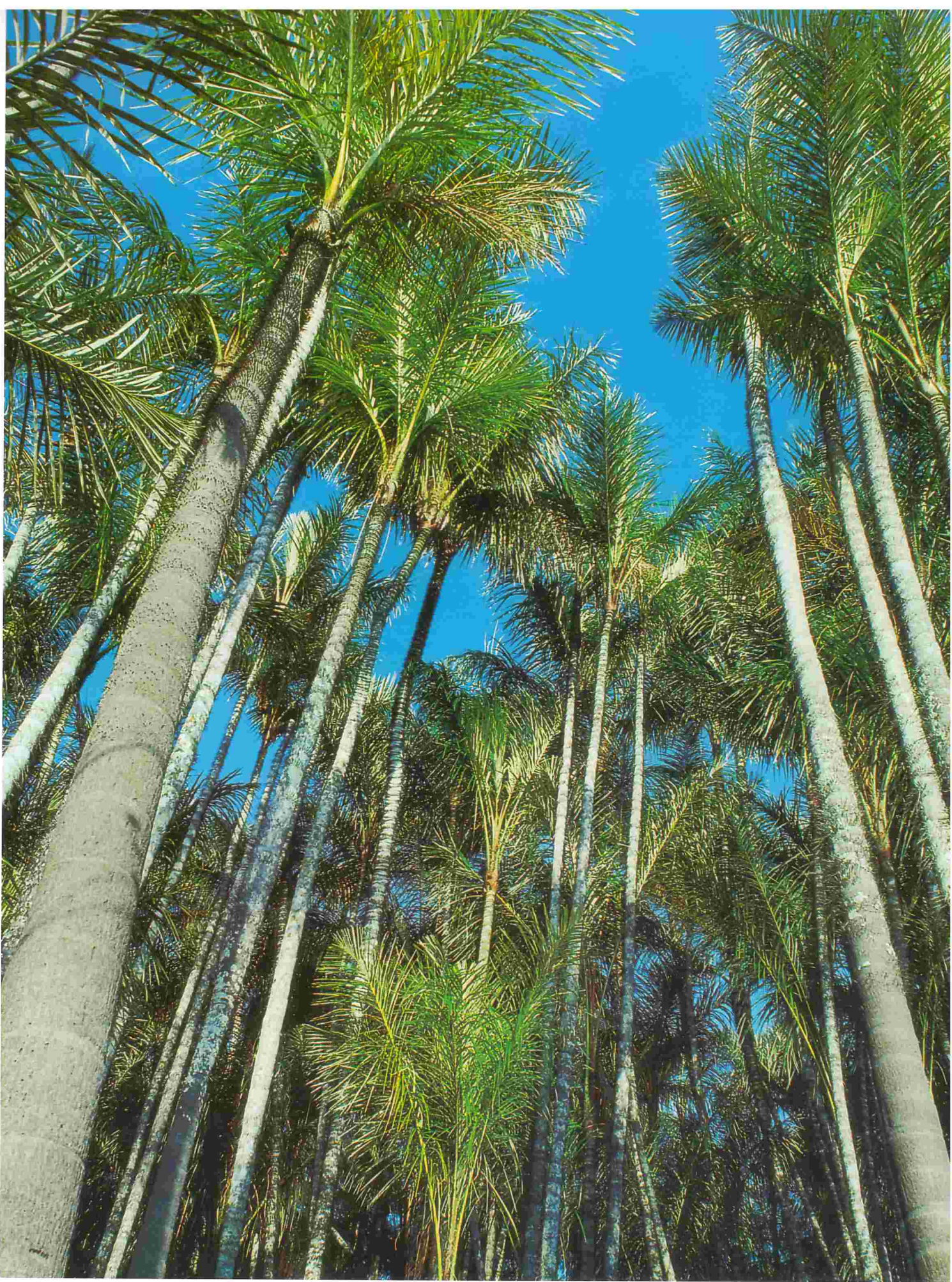
A cultura de *Euterpe oleracea* em terra firme se expandiu muito na Amazônia oriental na última década, porém os frutos e o palmito produzidos nessas operações não têm sido adequadamente informados nos relatórios governamentais. Considerando-se que o estuário constitui uma das principais regiões ecológicas mais precariamente protegidas na Amazônia, a cultura de açai em terra firme pode ser uma das melhores estratégias de manejo, principalmente se os mercados nacional e internacional continuarem a se expandir.



Palmito de açai (*Euterpe oleracea*) da ilha de Afuá no estuário do Amazonas sendo levado para uma fábrica.

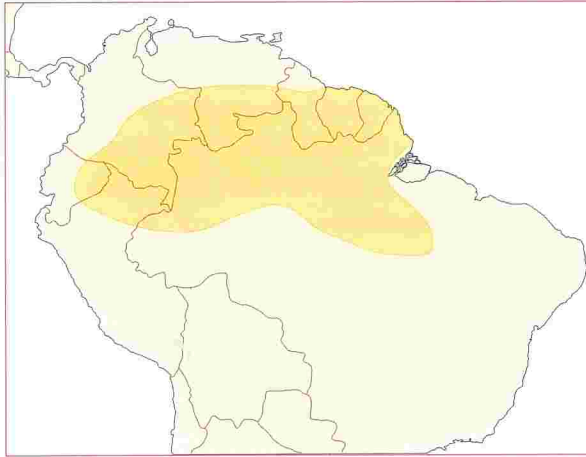
Vendedores de frutos de açai (*Euterpe oleracea*) na feira do Açai em Belém. ►





Capítulo 5

Astrocaryum



Distribuição de *Astrocaryum jauari*.

Astrocaryum jauari

Brasil
Jauari

Peru
Huiririma



Frutos de jauari (*Astrocaryum jauari*) da várzea do Rio Amazonas, próximo de Santarém.

◀ Jauarizal (*Astrocaryum jauari*) da várzea do Rio Amazonas, próximo de Santarém.

Astrocaryum é um gênero diversificado que reúne no mínimo 18 espécies, encontrado do México ao sul do Brasil e sul da Bolívia. Existem no mínimo 10 espécies de *Astrocaryum* na Amazônia, de acordo com a classificação de Henderson, Galeano e Bernal, e seis outras na combinação de espécies sugerida por Francis Kahn. Kahn apontou também que a *Astrocaryum*, embora não seja o gênero mais diversificado de palmeiras da Amazônia, é o mais diversificado em relação às formas de vida. Somente três espécies são comumente encontradas nas várzeas amazônicas, duas das quais, *Astrocaryum jauari* e *Astrocaryum murumuru*, estão amplamente distribuídas. A terceira espécie, *Astrocaryum chambira*, é encontrada no noroeste da Amazônia e em geral confinada às áreas de terra firme. A principal característica das palmeiras *Astrocaryum* é a presença de inúmeros espinhos que recobrem completamente seu caule, folhas e outras partes. Tudo nela sugere a proteção dos frutos da ação de animais arbóreos, embora os predadores de sementes que podem ter provocado a sua forma espinhosa talvez já estejam extintos.



A *Astrocaryum jauari* é uma espécie multicaule com flores unissexuadas na mesma inflorescência. Embora palmeirais multicaules sejam os mais comuns, árvores individuais da espécie também constituem uma característica típica em muitas matas de várzea. A espécie é uma das palmeiras mais densamente recobertas por espinhos das florestas alagáveis; seus espinhos são longos, rígidos, achatados e distribuídos ao longo do caule, frondes e outras partes. As frondes que se desprendem do caule constituem um dos maiores perigos nas florestas de várzea. Richard Spruce, o famoso botânico do século 19, escreveu em 1871 que certa vez um espinho de *Astrocaryum* se alojou na articulação de seu dedo e que ainda ficava esporadicamente paralisado mesmo depois de decorridos 16 anos do incidente. Infelizmente, no interior da Amazônia, as frondes cheias de espinhos ou as bainhas das folhas são usadas esporadicamente como instrumentos de espancamento de traidores e mulheres adúlteras. Os espinhos do caule podem atingir de 20 cm a 25 cm e são armas formidáveis contra qualquer predador que tente subir nas palmeiras. As árvores grandes em geral perdem os espinhos do caule, exceto aqueles próximos às coroas onde se localizam as infrutescências.

Distribuição

Alfred Russel Wallace e Richard Spruce observaram a distribuição peculiar da *Astrocaryum jauari*. Wallace encontrou a espécie pela primeira vez a cerca de 500 km da foz do Amazonas e Richard Spruce forneceu os seguintes detalhes:

“Eu achava que a *Astrocaryum jauari*, uma palmeira espinhosa de aspecto assustador, que gostava de crescer em ilhas baixas e às margens dos rios, pudesse ser considerada característica do médio e alto Amazonas, uma vez que só começa a aparecer a cerca de 640 quilômetros da foz do rio, estendendo-se dali até quase os Andes. Mas, à medida que subimos os afluentes do baixo Amazonas, como o rio Trombetas, logo encontramos o jauari, que aparece com mais frequência à medida que nos aproximamos das cachoeiras, onde o leito do rio é de granito. Acontece a mesma coisa no rio Negro, e como eu vi essa palmeira em

Espinhos da *Astrocaryum jauari*.



Jauari (*Astrocaryum jauari*) em uma ilha do médio rio Negro, Brasil. As sementes do jauari são dispersadas principalmente pela água e pelos peixes e conseguem germinar em praias arenosas, assim como em outros habitats das florestas alagáveis.

abundância no Uaupés, Casiquiari e no alto Orinoco, no centro da Região de Granito, só posso concluir que essa região seja sua verdadeira casa.”

A “Região de Granito” de Spruce é o que hoje chamamos de Escudo das Guianas. Nem Wallace nem Spruce especularam o porquê de a espécie praticamente ter desaparecido, exceto às margens dos afluentes de águas claras, no baixo Amazonas. A área ao longo do rio Amazonas onde a *Astrocaryum jauari* praticamente inexistente corresponde àquela onde as marés são sentidas, embora a influência das marés seja mínima acima do rio Xingu e a espécie seja relativamente abundante no baixo rio Xingu e rio Jari, onde as marés podem alcançar aproximadamente 50 cm. Portanto, as marés não parecem ser o principal fator a impedir a *Astrocaryum jauari* de colonizar o baixo Rio Amazonas.

Os tipos de solo das várzeas do rio Amazonas também não podem ser considerados um fator limitante para sua distribuição, pois o solo é o mesmo tanto próximo de Santarém, onde essa palmeira cresce em abundância, quanto a 800 km rio abaixo. A espécie é disseminada basicamente pela água e pelos peixes e, uma vez que não faltam água ou

peixes que se alimentam de frutos no baixo Amazonas, pode-se descartar também esse fator como limitante da dispersão. A jauari pode ter-se originado recentemente na Amazônia Central ou Ocidental, não tendo tido tempo suficiente para colonizar o baixo rio Amazonas. Considerando-se a grande quantidade de sementes carregadas rio abaixo todos os anos, esse cenário parece bastante improvável. A exclusão competitiva, em que uma espécie próxima evita que outra penetre em sua área, também pode ser descartada, uma vez que não existe outra espécie similar de palmeira que tome o lugar da *Astrocaryum jauari* no baixo Amazonas.

Euterpe oleracea e *Mauritia flexuosa* são as espécies de palmeiras predominantes no estuário. Da mesma forma como acontece com a *Astrocaryum jauari*, as duas espécies são relativamente raras nas várzeas do baixo Amazonas, acima do estuário, ou pelo menos não existem em abundância nessa região. O mesmo parece ser o caso de outras espécies de palmeiras encontradas na região do baixo Amazonas, tal como a *Bactris*.

Embora o tipo de solo por si só possa não ser um fator limitante para a distribuição da *Astrocaryum jauari* no baixo



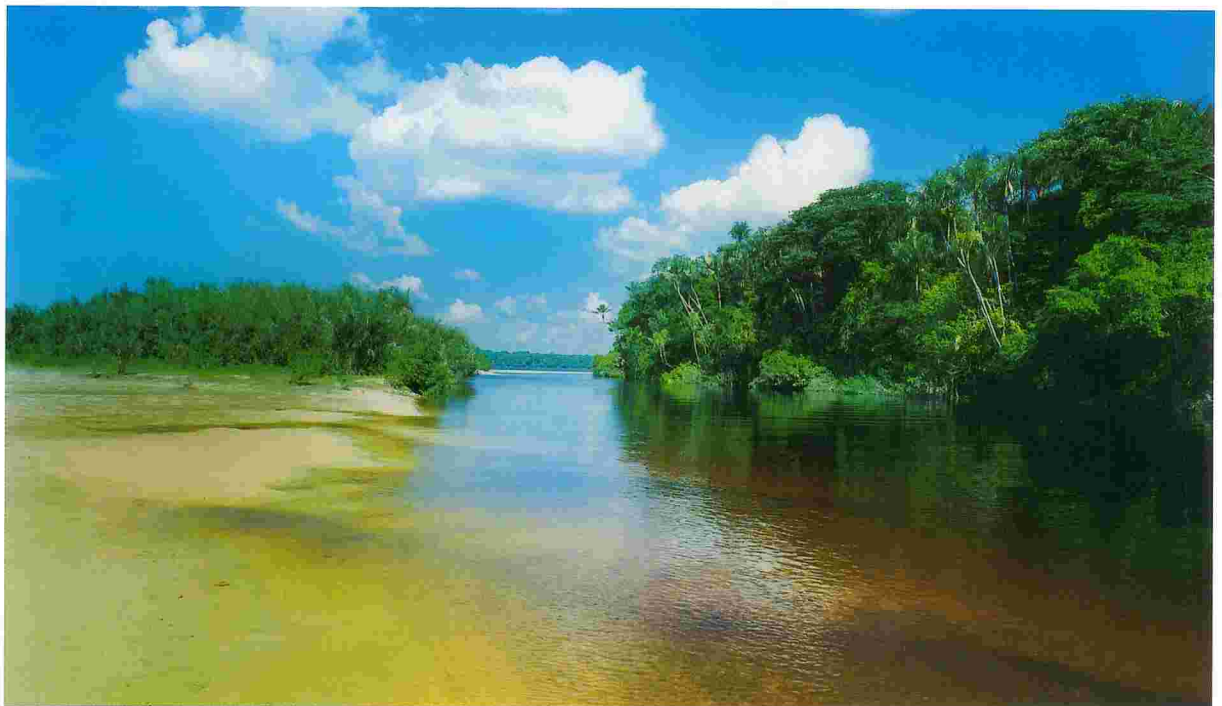
Cesto de huiririma (*Astrocaryum jauari*) de San Carlos, rio Puinahua, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Loreto, Peru. A fibra para cestos é tirada dos pecíolos da fronde.

Jauari (*Astrocaryum jauari*) profundamente inundado, com frutos ▶
prontos para cair, em canal na Reserva de Desenvolvimento
Sustentável Mamirauá, médio Solimões, Brasil.





Um clone de jauari (*Astrocaryum jauari*) – ou dois ou três clones – estabeleceu-se em uma nova praia no médio Rio Negro. Essas palmeiras se adaptaram para tolerar condições extremas de inundações prolongadas e solos arenosos, quase estéreis.



À esquerda, mata de jauari (*Astrocaryum jauari*) em estágio inicial de sucessão. No lado direito do canal, a *Astrocaryum jauari* ainda é a espécie dominante na floresta mais antiga, mas outras espécies de árvores começam a dominar.



Ilha do rio Negro dominada por jauari (*Astrocaryum jauari*). A ilha começou como areia quase pura, conforme mostrado nas fotografias opostas.

Amazonas, a elevada turbidez da água impede a penetração da luz solar, o que poderia prejudicar o estabelecimento da palmeira em grande parte da região. Numa área de 300 a 500 km da foz do rio Amazonas, a sedimentação é muito densa devido ao efeito represador do Atlântico sobre o imenso rio. Sedimentação e alta turbidez estão relacionadas. Próximo ao estuário, o nível da água e a sedimentação são controlados com frequência quase diária e não sazonal, por causa das marés. O excesso de sedimentação não é obviamente um problema para a *Enterpe oleracea* e a *Mauritia flexuosa*, as espécies de palmeiras predominantes nos habitats cheios de luz solar do estuário. A *Astrocaryum jauari* é uma espécie que necessita de muita luz e talvez não tenha conseguido se estabelecer nos habitats estuarinos devido à presença das espécies *Enterpe oleracea* e *Mauritia flexuosa*, mais adaptadas ao estuário.

Abundância

A *Astrocaryum jauari* é mais abundante nas florestas inundadas sazonalmente por águas pretas e claras, onde pode ser encontrada em ilhas e ao longo das margens dos

rios e lagos. É relativamente rara nas praias de rios de água branca, como o Amazonas, o Ucayali e o Madeira. Nesses rios, a *Astrocaryum jauari* é encontrada principalmente nas primeiras restingas e ao redor das margens de lagos, e os maiores palmeirais da espécie encontram-se em rios de água preta, principalmente no rio Negro, salpicado de ilhas arenosas e talvez seu habitat favorito. Os palmeirais de *Astrocaryum jauari* não atingem o tamanho daqueles de *Mauritia flexuosa*, mas, ao longo das praias de alguns rios e ilhas no rio Negro, podem constituir formações lineares de alguns quilômetros. As populações de *Astrocaryum jauari* dos rios de água preta e clara são encontradas em áreas mais baixas que as dos rios de água branca. Ursula Schlüter, Bodo Furch e Carlos Joly observaram que, para as plantas jovens, o fator limitante para a fotossíntese é a luz e não o dióxido de carbono. Mesmo nas águas escuras das florestas alagadas do rio Negro existe mais luz para as plantas jovens do que nas florestas de água branca equivalentes, como as do rio Amazonas.

Maria Teresa Piedade fez um estudo de um ano de duração com uma população de *Astrocaryum jauari* no



O jaurizal (*Astrocaryum jauari*) mostrado aqui cresce no topo de dunas de areia quase pura. Depois que as sementes do jauari germinam, as mudas começam a formar grandes massas de raízes que aprisionam detritos orgânicos e inorgânicos, formando solo suficiente para o desenvolvimento de uma floresta de palmeiras. A areia subjacente pode ser vista no canto inferior direito da fotografia.

Arquipélago das Anavilhanas, no baixo rio Negro, e observou que algumas palmeiras podem ficar inundadas por até 340 dias, sem aparentemente se ressentir disso. Schlüter e colegas demonstraram que a *Astrocaryum jauari* consegue sobreviver à inundação profunda e prolongada graças à interação flexível entre fotossíntese, respiração e formação de álcool. Esses processos incluem também a reversão da respiração pelos estomas (minúsculos poros na epiderme de uma folha ou caule, através dos quais passam gases e vapor d'água) e a fixação de CO₂ por meio de formação de malato nas raízes. Em outras palavras,

a *Astrocaryum jauari* consegue enviar oxigênio para suas raízes apesar de estar profundamente inundada.

No médio e alto rio Negro, a *Astrocaryum jauari* é parte integrante do desenvolvimento da ilha e da sucessão vegetal. A grande quantidade de sementes de *Astrocaryum jauari* dispersadas anualmente pela água e pelos peixes no rio Negro é garantia de que as sementes germinarão, assim que as incipientes praias tenham elevação suficiente para emergir por no mínimo dois ou três meses ou menos, tornando-se parte do processo de formação da praia. A *Astrocaryum jauari* consegue germinar em areias brancas praticamente áridas, que costumam ter também resíduos de esponja, uma adaptação também pouca encontrada em de outras espécies de árvores de rios de água preta e água clara. As raízes da palmeira ajudam a reter as areias macias e a evitar a erosão durante as enchentes anuais. Raízes adventícias espalham-se das palmeiras recém-implantadas, formando outros caules e clones muito densos que podem chegar a cobrir uma ilha. À medida que crescem, as florestas de jovens palmeiras produzem e represam grandes quantidades de resíduos orgânicos que, por sua vez, servem de hábitat para outros arbustos e espécies de árvores que não conseguiriam sobreviver de outra forma e cujas sementes também são disseminadas nesses locais. Durante o processo de sucessão vegetal, outras espécies além de palmeiras substituem a *Astrocaryum jauari*, num processo que pode levar décadas. Em conseqüência, a *Astrocaryum jauari* pode ser vista em florestas inundadas sazonalmente, em formações que variam de palmeirais quase puros à comunidades mistas, onde pode ser uma espécie dominante no dossel superior ou uma espécie relativamente rara, confinada principalmente às bordas da mata, onde existe luz suficiente.

Touceira de jauaris (*Astrocaryum jauari*) na margem do rio Amazonas próximo de Santarém, Pará, Brasil. A grande massa de raízes permitiu a essa colônia resistir às correntes erosivas. O grupo inteiro pode ter se desenvolvido a partir de uma única semente. ▶



Floração e frutificação

A *Astrocaryum jauari* é provavelmente polinizada por besouros. A espécie floresce principalmente ao final das inundações e durante a estação seca. De seis a nove meses depois, quando as árvores estão inundadas, os frutos maduros caem na água. Pesados, os frutos de *Astrocaryum jauari* depositam-se no fundo e têm grande tolerância às condições anóxicas. Acredita-se ainda que a submersão interrompa a dormência das sementes, fazendo com que a germinação aconteça logo após as inundações. As sementes são disseminadas pela água e pelos peixes. Em muitos casos, os peixes são a única explicação lógica para a presença da palmeira em uma determinada área. Piedade calculou que *Astrocaryum jauari* no rio Negro, chegue a produzir em média 1,65 toneladas/hectare de frutos por ano. Os frutos medem de 2 a 3 cm e caem dentro de um período relativamente curto durante o pico das enchentes anuais ou logo depois. Diversas espécies de peixe se alimentam praticamente só dos frutos da *Astrocaryum jauari* durante a fase em que os frutos caem em grandes quantidades. A predação de sementes é feita, na sua maioria, pelos peixes durante as inundações e por besouros durante o período em que as árvores emergem.

Usos

Embora a *Astrocaryum jauari* seja uma das espécies frutíferas mais importantes para os peixes da Amazônia, seu valor comercial é relativamente pequeno. Uma fábrica de enlatamento de palmito operou intermitentemente em Barcelos processando o palmito de jauari coletado nas florestas alagadas do rio Negro. Porém os espinhos perigosos dessa palmeira desestimularam os coletores, que preferem trabalhar com a *Euterpe oleracea*, espécie de caule liso e que produz palmito de melhor qualidade. As fibras das frondes da *Astrocaryum jauari* são normalmente usadas no interior para fazer cestos simples. O amido obtido do mesocarpo oleoso às vezes é consumido, mas em geral a espécie não é considerada comestível, como algumas outras espécies de *Astrocaryum* das matas de terra firme.

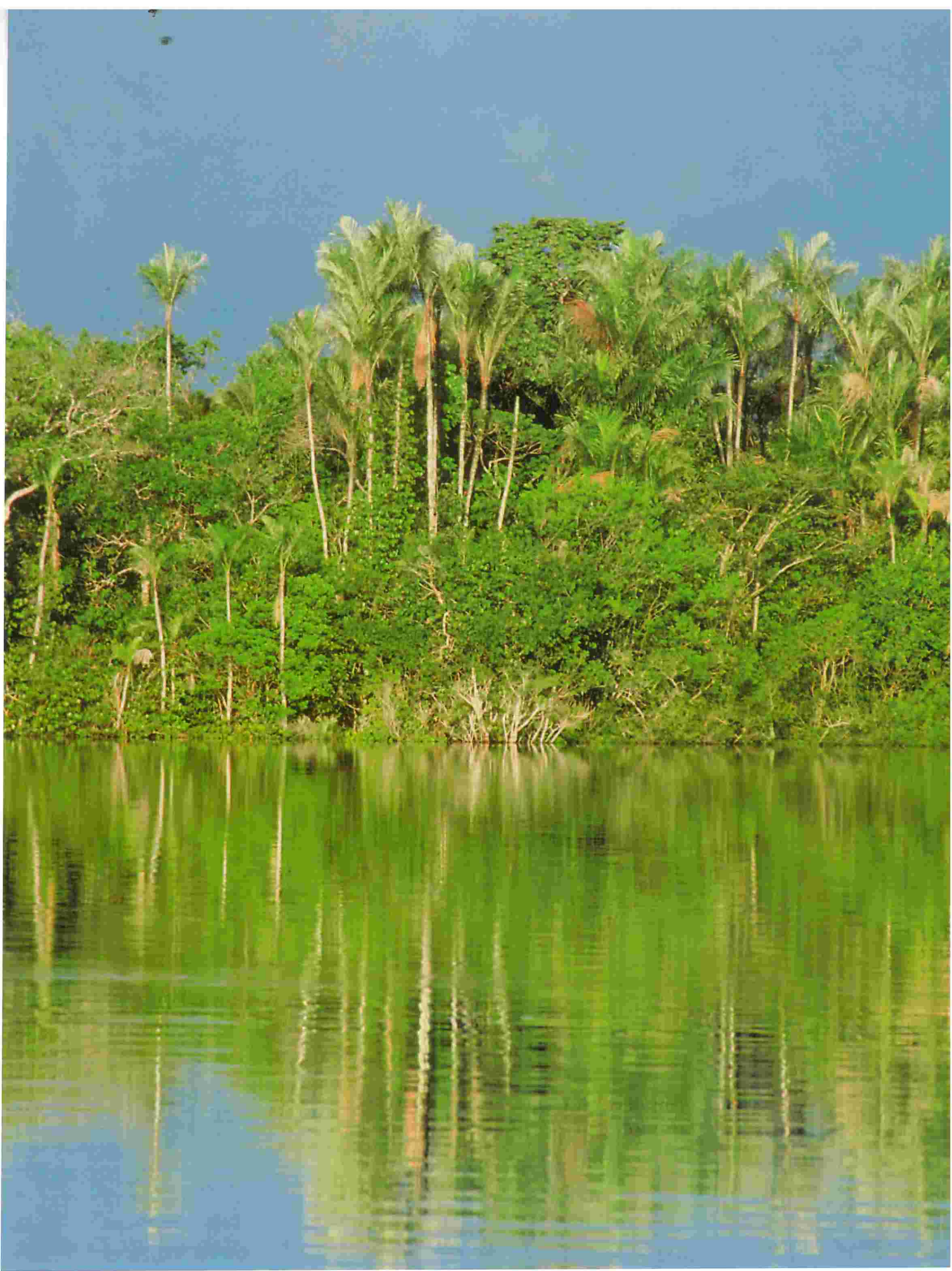
Os frutos do jauari são colhidos para alimentação de porcos na Amazônia brasileira, como nos arredores de Santarém, assim como para servir de isca para peixes. Ao longo do paraná Nhamundá, um canal com águas de clara a preta localizado na borda da várzea do Amazonas, próximo a Terra Santa, no Pará, os moradores colhem os frutos da

palmeira do jauari de fevereiro a agosto, quando as águas estão altas. Os frutos são armazenados para alimentar os porcos, mantidos em currais elevados durante a época de cheia, e para usar como isca para pescar tambaqui e aracu. Os pescadores colocam o fruto inteiro no anzol para pescar tambaqui. Para pescar aracu, a polpa é retirada e enrolada antes de ser colocada no anzol.

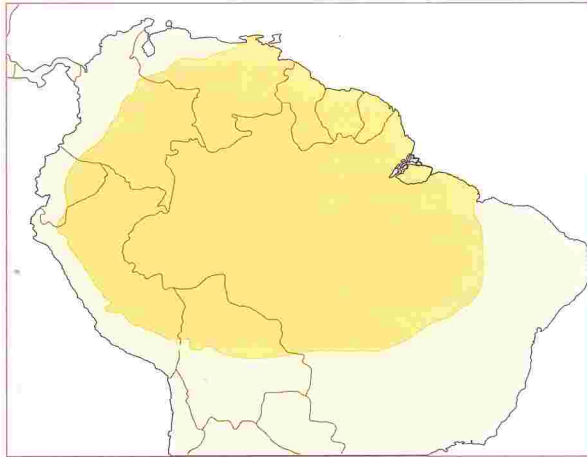
Na Vila Franca, antiga Missão Jesuíta na confluência dos rios Tapajós e Arapiuns na Amazônia brasileira, os pescadores usam a polpa dos frutos de jauari para um tipo de pesca chamado “roedeira”. Uma linha é amarrada a um pedaço de espuma plástica numa das extremidades e a uma bola da polpa de jauari ou tucumã (*Astrocaryum vulgare*) na outra. Quando o dispositivo de flutuação se agita, sinal de que os peixes estão comendo, o pescador abaixa o anzol com a isca ao lado da roedeira. Esse método é usado em lagos, em época de cheia. O Siona, na Amazônia equatoriana, usa a própria semente ou o endosperma como isca.

As sementes duras da *Astrocaryum jauari* são às vezes usadas para fazer bijuteria. O óleo do mesocarpo é usado em remédios tradicionais para tratamento de hepatite. Alguns pesquisadores acreditam que o óleo poderia ser extraído do mesocarpo e do endocarpo para fins comerciais. O óleo do mesocarpo da *Astrocaryum jauari* é considerado semelhante ao óleo da palmeira do dendê e a gordura do endocarpo tem um elevado ponto de liquefação. Considerando-se a grande variedade de óleos de cozinha disponíveis no mercado, a *Astrocaryum jauari* não parece ser candidata à indústria de óleos vegetais. Por outro lado, considerando-se que a espécie produz um dos mais importantes frutos para a alimentação dos peixes no Amazonas, ela poderia ter valor para a criação de peixes, desde que o fruto integral pudesse ser processado, uma vez que a maioria dos peixes não conseguiria romper o rígido endocarpo.

Embora os jauarizeiros (*Astrocaryum jauari*) sejam geralmente os primeiros colonizadores das praias, à medida que as condições do solo melhoram, outros grupos de árvores começam a invadir, como mostra esta foto. O jauari, entretanto, é suficientemente alto para emergir em algumas das florestas alagadas mais baixas.







Distribuição de *Astrocaryum murumuru*.

Astrocaryum murumuru

Brasil
Murumuru

Peru
Huicungo

A *Astrocaryum murumuru* é um complexo de no mínimo 13 variedades ou espécies, dependendo da preferência taxonômica, e apresenta uma ampla distribuição. Essas palmeiras crescem até atingir pelo menos 20 m de altura, podendo ser monocaules ou multicaules. Talvez seja a palmeira amazônica mais densamente recoberta por espinhos, que podem atingir até 48 cm de comprimento. As flores são unissexuadas e ambos os sexos encontram-se na mesma inflorescência. A *Astrocaryum murumuru* habita tanto as várzeas quanto as áreas úmidas de terras firmes.

Distribuição

O complexo da espécie *Astrocaryum murumuru* é encontrado em todos os tipos de florestas alagadas, podendo ser especialmente abundante em florestas alagadas sazonalmente por água branca, florestas de maré e florestas de várzea de cabeceira inundadas sazonalmente. Ocorre esporadicamente nos mangues, sendo encontrado em áreas onde a água de superfície é em geral doce. Pode ser abundante também às margens de igarapés irregularmente inundados. No Brasil, em solos de terra firme, às vezes é encontrado em terras escuras antropogênicas chamadas *terra preta do índio*. Originalmente, a espécie pode ter chegado a esses locais por meio de sementes trazidas pelo homem.

◀ **Huicungo** (*Astrocaryum murumuru*) em restinga de várzea do Rio Pucate na Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

As coletas de amostras do complexo *Astrocaryum murumuru* feitas em toda a bacia amazônica foram insuficientes para detectar que fatores poderiam ter influenciado os padrões de distribuição. A taxonomia variável também dificulta a generalização sobre sua distribuição. Um estudo realizado na Amazônia Ocidental do Peru, que incluiu variedades de *Astrocaryum murumuru*, concluiu que a distribuição local de muitas espécies de palmeiras é influenciada pela topografia, mas essa correlação carece de consistência para áreas maiores. Algumas das variedades/espécies encontram-se confinadas basicamente às terras firmes ou áreas alagadas, podendo aparecer também às margens de igarapés. Nesse caso, os estudos de parcelas quase sempre incorporam-nas a qualquer um dos habitats. Nas várzeas, a *Astrocaryum murumuru* é em geral encontrada nos habitats menos inundados. Esporadicamente, como ao longo do Rio Manu, a espécie pode aparecer às margens do rio. Em alagadiços de palmeiras da Amazônia Ocidental, cresce nos solos menos pantanosos, muitas vezes às margens de palmeirais mistos de *Mauritia flexuosa* e outras espécies. A *Astrocaryum murumuru* pode ocorrer individualmente ou em grupos, atingindo densidades de no mínimo 30 árvores adultas por hectare em florestas de várzeas, como as do Parque Nacional Manu, no sul da Amazônia peruana.

Floração e frutificação

No Peru, a *Astrocaryum murumuru* é descrita como uma espécie que floresce principalmente ao final da estação



Fortes espinhos do huicungo (*Astrocaryum murumuru*). Rio Tigre, Loreto, Peru.

das secas ou início da estação úmida. Os frutos maduros são encontrados durante a estação úmida. Ao longo de um igarapé inundado irregularmente no rio Urucu, ao sul do médio Solimões no Brasil, Carlos Peres registrou a ocorrência de frutos maduros durante todos os meses da estação das chuvas. Nas florestas de várzea, os frutos maduros são encontrados principalmente durante a estação das chuvas. A espécie pode produzir até três cachos de frutos, cada um contendo até 300 frutos. Da mesma forma como acontece com a *Astrocaryum jauari*, seus frutos caem em massa, porém durante um período menor ainda. No Peru, sabe-se que é polinizada por besouros das famílias Curculionidae e Nitidulidae. Os frutos da *Astrocaryum murumuru*, medindo de 4 a 9 cm de comprimento, estão entre os maiores frutos de palmeiras encontrados nas áreas alagadas da Amazônia. Têm mesocarpo carnudo que é consumido por algumas pessoas.

Renato Cintra estudou a ecologia dos efeitos da liteira sobre a predação de sementes e mudas de *Astrocaryum murumuru* na floresta de várzea de cabeceira do rio Manu. Observou que as sementes precisavam de reservas suficientes para resistir aos caprichos de um meio

ambiente imprevisível como ficar cobertas por uma espessa camada de liteira, ficar inundadas na estação úmida, sofrer escassez de nutrientes e ser sombreada por outras plantas. A sobrevivência da *Astrocaryum murumuru* estava mais correlacionada, no entanto, com a espessura da liteira, tendo em lista que um maior número de mudas sobreviveu sob uma camada rasa de folharal. Ao estudar a floresta de Manu em um ano particularmente úmido, Elizabeth Losos observou que a inundação não parece ser um fator limitante primário pós-dispersão para o estabelecimento da *Astrocaryum murumuru*. Ela pressupôs, no entanto, que a inundação em conjunto com outro fator, provavelmente a luz, poderia influenciar em grande parte a sobrevivência dessa espécie no ambiente da várzea.

Usos

A *Astrocaryum murumuru* fornece três tipos diferentes de alimentos: as sementes, o mesocarpo carnudo e as lagartas que se alimentam dos troncos em decomposição. Os frutos também servem para alimentar o gado. Quando os frutos ainda estão relativamente frescos, o endosperma é gelatinoso e o embrião viscoso e doce pode ser chupado. Os caules são às vezes usados como estacas e o palmito é colhido só esporadicamente. Os endocarpos são duros e usados para fazer colares e outros tipos de bijuteria.

As sementes de *Astrocaryum murumuru* têm um teor de óleo excepcionalmente elevado (aproximadamente 40% a 44% do peso total da semente). Até a Segunda Guerra Mundial, diversas empresas de pequena escala dedicavam-se a extrair o óleo das sementes no estuário do Amazonas para fazer sabão e margarina. O óleo dessa palmeira ainda é usado esporadicamente no interior, mas os óleos de soja, milho e outros tipos de óleos vegetais hoje são preferidos.

Gorgulhos põem ovos nos troncos em decomposição da *Astrocaryum murumuru*. As larvas amarelas de 1-2 cm em geral são removidas dos troncos caídos na floresta ou das palmeiras destruídas por incêndios durante a preparação dos campos. As larvas suri dos troncos ou tocos não são consideradas tão saborosas quanto as retiradas da *Mauritia flexuosa*, muito provavelmente porque são de uma espécie diferente de besouro.

Paul Le Cointe, autor de um dos primeiros compêndios de plantas úteis do Amazonas, escreveu que o mesocarpo é tido como levemente afrodisíaco.



Murumuru (*Astrocaryum murumuru*) da mata de maré no estuário perto de Belém.



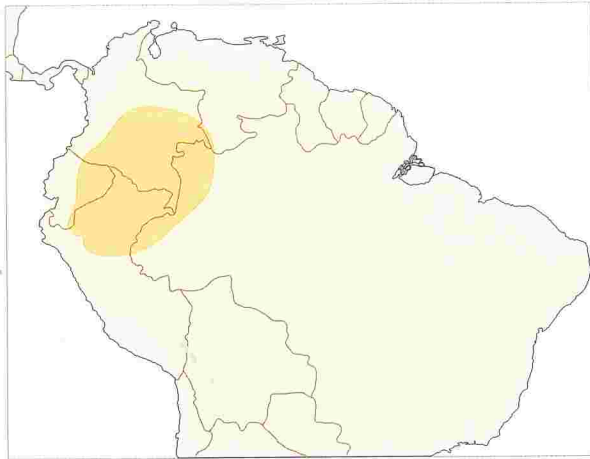
Coleta de frutos do huicungo (*Astrocaryum murumuru*) com vara com gancho em mata de várzea do baixo rio Tigre, Loreto, Peru.



Frutos abertos de huicungo (*Astrocaryum murumuru*) mostrando o endocarpo; de mata de várzea no baixo rio Tigre, Peru.



Frutos de huicungo (*Astrocaryum murumuru*) em mata de várzea no baixo rio Tigre, Peru.



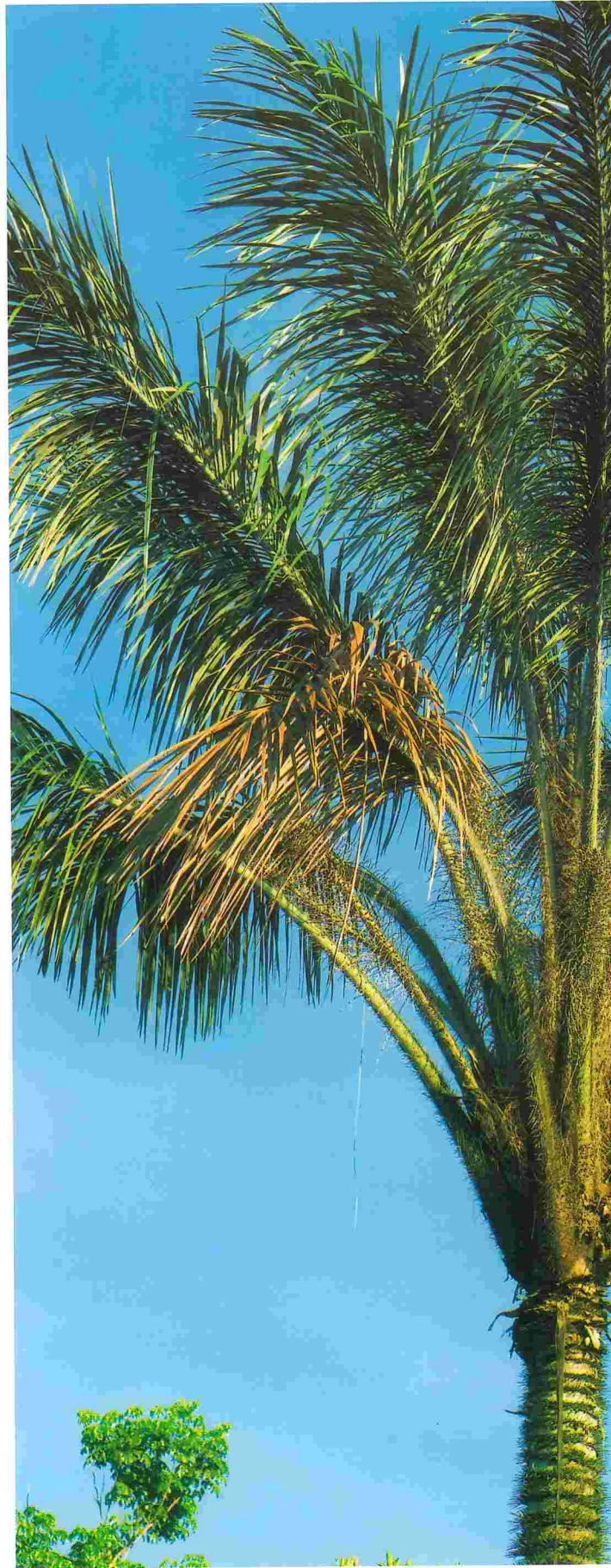
Distribuição de *Astrocaryum chambira*.

Astrocaryum chambira

Peru
Chambira

A *Astrocaryum chambira* tem 30 m de altura e em geral é encontrada nas florestas de terra firme no noroeste da Amazônia, embora ocorra esporadicamente nas partes mais elevadas das matas de várzea. Mesmo em florestas de terra firme, no entanto, sua densidade é baixa. O homem provavelmente teve um papel na sua presença nas várzeas. O endosperma é tomado ou comido, da mesma forma que o de um coco, e os frutos são esporadicamente vendidos em mercados como os do distrito de Belén de Iquitos, no Peru. Vendedores ambulantes de Iquitos vendem o macio endosperma de chambira em sacos plásticos cilíndricos, poupando ao cliente o trabalho de abrir as sementes. As folhas novas e não expandidas são usadas para fazer sacolas, redes de pesca e redes de dormir, entre outras coisas.

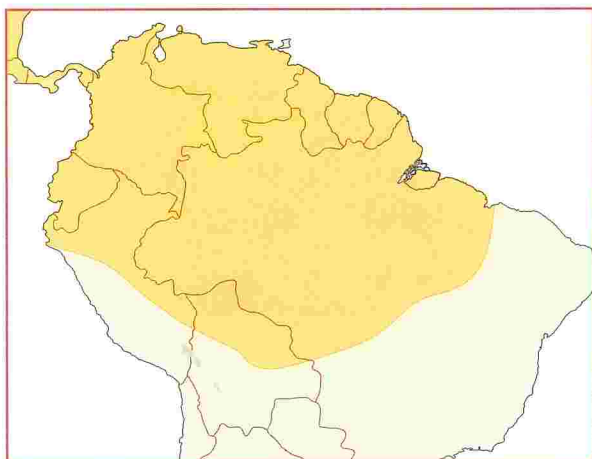
Chambira (*Astrocaryum chambira*) de Jenaro Herrera,
rio Ucayali, Peru.





Capítulo 6

Bactris



Distribuição de *Bactris gasipaes*.

Bactris gasipaes

Bolívia
Chima

Brasil
Pupunha

Colômbia
Chontaduro

Peru
Pifuayo
Pijuayo

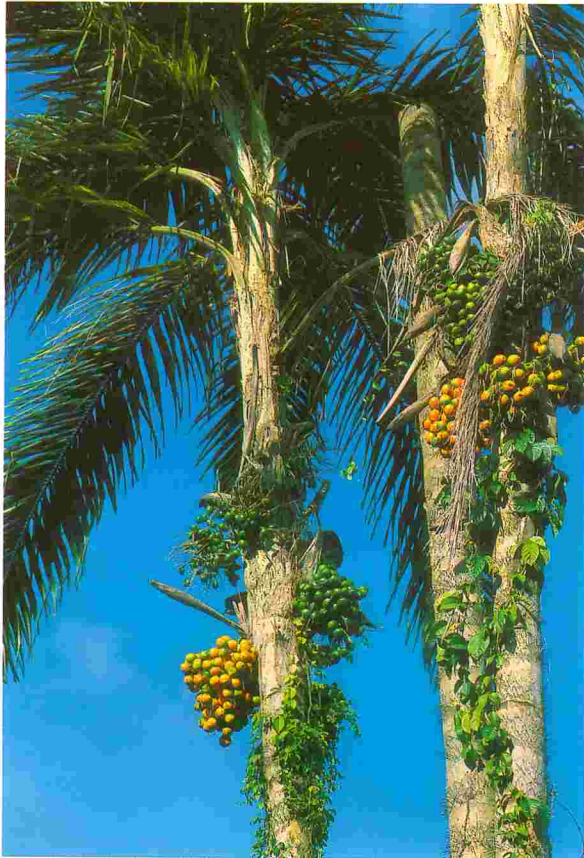
A *Bactris* representa um dos mais diversificados grupos de palmeiras do Novo Mundo e particularmente das áreas alagadas da Amazônia. A diversidade dessas palmeiras é tal que em torno de 250 espécies foram propostas. Andrew Henderson reduziu esse número a cerca de 64 espécies, mas reconheceu que algumas constituíam complexos de espécies que poderiam ser subdivididos, ou as espécies reconhecidas novamente, assim que fossem mais bem compreendidas. Com no mínimo 30 espécies do gênero, a bacia amazônica tem a maior diversidade de palmeiras *Bactris*. Dessas, pelo menos sete espécies são comumente encontradas em habitats das áreas alagadas.

Embora a forma de crescimento das espécies *Bactris* varie consideravelmente, o tamanho das populações das áreas alagadas da Amazônia em geral varia de pequeno a médio, sendo todas recobertas por numerosos espinhos

rígidos. Em geral, não formam grandes palmeirais como os característicos de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum janari*, embora seja possível encontrar colônias com alguns hectares de extensão. As espécies *Bactris* tomadas em conjunto, no entanto, estão bem representadas nas matas de várzea. As palmeiras *Bactris* são mais abundantes em florestas alagadas sazonalmente por todos os tipos de rios, florestas de várzea de maré e florestas de várzea de cabeceira. Nenhuma das espécies de áreas alagadas, conforme definição atual, se restringe inteiramente a um tipo de rio. Todas as espécies são monoécias, isto é, têm flores unissexuadas com ambos os sexos na mesma inflorescência, e todas as espécies importantes encontradas nas áreas alagadas da Amazônia são multicaules. As espécies são aqui analisadas em ordem alfabética, exceto a primeira, *Bactris gasipaes*, devido à sua grande importância cultural.

A *Bactris gasipaes* (pupunheira) foi a única espécie de palmeira neotropical encontrada nas áreas alagadas da Amazônia a ser domesticada. A palmeira recoberta de espinhos atinge cerca de 20 m de altura e começou a ser

◀ **Pupunha (*Bactris gasipaes*) na restinga do Rio Amazonas, Itacoatiara, Amazonas, Brasil.**



Pijuayo (*Bactris gasipaes*) em quintal agroflorestal, Nueva Esperanza, Río Marañón, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.



Pupunheira (*Bactris gasipaes*) de Rurrenabaque, Río Beni, Beni, Bolívia.

cultivada há muito tempo para a obtenção de seus frutos farináceos. Embora plantada nas várzeas, a pupunheira é mais comumente encontrada em quintais agroflorestais e campos em terra firme. É a espécie de *Bactris* mais amplamente distribuída, sendo encontrada da Costa Rica ao sul do Brasil e sul da Bolívia. De maneira geral, os botânicos que estudaram a espécie acreditam que a *Bactris gasipaes* seja nativa da Amazônia e que tenha sido disseminada pelo homem em outros lugares nos últimos 1.000 anos.

As origens da *Bactris gasipaes* não estão esclarecidas, mas especialistas acreditam que a espécie tenha se originado da *Bactris macana*, encontrada no sudoeste da Amazônia. Se for correta, essa interpretação demonstra como uma espécie de terra firme pode adaptar-se a áreas alagadas. Nas várzeas da Amazônia, a *Bactris gasipaes* é encontrada tanto em quintais agroflorestais quanto em meio a arvoredos selvagens nas restingas mais elevadas.

Não está claro até que ponto o ser humano é diretamente responsável pelos arvoredos selvagens, pois, embora o homem dissemine as sementes ao descartá-las depois de comer a polpa, elas estão mortas, já que os frutos são cozidos antes de serem consumidos. No baixo Amazonas, possivelmente o gado e o búfalo tenham algum papel na disseminação da *Bactris gasipaes*, pois grupos de animais são vistos nas pastagens das várzeas.

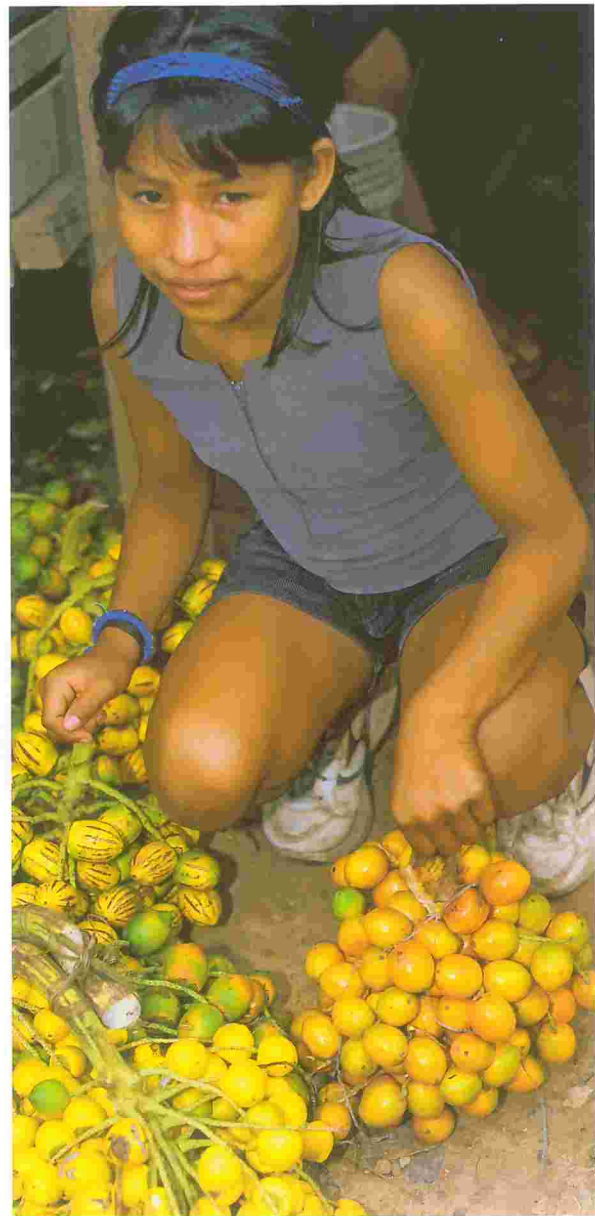
A *Bactris gasipaes* pode ser polinizada por insetos, vento e gravidade, embora tenha-se constatado que os besouros são os únicos polinizadores realmente significativos. A palmeira produz uma grande quantidade de pólen (3 g por inflorescência), característica que facilita o melhoramento genético, e as flores têm um perfume forte para atrair os besouros. Jorge Mora Urpi estima que de 40 mil a 100 mil gorgulhos visitaram as inflorescências de uma única árvore imediatamente depois que as flores masculinas se

abriram; centenas e milhares de escaravelhos também visitaram as mesmas flores. As flores femininas são visitadas no dia seguinte. A atividade do polinizador em geral é crepuscular-noturna, e os besouros passam da fase de inflorescência masculina para a feminina durante o crepúsculo. Essa sobreposição promove a alogamia. Na Amazônia, os insetos mais frequentemente observados nas flores da *Bactris gasipaes* são gorgulhos dos gêneros *Phyllostox*, *Eupurea* e *Derelomus*. Mora Urpi acredita que, se a *Bactris* é derivada de uma única linhagem remota conforme demonstrado pelo recente tratamento taxonômico de Andrew Henderson, então os principais polinizadores da espécie *Bactris* provavelmente seriam da tribo de besouros Derelomini, à qual pertencem os gêneros de besouros mencionados. Até o momento, não foram realizados estudos para determinar até que ponto as populações de plantas de várzeas e de terras firmes poderiam ser polinizadas por diferentes espécies.

Os frutos da *Bactris gasipaes* são nutritivos e a produção é grande, com diversos cachos produzidos em um ano. Uma única palmeira pode conter até 14 inflorescências que, em conjunto, produzem até 1.000 frutos, embora seja mais comum produzirem de 50 a algumas centenas de frutos. Uma única árvore pode produzir de 60 a 100 quilos de frutos por ano. Os frutos, em geral consumidos cozidos, são boas fontes de potássio, vitamina A e riboflavina e têm também elevado teor de óleo. Não há variedades comerciais de pupunheiras recomendadas para a produção de frutos; por isso, os produtores plantam a semente da pupunheira, conseguindo assim manter populações heterogêneas com diversos tamanhos e cores de frutos. Embora recobertas de espinhos pontudos, as pupunheiras em geral não são cortadas para a remoção dos frutos; em vez disso, utiliza-se uma vara fendida para torcer e destacar os cachos da árvore.

Os principais produtos da *Bactris gasipaes* são os frutos e o palmito. A maior parte das pupunheiras plantadas para produzir frutos tem espinhos; porém, formas sem espinhos foram selecionadas para produzir palmito, embora quase sempre plantadas em solos de terra firme. Plantações de pupunheiras em larga escala foram estabelecidas na Costa Rica e no México, e pequenas plantações estão começando a surgir em elevações mais baixas no leste dos Andes peruanos e na Bolívia. Algumas

delas ficam próximas aos palmeirais de *Mauritia flexuosa*, onde também se planta arroz. Outros usos da *Bactris gasipaes* incluem estacas para casas e larvas comestíveis de besouros (*Rhynchophorus palmarum*), colhidas dos troncos em decomposição.



Pijuayo (*Bactris gasipaes*) à venda em mercado de Pucallpa, Peru.



Ñejilla menuda (*Bactris bidentula*) da Reserva Nacional Pacaya-Samiria, próximo a San Carlos, Peru.



Distribuição de *Bactris bidentula*.

Bactris bidentula

Peru
Ñejilla

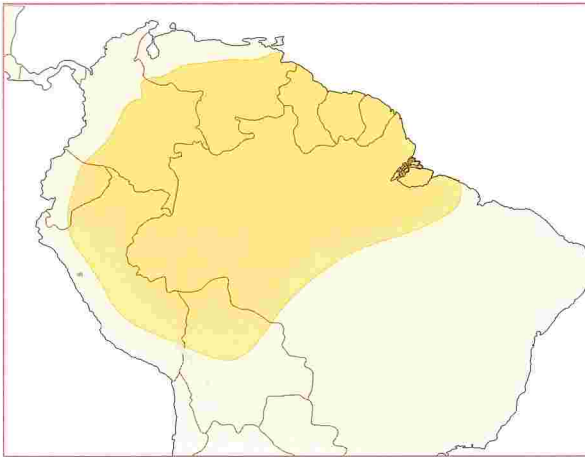
Bactris bidentula é uma palmeira relativamente pequena, em geral com menos de 4 m de altura, encontrada basicamente ao norte do Rio Amazonas. Pode formar grupos com no mínimo 50 caules e é mais abundante nas florestas inundadas sazonalmente por água preta, embora possa ser encontrada também em rios de água branca. A produção de frutos é relativamente pequena, pois cada cacho

tem menos de 50 frutos. Seus frutos são ácidos mesmo quando maduros, mas são ocasionalmente consumidos por populações ribeirinhas, ao menos na Amazônia peruana. Da mesma forma que acontece com outras espécies *Bactris*, provavelmente serve de alimento para diversos pássaros, mamíferos e peixes. Seus frutos flutuam, e, por isso, talvez sejam disseminados também pela água.



Palmeiras marajá (*Bactris bidentula*) em lago do Rio Amazonas durante o período de cheia, perto de Faro, Pará, Brasil.





Distribuição de *Bactris brongniartii*.

Bactris brongniartii

Brasil
Marajá

Colômbia
Cachepai montañoero
Cubarra
Maradaí

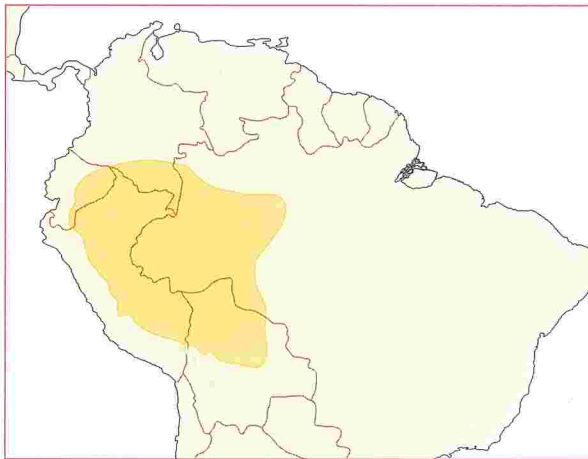
Peru
Ñejilla

Venezuela
Caña negra

A *Bactris brongniartii* chega a atingir no mínimo 6 m de altura e encontra-se amplamente distribuída pela bacia amazônica e norte da América do Sul. É encontrada nas várzeas de todos os principais tipos de rios. Palmeiras individuais produzem de uma a várias infrutescências, e cada cacho pode conter mais de 100 frutos. O doce mesocarpo é consumido pelo homem, macacos, pássaros e peixes. Seus frutos raramente são consumidos fora das áreas rurais. A espécie geralmente frutifica durante a época das cheias, de forma que os frutos que flutuam podem ser disseminados pela água ou pelos peixes. Apesar de ser uma espécie espinhosa, as sementes ou mudas de *Bactris brongniartii* são vendidas em viveiros comerciais.



- ◀ **Marajá** (*Bactris brongniartii*) crescendo na floresta alagável do Rio Amazonas próximo à confluência dos rios Tapajós e Amazonas, Brasil. Essa espécie tem frutos que flutuam, cujas sementes são dispersadas pela água, pelos pássaros e pelos peixes.



Distribuição de *Bactris concinna*.

Bactris concinna

Bolívia
Marajá

Equador
Chontilla

Brasil
Marajá

Peru
Ñejilla

Colômbia
Caña brava



Ñejilla (*Bactris concinna*) com frutos em mata de várzea do rio Samiria, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

A *Bactris concinna* é uma palmeira de tamanho pequeno a médio (até cerca de 8 m de altura), encontrada principalmente à oeste do rio Madeira. Colônias grandes habitam as florestas inundadas sazonalmente, inclusive aquelas da região de savana de Llanos de Moxos, na Bolívia. A espécie é encontrada também em florestas de baixadas, embora em geral não em áreas de solos muito pantanosos onde a *Mauritia flexuosa* predomina. As duas inflorescências produzidas podem render aproximadamente 80 frutos. Os frutos medem 2-2,7 cm de tamanho e são relativamente grandes quando comparados aos de outras espécies de *Bactris* de áreas alagadas, com exceção da *Bactris gasipaes*. Nas florestas de várzea, a *Bactris concinna* tem em geral menos de 4 m de altura e os frutos podem ser facilmente apanhados, apesar dos espinhos perigosos. Assim como acontece com muitas outras palmeiras de florestas inundadas sazonalmente, a *Bactris concinna* abriga diversas formigas de ferroada dolorosa que podem se concentrar principalmente na parte superior das árvores durante a inundação. A colheita dos frutos exige muito cuidado devido à presença de formigas e espinhos. O mesocarpo e o cremoso endosperma da semente são comestíveis, mas somente o mesocarpo é consumido quando os frutos estão maduros. Na Amazônia peruana, os frutos aparecem esporadicamente nos mercados urbanos e servem também de alimento para o gado.



Distribuição de *Bactris marajá*.

Bactris marajá

Bolívia
Chontilla conguillo

Brasil
Marajá

Colômbia
Chontilla

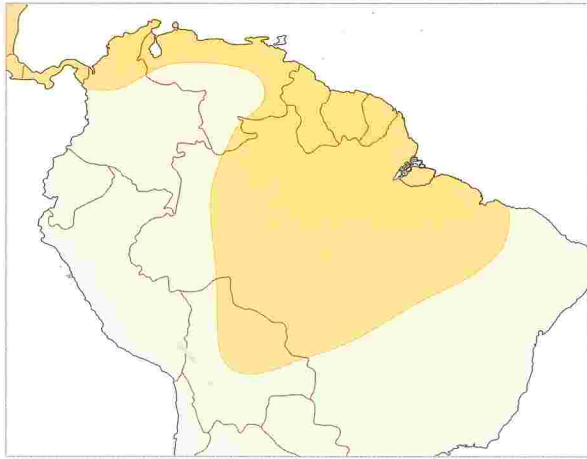
Peru
Chambira ñeja
Chontilla
Ñejilla



A *Bactris marajá* é uma palmeira de tamanho médio que chega a atingir no mínimo 10 m de altura e encontra-se amplamente distribuída pela bacia amazônica e norte da América do Sul, assim como no Panamá e na Costa Rica. Essa palmeira cresce também em terra firme desde a Costa Rica até o norte da América do Sul, podendo ser encontrada em montanhas de até 1.500 m de altura. De acordo com a conceitualização atual, a *Bactris marajá* é uma espécie muito variável, distribuída pela bacia amazônica e encontrada em florestas sazonalmente alagadas por todos os principais tipos de rios. Os frutos ligeiramente achatados crescem em grupos de cerca de doze em uma única infrutescência e amadurecem durante a estação das cheias. Quando completamente maduros, os frutos adquirem cor roxo-escura e são recobertos por uma pele dura. Embora os frutos contenham pouca polpa, o mesocarpo claro é muito doce e tem um delicioso perfume de flor. Uma infrutescência pode ter no mínimo seis inflorescências, com seis a oito frutos cada uma, produzindo aproximadamente 45 frutos no total. Os frutos são consumidos frescos em toda a área de distribuição da palmeira. Da mesma forma que acontece com outras espécies *Bactris* de áreas alagadas, a *Bactris marajá* é consumida e disseminada por pássaros, mamíferos e peixes.

Ñejilla (*Bactris marajá*), rio Pucate, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.





Distribuição de *Bactris major*.

Bactris major

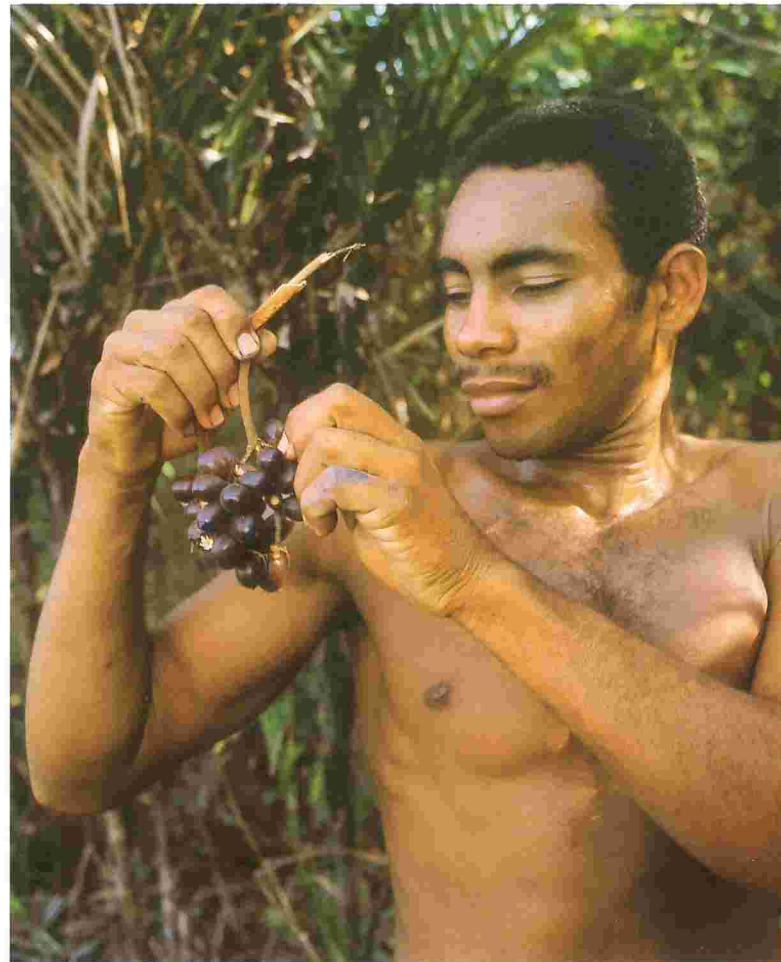
Bolívia
Marayáu

Brasil
Marajá
Pone Mumbaca

Colômbia
Lata

Venezuela
Cubarro

A *Bactris major* é uma palmeira de tamanho médio que chega a atingir no mínimo 10 m de altura e encontra-se amplamente distribuída pela Amazônia Central e Oriental e ao norte, chegando até o México. A espécie encontra-se disseminada do México ao sul da Bolívia, geralmente em habitats que são inundados periodicamente ou onde a água subterrânea está próxima da superfície. Na Amazônia Central e Oriental, é encontrada nas florestas inundadas sazonalmente por todos os tipos de rios e em florestas de várzea. No estuário do Amazonas, a *Bactris major* é comum em habitats de maré, principalmente nas bordas das ilhas. O mesocarpo carnudo é consumido diretamente ou extraído para fazer sucos.



◀ Colônia de marajás (*Bactris major*) nas proximidades de Vigia, em floresta de maré da baía de Marajó no estuário do Amazonas.

Frutos de mumbaca (*Bactris major*) perto de Igarapé-Miri, Pará, Brasil.





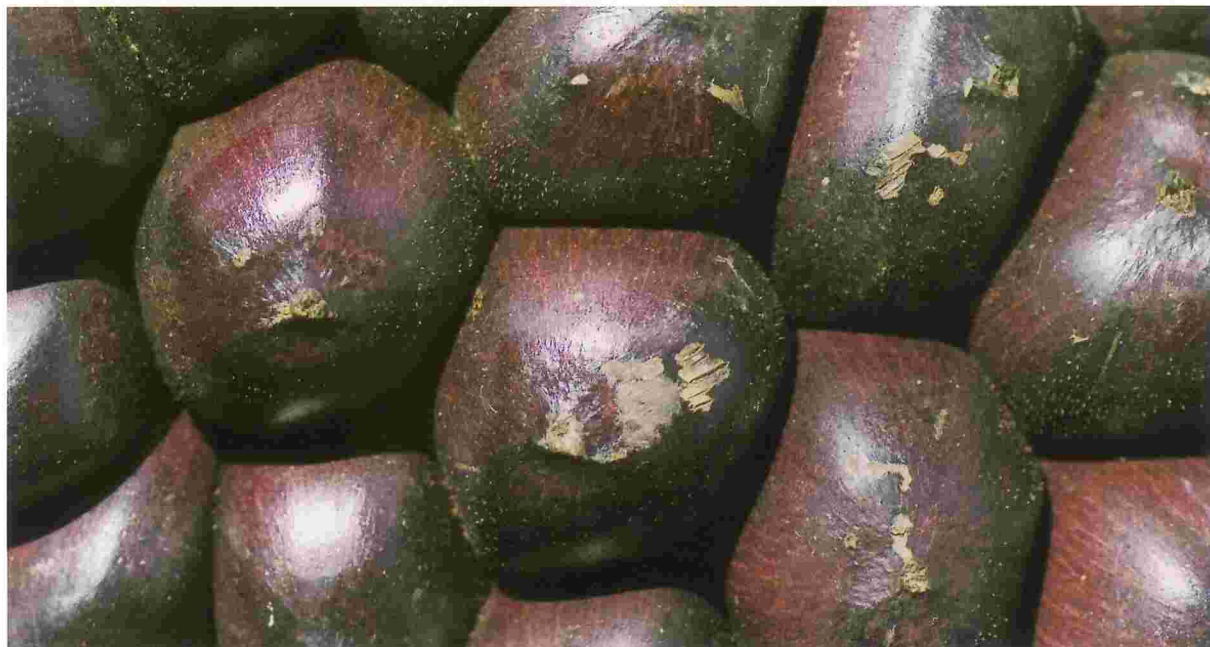
Distribuição de *Bactris maritiana*.

Bactris maritiana

Peru
Ñejilla

A *Bactris maritiana*, recentemente elevada ao nível de espécie da *Bactris concinna* var. *concinna* por Andrew Henderson, é uma palmeira relativamente pequena da Amazônia Ocidental que chega a atingir no mínimo 3 m de altura. É encontrada em florestas inundadas sazonalmente por rios de água branca e ao longo de igarapés de água preta. Grupos de *Bactris maritiana*, conhecidos como “manchones” na Amazônia peruana, podem conter no mínimo 30 caules. Apesar de pequena, a produção da palmeira é

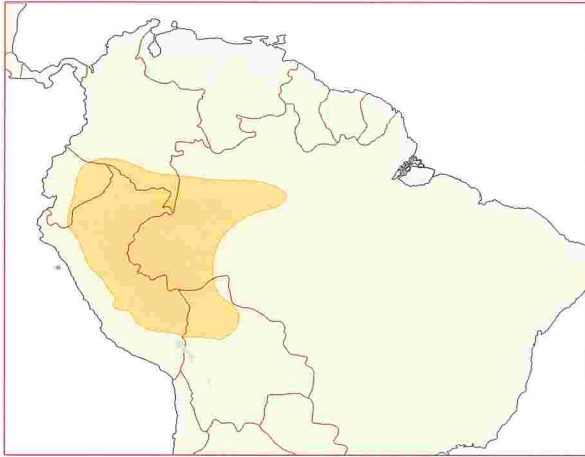
relativamente grande, podendo chegar a três cachos de frutos de 3-5 cm por árvore. Cada infrutescência contém de 20 a 60 frutos, de forma que uma única colônia pode facilmente fornecer milhares de frutos maduros. Entre as espécies *Bactris*, a *Bactris maritiana* talvez seja a que produz os maiores frutos comestíveis além dos da domesticada *Bactris gasipaes*. A polpa suculenta é ligeiramente fibrosa, mas considerada deliciosa. Esta espécie parece ser a melhor candidata à domesticação dentre os *Bactris*.



◀ Frutos de ñejilla (*Bactris maritiana*) do rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

Ñejilla (*Bactris maritiana*) ao longo do rio Puinahua, Loreto Peru.





Distribuição de *Bactris riparia*.

Bactris riparia

Brasil

Marajá

Peru

Chontilla

A *Bactris riparia*, palmeira de tamanho médio que chega a atingir no mínimo 10 m de altura, é comumente encontrada na Amazônia Central e Ocidental, formam frequentemente grandes grupos às margens de barrancos e parece ser mais comum ao longo de rios de água preta. No rio Negro, é comum ser encontrada em matas de igapó que também tenham outras palmeiras espinhosas, principalmente *Astrocaryum jauari* e *Mauritiella armata*. Pouco se sabe sobre a biologia da *Bactris riparia*, embora muitas espécies de peixes comam seus frutos quando caem na água durante as inundações anuais. Pássaros e macacos também comem os frutos. Embora os frutos não sejam consumidos pelo homem, pescadores da vila de Manco Capac, ao longo do Puinahua, um braço do rio Ucayali, preparam suco com os frutos maduros enquanto trabalham. O palmito é esporadicamente colhido por moradores das áreas rurais.

◀ **Palmeiras chontilla (*Bactris riparia*) às margens do Rio Yanayacu, perto de Yarina, na Reserva Nacional de Pacaya-Samiria no Peru.**

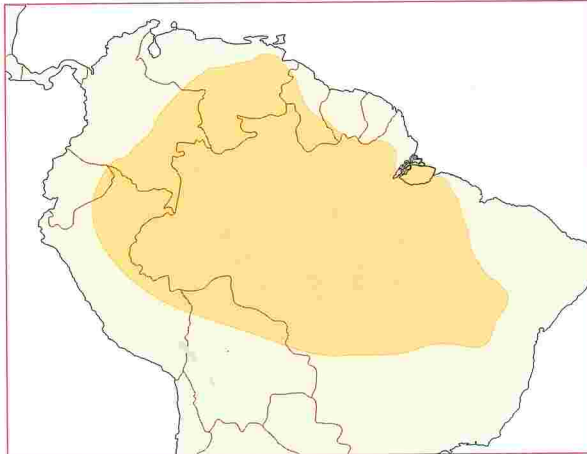


Marajá (*Bactris riparia*) em várzea do Rio Amazonas perto de Santarém, Brasil. Esta é a distribuição mais oriental que se conhece dessa espécie.

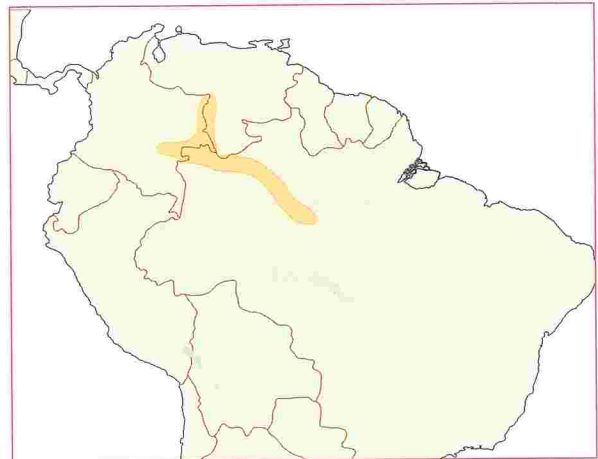


Capítulo 7

Mauritiella



Distribuição de *Mauritiella armata*.



Distribuição de *Mauritiella aculeata*.

Mauritiella armata

Brasil
Caraná
Caranaí
Buritirana

Peru
Aguajillo

As palmeiras do gênero *Mauritiella* lembram versões mais delgadas da *Mauritia flexuosa*. Porém, diferem significativamente da *Mauritia flexuosa* na forma de crescimento, pois são multicaules. Supõe-se que existam quatro espécies, embora uma delas, uma mirrada palmeira de 1-2 m das regiões arenosas do alto rio Negro, seja pouco conhecida. Andrew Henderson reconhece duas espécies de *Mauritiella*, geralmente restritas às planícies inundadas, embora a *Mauritiella armata* possa crescer

◀ Caraná (*Mauritiella armata*) na ilha de Marajó, perto da foz do Rio Amazonas.

Mauritiella aculeata

Brasil
Caranaí

também em habitats úmidos das matas de terra firme ou savanas. Da mesma forma que a *Mauritia flexuosa*, porém diferente da maior parte das outras palmeiras encontradas nas áreas alagadas da Amazônia, as espécies *Mauritiella* são dioécias, com flores masculinas e femininas encontradas em indivíduos separados.

Mauritiella armata

O tamanho das palmeiras *Mauritiella armata* varia de médio a relativamente alto, atingindo no mínimo 20 m de altura. O tipo de solo parece ter influência na altura da árvore, com as palmeiras menores sendo encontradas em regiões arenosas como as do rio Negro. A *Mauritiella armata* é encontrada em todos os tipos de florestas alagadas, exceto



Buritirana (*Mauritiella armata*) ao longo de igarapé no cerrado, próximo de Jalapão, Tocantins, Brasil.



Aguajillo (*Mauritiella armata*) amolhecendo em água no mercado de Rioja, Peru.

nos mangues. A ampla distribuição de *Mauritiella armata* na América do Sul em geral é semelhante à de *Mauritia flexuosa*, com a qual muitas vezes é associada, e é provável que as duas espécies tenham evoluído juntas, nos mesmos habitats. A principal diferença é que a *Mauritiella armata* aparentemente não tolera solos extremamente pantanosos, onde a *Mauritia flexuosa* cresce em abundância. Embora as duas espécies sejam comumente encontradas juntas, a primeira se estabelece em áreas mais periféricas que chegam a secar pelo menos alguns meses do ano. Existem situações locais, no entanto, em que a *Mauritia armata* tolera solos bastante pantanosos, como os igarapés irregularmente inundados. Às margens dos igarapés de savana, onde também é encontrada, a espécie pode ser ofuscada pela volumosa *Mauritia flexuosa*, que predomina nesse habitat.

Na região de Surumoni da Amazônia venezuelana, a época da floração dura cerca de um mês, e as flores masculinas e femininas individuais duram somente cinco dias. As abelhas da família Meliponidae são consideradas os polinizadores

mais importantes da região. Na Amazônia peruana, os frutos da *Mauritiella armata* chegam aos mercados urbanos de maio a agosto, ou seja, entre o fim da estação chuvosa até o começo da estação da seca, de forma que a floração provavelmente começa no final da seca, prolonga-se pela estação chuvosa. No estuário do Amazonas, a frutificação ocorre de janeiro a junho, época em que os frutos frescos da *Mauritia armata* são vendidos em Belém e Macapá.

Os frutos são recobertos de escamas, como os da *Mauritia flexuosa*, porém menores. A *Mauritiella armata* não é tão produtiva quanto a *Mauritia flexuosa*, embora uma única árvore possa produzir algumas centenas de frutos. Os coletores informam que é preciso colher os frutos de cinco a seis vezes mais árvores da primeira para encher um saco. Essa palmeira é recoberta por espinhos e, por essa razão, em geral precisa ser derrubada para a coleta dos frutos. Estes são vendidos em mercados urbanos tanto no Brasil quanto no Peru. Antes de comer a polpa verde-clara que recobre a única semente, as pessoas retiram a pele com os dentes. Os frutos são usados também para preparar suco e, às vezes, sorvetes. Os pecíolos e partes da folha da *Mauritiella armata* são usados para tecer, e os caules, para fabricar arcos. Sabe-se que pássaros, macacos e peixes comem seus frutos e propagam as sementes.

Mauritiella aculeata

A *Mauritiella aculeata* cresce até atingir no mínimo 12 m e restringe-se em geral às matas inundadas sazonalmente por água preta do médio e alto rio Negro, incluindo partes do sul da Venezuela. Na bacia do rio Negro, é encontrada também em florestas de baixada. Em geral, é emergente na vegetação litorânea de rios e lagos em solos arenosos. O motivo de sua distribuição tão restrita não está claro, porém é possível que a *Mauritiella armata*, mais amplamente distribuída, esteja em processo de eliminar outras espécies de *Mauritiella* da bacia amazônica por meio de sua expansão.

Os frutos da *Mauritiella aculeata* são comestíveis, mas em geral desconhecidos fora da região do alto rio Negro, e somente o mesocarpo é consumido. Pássaros, macacos e peixes também se alimentam dos frutos da palmeira. Outros usos incluem a palha para cobertura, o caule partido para fazer pranchas e os pecíolos para fazer hastes de flechas. As folhas das plantas jovens são usadas para tecer e fazer fibras de amarração.



Espinhas de buriirana (*Mauritiella armata*) no cerrado, próximo de Jalapão. Tocantins, Brasil.

Palmeiras caranaí (*Mauritiella aculeata*) em alagadiço de águas pretas de afluentes do médio rio Negro, Brasil. ▼

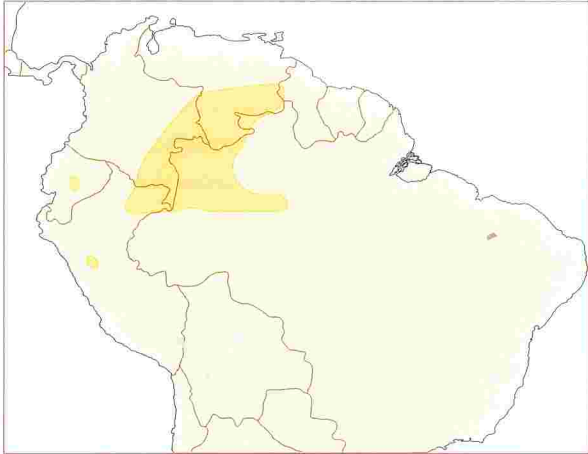






Capítulo 8

CAIAUÉ (*Elaeis oleifera*)



Distribuição de *Elaeis oleifera*.

Elaeis oleifera

Brasil
Caiaué

English
American oil palm

Peru
Puma yarina

A *Elaeis oleifera*, ou caiaué, aparentada da palmeira dendê (*Elaeis guineensis*), representa um dos dois únicos gêneros de palmeiras que têm espécies tanto na África quanto no Novo Mundo. A *Elaeis oleifera* pode ser facilmente reconhecida por seu caule de base inclinada que pode se espalhar alguns metros pelo chão antes que a haste principal se projete para cima.

Alguns cientistas acreditam que a *Elaeis oleifera* tenha sido introduzida na América do Sul proveniente da América Central na época da pré-Conquista, mas não existem provas concretas. A presença da palmeira perto de solos antropogênicos e sua distribuição irregular em geral são citadas como indícios de que a espécie teria sido disseminada da América Central para a

América do Sul pelo homem. Estudos recentes sobre a *Elaeis oleifera*, baseados em polimorfismo enzimático, revelaram que a Amazônia é um centro de diversificação secundária da espécie. Considerando-se que a Amazônia é maior que a região inteira da América Central onde a espécie também é encontrada, não é de surpreender que tenha ocorrido diversificação genética da espécie na América do Sul. Henrik Balslev e Andrew Henderson chamaram a atenção para o fato de que provavelmente a distribuição da espécie seja menos irregular e mais ampla na Amazônia do que se pensava antes e que a *Elaeis oleifera* talvez seja nativa da bacia amazônica. Convém lembrar também que, assim como aconteceu com a *Raphia*, outro gênero de palmeira que também cresce na África, a *Elaeis oleifera*, ou um seu parente próximo já extinto, provavelmente já existia na América do Sul quando os continentes se separaram. No Panamá, evidências arqueológicas da espécie datam de somente 6.180 anos atrás. É preciso analisar o pólen para determinar com certeza se a *Elaeis oleifera* já estava presente na América do Sul antes da chegada do homem.

◀ **Caiaué (*Elaeis oleifera*) em quintal agroflorestal na várzea do baixo Rio Maués, Amazonas, Brasil. O peculiar caule de “de base inclinada” dessa espécie é claramente mostrado aqui.**

Espécimes de museus indicam que a distribuição de *Elaeis oleifera* para leste da bacia amazônica, até Santarém, aproximadamente a 800 km do Atlântico, é grosseiramente definida pelo rio Amazonas. Encontramos a espécie também abaixo de Santarém. Ao longo do rio Amazonas, a espécie é encontrada principalmente nas partes mais elevadas de florestas inundadas sazonalmente, mas também em terra firme. Francis Kahn e colegas encontraram a *Elaeis oleifera* nas várzeas do rio Ucayali em palmeirais de alagadiço contendo também as espécies *Mauritia flexuosa* e *Oenocarpus*. *Mauritia flexuosa* e *Elaeis oleifera* também foram encontradas crescendo junto às margens do rio Pastaza, que banha o Peru e a Bolívia.

A *Elaeis oleifera* produz flores unissexuadas, com flores masculinas e femininas na mesma planta. As flores produzem um perfume tido como semelhante ao do anis. Os besouros das famílias Curculionidae e Nitidulidae são os principais polinizadores da espécie na Amazônia Oriental. É interessante notar que as espécies de besouros que polinizam o dendezeiro são diferentes, mesmo quando as duas espécies de palmeiras oleíferas crescem próximas umas das outras. As palmeiras oleíferas híbridas, no entanto, são polinizadas pelos mesmos insetos.

Uma única palmeira pode produzir mais de 1.500 frutos por ano, pesando até 100 kg, embora a produção em geral seja inferior a 25 kg por ano. As sementes produzem um suco oleoso e amarelo, que é consumido fresco e conhecido por seu alto teor de vitamina A. Diversas preparações feitas com o óleo são também conhecidas por seu valor medicinal. *Elaeis oleifera* é de interesse para os produtores, pois seu teor de gorduras saturadas é menor que o do dendê, e a colheita é mais baixa, um fator que facilitaria a colheita de frutas. Embora não seja economicamente importante como árvore frutífera, a *Elaeis oleifera* contribuiu com genes que conferem resistência às plantações do dendê – por exemplo, contra amarelamento fatal causado por um organismo semelhante a uma bactéria – e melhoram as qualidades nutritivas da safra e a arquitetura da planta. No Brasil, o farelo de *Elaeis oleifera* foi usado em experimentos de piscicultura para a criação de larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Os resultados iniciais indicam que esse farelo poderia ser um complemento às rações tradicionais de soja e milho.



Frutos de caiaué (*Elaeis oleifera*), várzea do Rio Amazonas, Itacoatiara, Amazonas, Brasil.

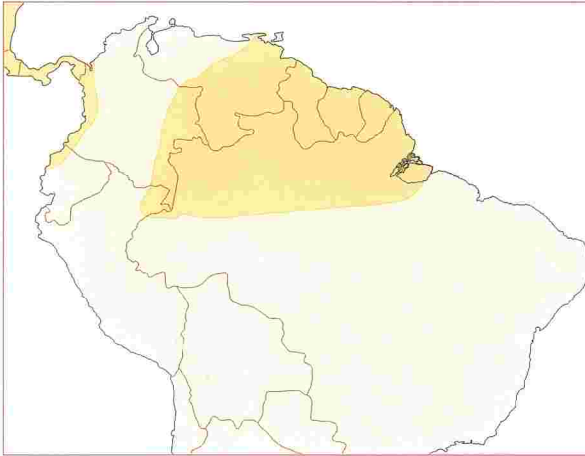
Frutos de caiaué (*Elaeis oleifera*) de Manaus, Brasil. ►





Capítulo 9

Manicaria



Distribuição de *Manicaria saccifera*.

Manicaria saccifera

Brasil
Buçú

A *Manicaria saccifera*, conhecida como buçú no Brasil, é uma palmeira de tamanho médio que chega a atingir 10 m de altura. Embora relativamente bem distribuída na Amazônia, é mais comum encontrá-la próximo às áreas costeiras, principalmente nas matas de maré onde podem ser vistas às margens de igarapés ou ilhas de aluvião. A espécie não está presente nas florestas de várzea de cabeceira próximas aos Andes, mas é vista em regiões montanhosas do Escudo das Guianas. A *Manicaria saccifera* é uma das palmeiras de maior longevidade, supondo-se que viva até quase 500 anos.

A espécie produz flores unissexuadas, as masculinas e as femininas na mesma planta. É provavelmente polinizada por besouros. Os frutos da *Manicaria saccifera* podem produzir de uma a três sementes e a espécie é uma das poucas palmeiras de áreas alagadas que não têm

frutos com semente única. Quando os frutos amadurecem, o embrião se enrijece e adquire cor marfim. A estrutura externa rígida em forma de pirâmide se deteriora e cai. As sementes são dispersas pela água nas florestas de maré ou florestas inundadas sazonalmente.

Os frutos da *Manicaria saccifera* não são consumidos pelo homem, servindo de alimento para os porcos. Durante a época de maré baixa, porcos domésticos são soltos para pastar nas florestas de maré; na maré alta, os moradores ribeirinhos do estuário colhem os frutos para dá-los aos porcos, que conseguem mastigar os endocarpos relativamente duros. Em situações de emergência na floresta, o líquido dos embriões pode ser bebido para saciar a sede. As sementes de 3-6 cm estão dentro de uma casca dura, que precisa ser aberta por um terçado. Em seguida, faz-se um corte na semente para beber o embrião líquido e cristalino. Enquanto trabalham nas matas de várzea, por exemplo, quando estão capinando seus açaiçais, as populações ribeirinhas, como as da ilha Curuá no arquipélago de Bailique na foz do rio Amazonas, às vezes comem o endosperma gosmento

◀ Buçú (*Manicaria saccifera*). Ilha dos Porcos, Afuá, Pará, Brasil.



Buçú (*Manicaria saccifera*) com frutos na mata de várzea estuarina, rio dos Macacos, Breves, Brasil. A dura cobertura protege 1-3 grandes sementes.

(massa) e abrem as sementes para tomar a água. Nas Guianas, o líquido é consumido como calmante de tosse e é dado a bebês que têm sapinho, infecção fúngica que acomete o céu da boca.

O uso mais importante da *Manicaria saccifera* é a palha de alta qualidade usada como cobertura de casas e barcos. A palha dessa palmeira pode durar doze anos ou mais, em comparação com a durabilidade de três a cinco anos da maioria das outras palmeiras da Amazônia. As frondes parecem ter propriedades antibacterianas e antifúngicas que as fazem sobreviver por 13 anos em uma árvore viva, a maior longevidade que uma fronde de palmeira pode atingir. Com a fibra (bráctea peduncular) que recobre os frutos em desenvolvimento, chamada *tururi* na Amazônia Oriental, confeccionam-se bolsas e chapéus para turistas, um uso menos importante da planta.

As frondes de buçú são comercializadas em áreas urbanas, como Muaná na costa sul de Marajó, Macapá na região norte do estuário e em Belém, que tem perto de um milhão de residentes de baixa renda. Um dos portos de Belém, o *Porto de Palha*, recebeu esse nome por causa da palha obtida dessa espécie. O rápido crescimento urbano

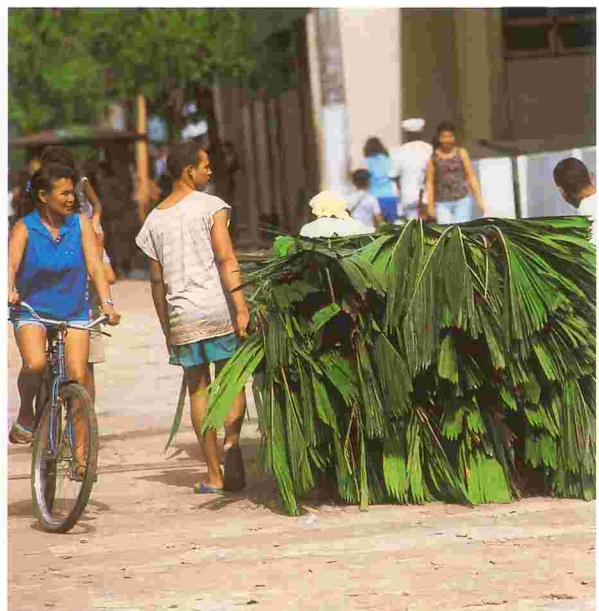


A palha da palmeira buçú (*Manicaria saccifera*) é comumente usada para a construção de pequenos barcos no estuário do Amazonas. Rio Pacajá, perto de Portel, Pará, Brasil.

contribuiu para o declínio do buçú e alguns agricultores nas ilhas de várzeas do baixo Tocantins, no lado oposto a Abaetetuba, têm plantado a espécie para tentar neutralizar o declínio da valiosa palmeira.



O fruto de buçú (*Manicaria saccifera*) flutua e é disseminada por água.

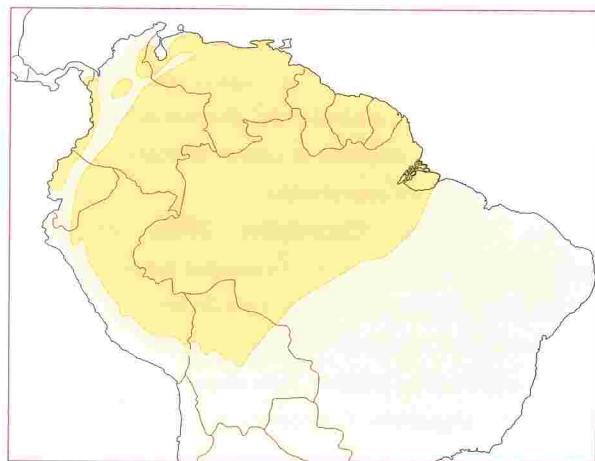


Frondes da palmeira buçú (*Manicaria saccifera*) sendo transportados para o mercado urbano. Muaná, Marajó, Brasil.



Capítulo 10

PATAUÁS (*Oenocarpus*)



Distribuição de *Oenocarpus bataua*.

Oenocarpus bataua

Bolívia
Majo

Brasil
Patauá

Colômbia
Milpesos
Seje

Equador
Ungurahua

Peru
Ungurahui

Venezuela
Seje

Oenocarpus mapora

Peru
Ciame
Sinamillo

Bolívia
Bacaba

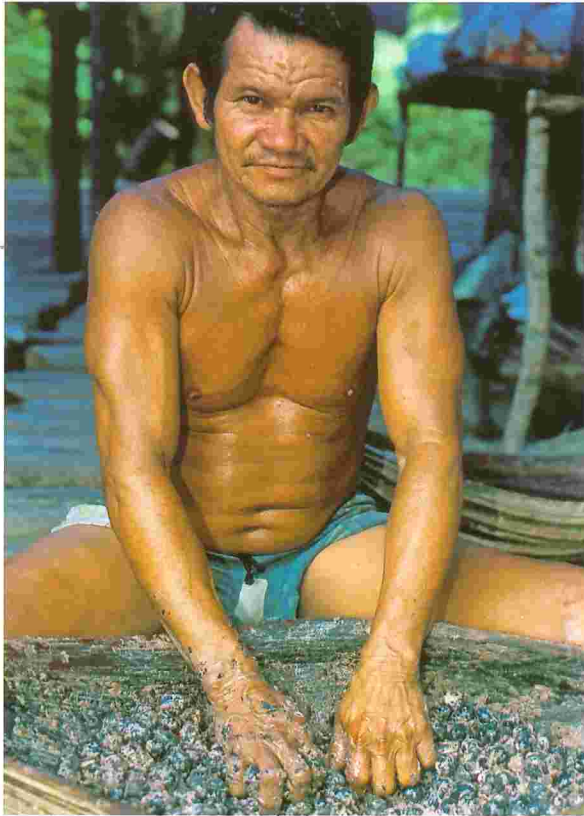
Oenocarpus é um dos gêneros de palmeiras mais diversificados da Amazônia, onde são encontradas todas as nove espécies. A maioria das espécies encontra-se no noroeste da Amazônia. Das nove espécies, duas são comumente encontradas em áreas alagadas. Todas as espécies têm flores unissexuadas na mesma planta. Nos aspectos da morfologia geral, são semelhantes aos açazeiros (*Euterpe*) e têm recebido considerável atenção dos cientistas pelo seu elevado valor alimentício. Michael Balick e outros especialistas em palmeiras recomendam espécies de *Oenocarpus* como uma das principais candidatas à domesticação.

A *Oenocarpus bataua* é uma palmeira monocaule, delgada e relativamente alta que chega a atingir no

mínimo 25 m de altura, estando amplamente distribuída pela bacia amazônica. Palmeirais grandes e relativamente dominantes são encontrados ao longo dos igarapés e em florestas de baixadas da Amazônia Ocidental. Em áreas de terra firme, a espécie em geral é mais abundante em terraços baixos e pouco drenados. Sobre o rio Urucu, na região do médio Solimões, Carlos Peres relatou que a *Oenocarpus bataua* representava 42% das palmeiras, embora a maioria da população encontrava-se em solos bem drenados. Na Amazônia Central, a espécie é encontrada em florestas alagadiças ou solos arenosos úmidos. Em solos de aluvião, em geral é mais esparsa. Em Manu, por exemplo, Alwyn Gentry e John Terborgh relataram que somente alguns poucos indivíduos podem ser encontrados em parcelas de várzea de 1 hectare. Botânicos afirmam que, no Equador e na Colômbia, a *Oenocarpus bataua* cresce principalmente em solos bem drenados.

Na foz do rio Amazonas, a *Oenocarpus bataua* cresce principalmente ao longo de igarapés de águas clara e

◀ Patauá (*Oenocarpus bataua*) próximo de Partintins, Pará, Brasil.



Patauá (*Oenocarpus batana*) sendo esmagada para remoção da polpa. Rio Croari perto de Chaves, Marajó, Pará, Brasil.

preta, e não ao longo dos bancos barrentos do Amazonas e seus canais laterais. Está, portanto, confinada ao interior das ilhas estuarinas, como a ilha de Marajó. Extensivos patauzais, semelhantes aos de *Euterpe oleracea*, podem ser encontrados na Amazônia Central, por exemplo ao longo do médio Purus, onde podem ser encontradas cerca de 300 árvores por hectare. Patauzais densos são encontrados também às margens dos afluentes do baixo rio Negro e baixo Ucayali. Provavelmente, sementes descartadas pelo homem fizeram brotar, ou estender, pelo menos alguns bosques de *Oenocarpus batana*. Concentrações da palmeira entre os rios Guaviare e Inirida na Amazônia colombiana, por exemplo, são atribuídas aos Nukak, que deixam grande número de sementes de *Oenocarpus batana* em seus acampamentos. Ao longo do rio Caquetá na Amazônia colombiana, a palmeira é considerada uma espécie indicadora da presença de terra preta antropogênica, formada em sítios de antigas povoações.

Michael Balick e outros enfatizaram o papel que o homem pode ter tido na distribuição da *Oenocarpus batana* e outras espécies de seu gênero. A *Oenocarpus batana* também se hibridiza com no mínimo três outras espécies do gênero. A maioria dos comentários sobre a disseminação humana da *Oenocarpus batana* parece enfatizar aspectos da distribuição em geral, embora a disseminação para habitats diferentes também possa ser atribuída em grande parte ao homem. Em áreas onde a espécie está confinada à terra firme, as populações das áreas alagadas talvez sejam, ao menos em parte, resultado da disseminação humana, embora pássaros, macacos e outros animais frugívoros também possam ter contribuído.

No Equador, Christopher Miller encontrou populações reprodutoras de *Oenocarpus batana* ao longo de pequenos igarapés e outras áreas de baixadas, embora em densidades menores do que em terra firme. Não foram encontrados adultos reprodutores de *Oenocarpus batana* em alagadiços dominados por *Mauritia flexuosa*. Mudanças e plantas jovens da primeira, no entanto, foram encontradas em aterros orgânicos próximos a caules adultos de *Mauritia flexuosa*. Miller também fez um experimento de germinação com sementes de *Oenocarpus batana* plantadas em terra firme e solos de palmeirais de *Mauritia flexuosa*. Nenhuma das sementes de *Oenocarpus batana* germinou no alagadiço de *Mauritia*, ao passo que 72% germinaram em solos bem drenados.

No baixo Ucayali, Francis Kahn e Jean-Jacques de Granville fizeram o inventário de seis tipos de florestas que incluíam alagadiços e terraços de terra firme. As maiores densidades de *Oenocarpus batana* foram encontradas em solos arenosos e pantanosos de baixadas e ao longo de igarapés irregularmente inundados. As densidades eram de no mínimo 360 indivíduos por hectare, dos quais uma média de 48 possuíam mais de 10 m de altura. Somente mudas plântulas foram encontradas em solos argilosos bem drenados em florestas de terra firme. Não foram encontrados indivíduos em solos de aluvião bem drenados ou em florestas e alagadiços dominados pela *Mauritia flexuosa*. As diferenças regionais de densidades e preferências de habitat da *Oenocarpus batana* na Amazônia Ocidental indicam que a espécie é capaz de se adaptar à terra firme ou áreas alagadas, ou ambas, mas não está claro que fatores ambientais determinam as densidades.

A *Oenocarpus batana* é polinizada por besouros das famílias Curculionidae, Nitidulidae, Staphylinidae e Chrysomelidae e apresenta períodos relativamente longos (21 a 35 dias) de antese noturna (quando as flores estão abertas e funcionais) de inflorescências individuais. Na Amazônia Oriental, a *Oenocarpus batana* floresce durante a estação das chuvas e os frutos estão maduros na estação das secas, de julho a novembro. Em Iquitos, no Peru, os frutos são colhidos no início de maio, no final da estação das chuvas, assim como em agosto durante a estação das secas. Em algumas partes de sua vasta extensão, como em partes do Equador e nas Guianas, a palmeira frutifica duas vezes ao ano, enquanto em outras áreas, frutifica a cada dois anos. Em 1852, Richard Spruce relatou que a *Oenocarpus batana* frutificou com tanta abundância próximo de Casiquiari, no sul da Venezuela, que ele chegou a tomar vinho preparado com o fruto praticamente o ano todo. No entanto, a produção foi tão pequena em 1853 que ele não tomou o vinho uma única vez neste ano. A *Oenocarpus batana* produz um único pedúnculo, em geral com 1.200 a 2.200 frutos.

As palmeiras do gênero *Oenocarpus* há muito são uma importante fonte de alimentação humana na Amazônia. Essas palmeiras produzem frutos saborosos, usados para fazer bebidas cremosas e estimulantes. Isto explica, portanto, a origem grega do nome do gênero: *Oeno* (vinho) e *carpus* (fruto). Para apanhar os frutos roxos, os colectores sobem no tronco ou derrubam as árvores.

Primeiramente, os frutos são mergulhados em água e, em seguida, a polpa é removida, amassada manualmente e passada por peneira. O suco resultante é misturado com açúcar e, muitas vezes, com farinha de mandioca. O suco é usado também para fazer sorvete e picolés. Os frutos da *Oenocarpus batana* contêm quantidades consideráveis de óleo, com teor de ácidos graxos semelhante ao do óleo de oliva. O valor protéico da polpa é comparável ao da proteína animal e superior ao de grãos e legumes. A espécie fornece também palmito, pranchas feitas com os caules partidos e, esporadicamente, cestos tecidos das frondes. O óleo do fruto tem sido usado como remédio para tuberculose, artrite e tosse crônica, como laxativo e antídoto contra picada de cobra. Preparações das raízes adventícias são usadas para tratar vermes, diarreia, cefaléia e males estomacais.

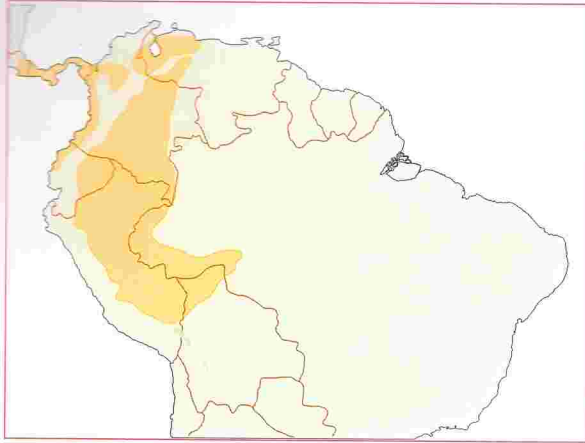
A *Oenocarpus mapora* é uma palmeira multicaule, de tamanho médio, que chega a ter 15 m de altura e é

amplamente distribuída na Amazônia Ocidental e no norte da América Central. É encontrada em terras firmes e em áreas alagadas. As maiores densidades de *Oenocarpus mapora* foram encontradas nas áreas alagadas de florestas de igarapé irregularmente inundadas, mas, ao contrário do que acontece com a *Oenocarpus batana*, foram encontradas também em densidades relativamente grandes em solos de aluvião de florestas de várzea inundadas sazonalmente, ao longo dos rios Ucayali e Huallaga.

No Peru, a *Oenocarpus mapora* floresce na maior parte durante a estação das chuvas; os frutos são colhidos ao final da estação chuvosa ou durante o início do verão, quando o clima é mais seco. Um cacho de frutos tem mais ou menos uma dúzia de inflorescências, cada uma com 30 a 50 frutos, produzindo um total de 300 a 400 frutos por cacho. O suco é preparado de maneira semelhante àquela descrita acima para a *Oenocarpus batana*.



Infrutescência imatura de *Oenocarpus batana* nas proximidades de Parintins, Pará, Brasil.



Distribuição de *Oenocarpus mapora*.

Usos de menor importância de *Oenocarpus mapora* são o palmito e o óleo cosmético feito com os frutos. Para extrair o óleo, os frutos são aquecidos em água. Os Quichua na cabeceira do Napo, por exemplo, obtêm um óleo fino, similar ao da *Oenocarpus batana*, que usam como condicionador de cabelo. Os troncos da palmeira são usados para fazer estacas para casas e assoalho. Os frutos da *Oenocarpus mapora* também são usados para fazer remédios populares e artesanato. Os Bora da Amazônia peruana preparam um laxativo misturando frutos verdes com água quente. Na Amazônia boliviana, os Chácobo extraem a seiva do tronco para tratar febre alta. As sementes são secas e transformadas em colares.



Frutos de sinamillo (*Oenocarpus batana*). Miraflores, rio Tigre, Peru.

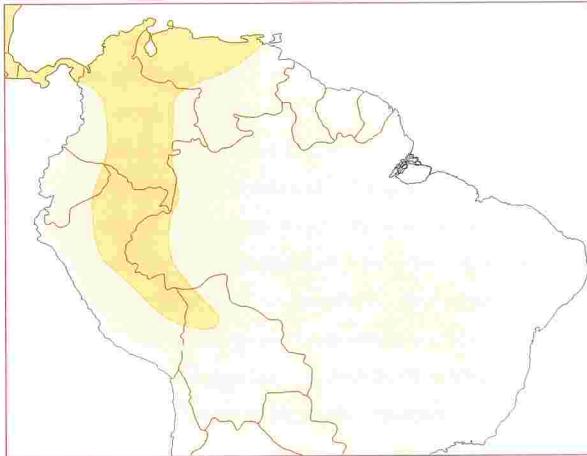
Sinamillo (*Oenocarpus batana*) em quintal agroflorestal às margens do rio Itaya, Loreto, Peru ▶





Capítulo 11

Attalea



Distribuição de *Attalea butyracea*.

Attalea butyracea

Bolívia	Corozo
Cusi bajo	
Palla	Equador
	Canambo
Brasil	
Urucuri	Peru
Jací	Shebón
Colômbia	
Canambo	

Attalea phalerata

Bolívia	Bacuri
Motacú	Urucuri
Brasil	Peru
Urucuri	Shapaja

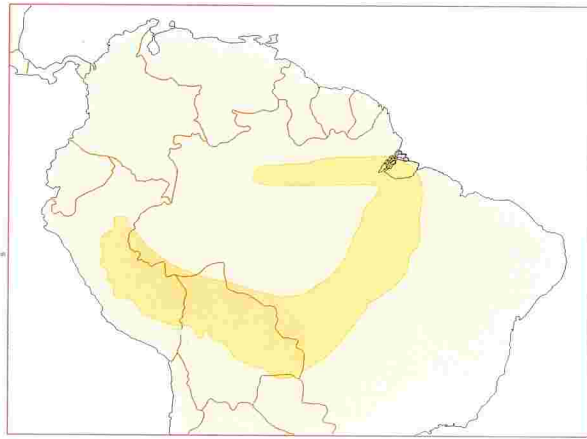
Das aproximadamente 40 espécies de *Attalea* atualmente reconhecidas, somente duas das 14 encontradas na Amazônia são comumente observadas em habitats de áreas alagadas e também em terra firme. A taxonomia do gênero ainda é pouco compreendida e a hibridização confunde ainda mais a taxonomia das espécies. Ainda não foram relatadas as formas híbridas das espécies encontradas na várzea, mas elas também foram pouco coletadas e estudadas. Todas as espécies produzem flores de ambos os sexos na mesma planta.

A *Attalea butyracea* é uma palmeira relativamente alta que chega a atingir no mínimo 20 m. A espécie

encontra-se amplamente distribuída no noroeste da América do Sul e América Central e, provavelmente, sua biologia é mais conhecida do que a de qualquer outro tipo de palmeira neotropical, embora a maioria dos estudos tenha sido realizada na América Central. É mais comum em terra firme seca, onde pode ser massiva e invasiva, mas também ocorre, se for da mesma espécie, nas partes mais elevadas das várzeas de rios barrentos na Amazônia Ocidental. É uma das palmeiras de maior longevidade, supostamente vivendo por quase dois séculos ou mais, e seus caules atingem a maturidade somente quando estão próximas de completar 190 anos. Devido à sua altura, a *Attalea butyracea* pode ser encontrada em florestas velhas de terra firme e de várzea.

Cada endocarpo da *Attalea butyracea* contém de uma a três sementes e a palmeira produz alguns milhares de frutos todos os anos como forma de garantir que ao

◀ **Jací** (*Attalea butyracea*) ao longo do rio Manu, no sudeste do Peru.



Distribuição de *Attalea phalerata*.

menos alguns descendentes sobrevivam ao ataque dos besouros brocadores e da predação das cutias. Uma única infrutescência pode conter até 1.400 frutos, e um ou dois cachos são normalmente produzidos a cada ano. Na terra firme, as cutias desempenham um importante papel na disseminação dos frutos da palmeira, mas esses roedores têm, sem dúvida, menor importância como agentes disseminadores em habitats de várzea. Sementes de *Attalea butyracea* em terra firme podem permanecer dormentes por muitos anos. Não se sabe se isso também acontece na várzea, onde a maior umidade pode causar sua destruição se não germinarem dentro de um prazo adequado.

O uso principal da *Attalea butyracea* é a palha, de qualidade relativamente boa, usada tanto para cobertura de casas quanto de jangadas, que são construídas ao longo do médio Marañón e seus afluentes para transporte de frutos e outras mercadorias rio abaixo até Nauta e Iquitos. Alguns lavradores plantam a palmeira em suas propriedades, como nas vizinhanças de Miraflores na confluência do Tigre e Marañón, para ter material para cobertura sempre à mão.

O mesocarpo e o endocarpo produzem óleo comestível usado na região, porém de pequeno valor comercial e com a doce seiva pode-se produzir vinho. As sementes também são comestíveis, embora não sejam muito consumidas. Larvas de besouros brocadores podem ocupar uma ou todas as cavidades das sementes e são removidas para serem comidas cruas ou grelhadas. As larvas são mantidas vivas para serem usadas como

isca para diversos tipos de peixe. Larvas de besouros *Rhynchophorus palmarum* são às vezes colhidas em troncos em decomposição, e os caules partidos podem ser usados como pranchas flexíveis.

A *Attalea phalerata*, é uma palmeira monocaule de tamanho médio que chega a atingir no mínimo 10 m de altura. É semelhante à *Attalea butyracea*, porém é geralmente menor e basicamente confinada ao sul da bacia amazônica. Na várzea do rio Amazonas, no Brasil, é conhecida somente de Santarém ao estuário, embora a espécie provavelmente ocorra mais para o oeste. Anthony Anderson e Michael Balick afirmaram que, da forma como entenderam o complexo da espécie, ela estava confinada basicamente a várzeas, vales de rios e deltas antigos, que, segundo eles, são indícios de que a disseminação ocorreu pelos rios. Anderson e Balick acreditavam que os frutos relativamente pesados podiam ser carregados por distâncias consideráveis pelas águas que escoavam da terra firme e pelos rios durante as inundações.

Em regiões mais secas, tais como a leste da Bolívia, a *Attalea phalerata* pode ser considerada um indicador de habitats não naturais, uma vez que é particularmente comum em floresta secundária. Não parece ser tão invasiva nas várzeas do rio Amazonas, talvez porque o gado que ao mesmo tempo dissemina as sementes, destrói as mudas. Na área de Santarém, é encontrada em habitats de várzea muita vezes inundados por 2 a 3 m de água durante seis meses.

No Peru, onde ocorre nas amplas várzeas do Marañón e Ucayali, a *Attalea phalerata* floresce principalmente durante a estação das chuvas, com pico entre janeiro e março. A maturação dos frutos leva cerca de nove meses, com o pico ao final da estação das secas e começo da estação chuvosa, de outubro a dezembro. No leste da Bolívia, a palmeira floresce durante o ano todo, porém com pico entre julho e dezembro. Besouros da família Nitidulidae são os principais polinizadores. O pico de frutificação dura de novembro a abril, isto é, durante a estação das chuvas.

Os frutos da *Attalea phalerata* são recobertos por uma estrutura espessa, quase lenhosa. A polpa fina, de cor creme e rica em óleo, é comestível, embora não seja considerada particularmente saborosa. O endocarpo também é consumido enquanto ainda está macio, como



Palmeiras urucuri, que parecem ser da espécie *Attalea phalerata*, em várzea do rio Amazonas perto de Santarém, Pará, Brasil. Essa espécie não foi citada pelos botânicos como presente no rio Amazonas acima do estuário. Contudo, essa *Attalea* é relativamente comum nas florestas de várzea da região de Santarém que não foram destruídas pela juta e pela pecuária.



Frutos de motacú (*Attalea butyracea*) de San Ignacio, rio Beni, Bolívia.



Mata de motacú (*Attalea phalerata*) durante estação das secas no leste da Bolívia, próximo de Riberalta. Durante a estação das chuvas, essas palmeiras são inundadas por aproximadamente 50 cm de água.

acontece na região de Pacaya-Samiria, no Peru. Como a *Attalea phalerata* é menor que a *Attalea butyracea* e se torna adulta bem antes de atingir sua altura máxima, os cachos de frutos podem ser facilmente alcançados do chão. O gado também se alimenta dos frutos, pois parece apreciar o sabor da polpa. Quando os animais ingerem os frutos, expelem o endocarpo com as sementes intactas, o que provavelmente ajuda na disseminação. As cascas lenhosas são removidas para que porcos, galinhas e patos possam comer a polpa.

O óleo é retirado do endocarpo, embora tenha somente valor local, tal como ocorre a leste da Bolívia. O palmito também é esporadicamente extraído das árvores derrubadas. As grandes frondes da *Attalea phalerata* são comumente usadas como cobertura de casas e para fazer sombra para vegetais delicados. A palmeira onipresente se presta a diversos outros usos. As folhas são usadas

para tecer cestos e armadilhas para pescar camarões. Os endocarpos dos frutos são queimados como combustível para aumentar a coagulação do látex de borracha. As cinzas das frondes queimadas são mascadas junto com folhas de coca. As árvores são plantadas para ornamentar as ruas das cidades e jardins na Bolívia. As supostas qualidades medicinais do óleo incluem indicações para tratamento de congestão pulmonar e dores articulares. Misturas feitas com as folhas são usadas contra diarreia e o suco da raiz cozida é usado para auxiliar no tratamento de infecções por amebas, tuberculose e infecções uterinas.

Mata de galeria de savana dominada pela palmeira motacú ►
(*Attalea phalerata*) em lagoa próxima a Obispo Santistevan,
Santa Cruz, Bolívia.





Frutos de shapaja (*Attalea phalerata*) colhidos em floresta alagável do rio Puinahua, Loreto, Peru.



Cesto e óleo de motacú (*Attalea phalerata*) de Trinidad, Beni, Bolívia.



Porcos se alimentando de frutos de urucuri (*Attalea phalerata*) em quintal agroflorestal perto de Santarém, Pará, Brasil.

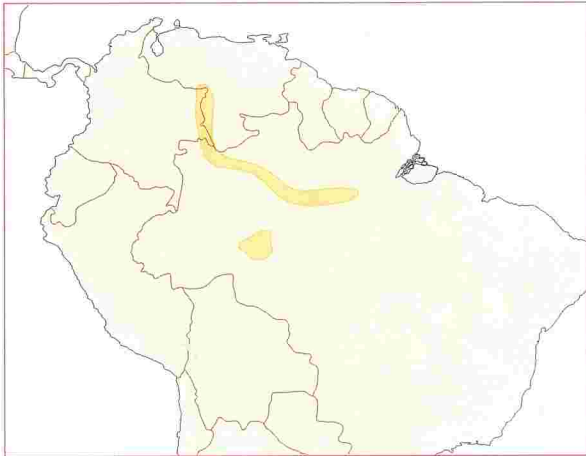
Palha de shapaja (*Attalea phalerata*) de San Carlos, rio Puinahua, Loreto, Peru. ▶





Capítulo 12

Leopoldinia



Distribuição de *Leopoldinia pulchra*.

Leopoldinia pulchra

Brasil	Yarao
Jará	Yaroba
Colômbia	Venezuela
Ya-rá	Cucurito

Leopoldinia major

Brasil	Chiquichiqui
Jará	
Colômbia	Venezuela
Ya-rá	Morichita

Leopoldinia piassaba

Brasil	Venezuela
Piassaba	Chíquechíque
Piaçaba	Chíquichíqui

O gênero *Leopoldinia* se restringe à Amazônia Central e às regiões de água preta do rio Negro e áreas adjacentes da Venezuela. Nenhum outro grupo de palmeira amazônica tem um padrão de distribuição tão restrito. O gênero também é interessante pelo fato de que suas duas espécies de áreas alagadas e uma de terra firme sugerem uma

◀ Jarazal (*Leopoldinia pulchra*) na água preta do Rio Arapiuns, afluente do Rio Tapajós, Brasil. Jará frutifica durante a enchente, de modo que suas sementes possam ser dispersadas pela água e provavelmente também pelos peixes. Em alguns habitats, ela fica parcialmente submersa durante sete ou oito meses por ano.

transição de vida terrestre para vida aquática, conforme indicado por Klaus Kubitzki e Albrecht Ziburski. A espécie de terra firme, *Leopoldinia piassaba*, produz frutos pesados com mesocarpo carnudo e doce, uma adaptação para a disseminação por animais terrestres. As outras duas espécies, *Leopoldinia pulchra* e *L. major*, são adaptadas a longo período de inundação sazonal e produzem frutos menores e flutuantes, que são disseminados principalmente por água e, secundariamente, por peixes e tartarugas. A *Leopoldinia pulchra*, a espécie mais amplamente distribuída, também tem os menores frutos. Ao contrário do que acontece com a maioria das palmeiras de áreas alagadas da Amazônia, as espécies *Leopoldinia* são recobertas com restos de bainhas de folhas que conferem aos caules uma aparência esponjosa, com uma trama



Frutos de jará (*Leopoldina pulchra*) do baixo rio Arapiuns, no Pará, Brasil. Observe a forma achatada peculiar (para as palmeiras) dos frutos.

◀ Dentro de um jarazal (*Leopoldina pulchra*) do rio Arapiuns, um afluente de água preta do baixo rio Tapajós quase no pico da enchente anual. Os frutos são dispersados pela água, pelos peixes e talvez por alguns pássaros e morcegos.

Jará (*Leopoldina pulchra*) próximo do pico da estação da enchente anual no rio Arapiuns. ▶





Distribuição de *Leopoldinia major*.

reticulada e trançada. Raramente são encontradas no meio de florestas inundadas sazonalmente; pelo contrário, crescem próximo dos canais e praias onde permanecem inundadas durante a maior parte do ano. Mesmo no leste, como no rio Tapajós, podem estar entre as espécies mais dominantes da vegetação inundada sazonalmente, crescendo em solos altamente arenosos.

A *Leopoldinia pulchra*, espécie em geral monocaule, mas que pode esporadicamente ser multicaule, chega a atingir 7 m de altura. Cresce em abundância às margens do rio Negro e seus afluentes, mas também é encontrada em diversos afluentes do Amazonas em direção leste até o rio Xingu. Populações isoladas existem também ao longo do banco direito do rio Madeira. A *Leopoldinia pulchra* pode formar densos palmeirais, embora na região do médio e alto rio Negro esses palmeirais sejam muitas vezes adjacentes à espécie multicaule *Leopoldinia major*.

A *Leopoldinia pulchra* produz flores unissexuadas, com os dois sexos na mesma planta. Os frutos da *Leopoldinia pulchra*, assim como ocorre com outras espécies do mesmo gênero, são diferentes dos de outras palmeiras porque têm endocarpo formado por várias camadas de fibras fortes entrelaçadas. O material fibroso provavelmente facilita a flutuação, mas pode também ajudar as sementes a sobreviver por no mínimo um ano antes de germinarem. O mesocarpo é comestível, embora seja amargo para o gosto humano. Grupos indígenas usavam os frutos secos para fazer farinha e os endocarpos ainda são usados para fazer bijouteria. Assim como acontece com a *Leopoldinia*

major, anelídeos aquáticos (*Oligochaeta*) são removidos do caule macio, durante as inundações, para serem usados como isca de pesca.

A *Leopoldinia major* é uma palmeira multicaule de tamanho médio, que pode atingir até 7 m de altura. Encontra-se confinada à bacia do rio Negro e áreas de água preta próximas, na região sul da bacia do Orinoco. A espécie é semelhante à *Leopoldinia pulchra*, mas pode ser rapidamente diferenciada pelos caules que crescem em grupos e pelos frutos que são mais vermelhos (castanho-avermelhados ou roxos). A espécie forma grandes bosques, especialmente de plantas jovens, em áreas de baixadas, tais como nas confluências dos afluentes com o rio Negro. Em geral, a *Leopoldinia major* permanece inundada por mais tempo que a *Leopoldinia pulchra*.

Povos indígenas do rio Negro costumavam queimar os frutos e folhas da *Leopoldinia major* para extrair sal vegetal. As cinzas eram usadas também para tratar de envenenamento por curare. As frondes são usadas esporadicamente para obter fibras têxteis. Talvez o maior valor dos palmeirais de jarazais de *Leopoldinia* no Rio Negro seja como hábitat para espécies de peixes ornamentais, como o neon cardinal (*Paracheirodon axelrodi*). Peixes ornamentais representam o produto de exportação mais valioso do rio Negro e jarazais são um de seus habitats favoritos.

A *Leopoldinia piassaba* é uma palmeira fibrosa e monocaule que atinge até 10 m de altura, normalmente encontrada em extensos palmeirais. A distribuição e a abundância peculiar da palmeira têm suscitado muita discussão desde o século dezenove, quando Richard Spruce e Alfred Russel Wallace tentaram explicar essas características. Acreditava-se que a *Leopoldinia piassaba* fosse uma espécie de água preta, embora o tipo de água pareça ter pouco a ver com sua distribuição e abundância local. Ela é encontrada em áreas de drenagem tanto de rios de água preta quanto clara, assim como em afluentes de água branca do médio e alto rio Negro e da bacia do

Touceiras de jarazeiras (*Leopoldinia major*) entre o igarapé e um buritizal de um pequeno afluente do médio rio Negro, Amazonas, Brasil.





Distribuição de *Leopoldinia piassaba*.

Orinoco. Não é encontrada naturalmente nas planícies inundadas do rio Negro. No entanto, os coletores de fibras de piaçaba (piaçabeiros) esporadicamente plantam a palmeira ao longo do rio. A piaçabeira é outro exemplo do papel do homem na disseminação das palmeiras na Amazônia.

Na bacia do rio Negro, a *Leopoldinia piassaba* é mais abundante no banco esquerdo dos afluentes de água preta. A água preta é sempre um bom indicador de que os solos de uma bacia de drenagem são altamente arenosos. Grande parte dessa região é de baixada e consiste em diversos tipos de florestas, inclusive campina baixa e campinarana.

De acordo com o que Francis Putz concluiu, a *Leopoldinia piassaba* na região do médio rio Negro é em geral distribuída irregularmente em áreas sujeitas a um pouco de inundação. A inundação pode ser proveniente dos igarapés adjacentes ou, mais provavelmente, considerando-se as áreas baixas onde a palmeira é encontrada, de água das chuvas locais. A água subterrânea durante todas as épocas do ano fica provavelmente a 50 cm da superfície. Francisco Guánchez, que estudou a *Leopoldinia piassaba* no sul da Venezuela, concluiu que as maiores densidades dessa palmeira foram encontradas em áreas onde os solos eram esporadicamente sujeitos a inundações com intervalos de alguns anos. Além disso, a água subterrânea estava geralmente a 20-40 cm da superfície.

Guánchez relatou que, no sul da Venezuela, a *Leopoldinia piassaba* floresce uma vez ao ano, com flores masculinas e femininas geralmente em plantas separadas. Cada planta normalmente contém inflorescências

masculinas ou femininas, embora possa haver mudança de sexo em anos diferentes. Não se conhece os fatores que controlam a mudança de gênero. A frutificação ocorre durante a estação das chuvas.

A *Leopoldinia piassaba* produz frutos consideravelmente maiores que os de seus congêneres. Os frutos, com tamanho de 3 a 5 cm, têm polpa comestível. Richard Spruce relatou que o vinho feito desse fruto era até mais saboroso que o vinho de açai (*Euterpe oleracea* e *precatória*). A distribuição isolada da piaçaba explica a falta de mercado para seus frutos. Em Puerto Ayacucho, Venezuela, a *chiquichiqui*, como a palmeira é conhecida, dá frutos esporadicamente de julho a agosto. Esses frutos alcançam preços mais elevados do que os da *Oenocarpus* ou *Euterpe*. Isso indica que os frutos da *Leopoldinia piassaba* merecem mais atenção como um possível sabor novo. Na Venezuela, os frutos são mergulhados em água durante alguns dias antes de se remover a polpa, que, depois de removida, é misturada com água e farinha de mandioca para produzir a chamada *yucuta de fibra*.

A principal característica da piaçabeira é a longa massa fibrosa que cai ao redor do caule e lhe confere a aparência de barba. Historicamente, a piaçaba foi a fibra de palmeira mais valiosa da Amazônia e desde o século dezenove fabricam-se cordas e vassouras com a fibra. Em meados do século dezenove, algumas centenas de toneladas de fibra de piaçaba do rio Negro eram exportadas anualmente para a Inglaterra, via Belém. Ao se referir ao comércio de piaçaba na Amazônia durante a década de 1850, Alfred Russel Wallace observou que “dificilmente um navio parte para a Inglaterra sem levar piaçaba como parte de sua carga”.

As fibras são colhidas durante a estação úmida, quando os barcos ainda conseguem percorrer os afluentes. Durante a estação de águas baixas, os afluentes se tornam rasos demais para transportar quantidades grandes de feixes de piaçaba. No Brasil, os colhedores de fibras de piaçaba e suas famílias normalmente se revezam entre o comércio de peixes ornamentais, concentrado ao

**Piaçaba (*Leopoldinia piassaba*) do rio Ererê, ►
afluente do médio rio Negro.**



longo do rio Negro durante o período de água baixa, e a exploração da palmeira nos afluentes do banco esquerdo, onde ela é mais abundante, durante a estação das chuvas. As fibras são cortadas e empacotadas em rolos que são despachados para Manaus.

Com o advento das fibras sintéticas para a fabricação de cordas e vassouras, o comércio de fibra de piaçaba

começou a declinar em meados do século vinte. No entanto, tem havido bastante interesse no desenvolvimento de produtos trançados de qualidade, como cestos para o setor de turismo, feitos com a impressionante fibra da *Leopoldinia piassaba*. Os cestos de piaçaba e outros objetos de fibra trançada são vendidos em Manaus, embora o mercado ainda seja muito pequeno.



Massa de fibras de piaçaba (*Leopoldinia piassaba*) pronta para ser cortada, da região do rio Ererê, afluente do médio rio Negro.

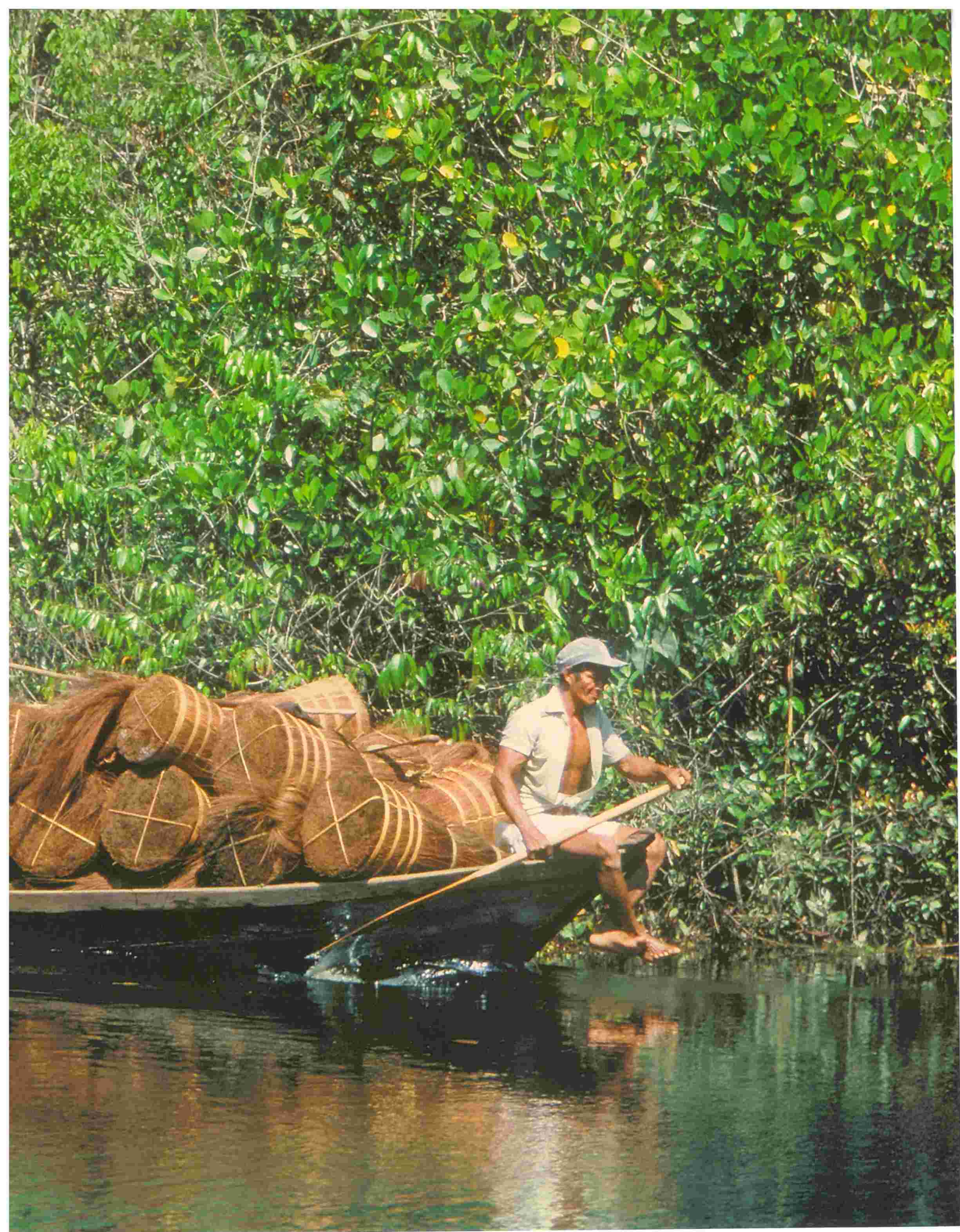


Para espantar cobras e escorpiões que vivem nas fibras, primeiro se bate nas palmeiras piçaba (*Leopoldinia piçaba*) com uma vara.



Escorpião fêmea (*Tityus dimizi*, Buthidae) nas fibras de uma palmeira piçaba (*Leopoldinia piçaba*) da região do médio rio Negro. A espécie de escorpiões do gênero *Tityus* estão entre as mais perigosas da América do Sul. Apenas cerca de 2-4% dos acidentes são fatais, principalmente em crianças pequenas. Os adultos quase sempre se recuperam.







Fabricação de vassouras de piaçaba na região do médio rio Negro.



Vassouras de piaçaba.



Vassouras de piaçaba típicas para venda na Amazônia brasileira.

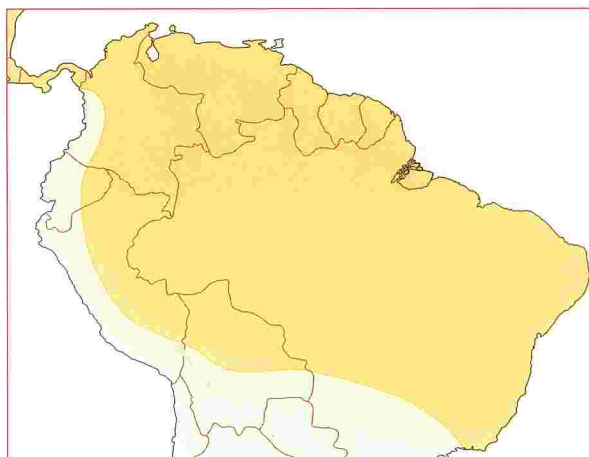
As fibras de piaçaba podem ser entrelaçadas para a ►
fabricação de cestas bonitas e resistentes. Tem havido
algumas tentativas de fazer cestas e outros itens de piaçaba
para turistas.





Capítulo 13

PALMEIRAS TREPADREIRAS (*Desmoncus*)



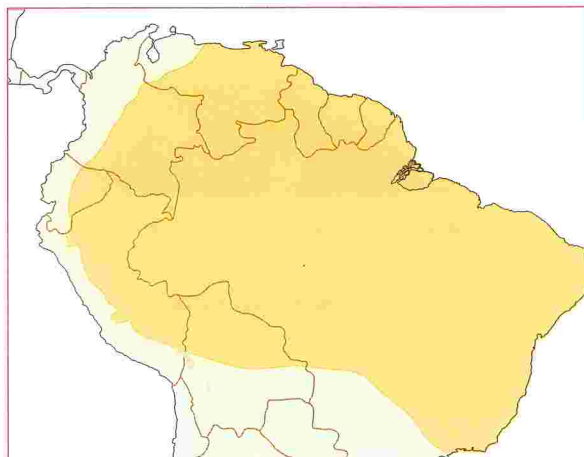
Distribuição de *Desmoncus orthacanthos*.

Desmoncus orthacanthos

Brasil
Jacitara

Colômbia
Matamba

Bolívia
Urubamba



Distribuição de *Desmoncus polyacanthos*.

Desmoncus polyacanthos

Brasil
Jacitara

Colômbia
Yasitara

Quase todas as palmeiras trepadeiras das regiões neotropicais estão incluídas em *Desmoncus*, gênero que ainda precisa passar por revisão taxonômica. Pelo menos, três das sete espécies reconhecidas por Henderson

◀ **Jacitara** (*Desmoncus orthacanthos*) em floresta de maré do rio Arari, perto de Cachoeira do Arari, Marajó, Pará, Brasil. Espécies de *Desmoncus* usam sua característica de trepadeiras para alcançar a luz solar às margens dos rios, igarapés e lagos.

são comumente encontradas em florestas inundadas e também em diversos habitats de terra firme. Existem também relatos de hibridização entre algumas espécies. As palmeiras trepadeiras são abundantes ao longo das margens de floresta alagadas sazonalmente por todos os tipos de rios, floresta de várzea de maré e florestas de várzea de cabeceira. As palmeiras *Desmoncus* são densamente recobertas de espinhos e têm gavinhas, um tipo de prolongamento semelhante a uma cauda com espinhos recurvados para trás, que lhes permite agarrar-se facilmente a outras plantas para conseguir ir para cima. Pelo fato de necessitarem de muita luz, as palmeiras



Prensa de tipiti feita com jacitara (*Desmoncus* sp.), usada para espremer a massa de mandioca para retirar o venenoso ácido prússico. Rio Maués perto de Maués, Amazonas, Brasil.



Frutos maduros de jacitara (*Desmoncus polyacanthos*) de floresta alagável do rio Tapajós, Pará, Brasil.

trepadeiras também precisam estar adaptadas a longos períodos de inundação quando crescem em ambientes inundados sazonalmente. Em muitos casos, porém, as raízes das palmeiras trepadeiras cujos caules se debruçam sobre os barrancos, estão na verdade a muitos metros de distância das restingas mais altas. Todas as espécies encontradas nas várzeas amazônicas são multicaules, podendo formar comunidades espinhosas nas bordas de florestas inundadas ou em clareiras onde haja luz suficiente. Os caules podem atingir de 10 a 15 m de comprimento.

A maior parte do que se sabe sobre a floração da espécie refere-se aos habitats de terra firme. Na região ocidental da Amazônia peruana, no início da estação chuvosa, a *Desmoncus polyacanthos* passa por um período relativamente curto de floração sincrônica, com aproximadamente 60 dias de duração. As flores são unissexuadas e ambos os sexos estão presentes na mesma planta. A termogênese, isto é, a produção de calor por processos fisiológicos, ocorre tanto em flores masculinas quanto femininas para atrair besouros *Phyllotrox* spp. (Curculionidae) e *Epurea* spp. (Nitidulidae), seus principais polinizadores. Cristian Listabarth presumiu que a propagação vegetativa (agrupamento) também era importante no ciclo de vida das espécies de *Desmoncus*, uma vez que essa estratégia aumenta o tempo de vida, assim como aumenta significativamente o número de inflorescências por

indivíduo, influenciando assim a dinâmica de floração das populações. As espécies de *Desmoncus* encontradas em florestas inundadas sazonalmente e florestas de maré frutificam durante a estação das chuvas, o que, no caso das primeiras, é também a estação das inundações. Os frutos, de coloração intensa e mesocarpo carnudo, são consumidos por aves e primatas. A água e os peixes, no entanto, podem ser os principais agentes de disseminação em ambientes inundados.

Embora nenhuma espécie de *Desmoncus* possa se equiparar às diversas palmeiras trepadeiras do gênero *Calamus*, originárias do sul da Ásia, na fabricação de móveis, elas são comumente usadas na Amazônia para a fabricação de cestos para transportar produtos agrícolas para o mercado, como frutos do açaí. Em partes da Amazônia brasileira, como ao longo do rio Maués, os moradores usam as palmeiras do gênero *Desmoncus* para fazer prensas que são usadas para retirar o excesso de líquido da massa da mandioca no preparo da farinha. A jacitara, como a palmeira é conhecida no Brasil, é esporadicamente usada para fabricar cadeiras simples.

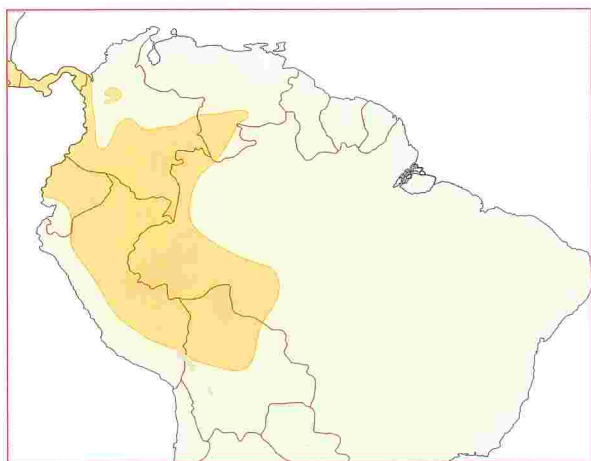
Jacitara (*Desmoncus polyacanthos*) no igapó do rio Tapajós, Pará. ►





Capítulo 14

Iriartea e *Socratea*



Distribuição de *Iriartea deltoidea*.

Iriartea deltoidea

Bolívia Copa	Equador Bomba
Brasil Paxiúba barriguda	Peru Huacrapona
Colômbia Barrigona	Venezuela Barriguda

Socratea exorrhiza

Bolívia Pachuba	Equador Awara-Monbin
Brasil Paxiúba	Peru Cashapona
Colômbia Zancona	Venezuela Macanilla

Três gêneros de palmeiras com raízes escoras (*Iriartea*, *Socratea* e *Wettinia*) ocorrem nas áreas alagadas da Amazônia. É interessante notar que todos eles são encontrados também nas encostas andinas. As raízes-escoras parecem representar uma adaptação que pode ter surgido em ambientes montanhosos de terra firme, para servir de apoio para a espécie em solos instáveis, ou em baixadas, como uma adaptação para enfrentar as inundações. Seja qual for o caso, as raízes-escoras têm essas duas funções. As espécies

com raízes-escoras são só parcialmente bem-sucedidas nas áreas alagadas da Amazônia, uma vez que outras espécies sem essas adaptações, como a *Mauritia flexuosa*, são muito mais abundantes em habitats pantanosos.

A *Iriartea deltoidea* é uma palmeira monocaule, alta, que chega a atingir no mínimo 25 m de altura. A espécie encontra-se amplamente distribuída nas regiões central e ocidental da América do Sul, ocorrendo também ao norte em direção à América Central. Muitas vezes, é uma das espécies predominantes em florestas de terra firme e também ao longo de igarapés.

Nas áreas alagadas da Amazônia, a *Iriartea deltoidea* é mais abundante ao longo de igarapés de florestas inundadas irregularmente, onde pode misturar-se com

◀ Exemplo de caule intumescido de Paxiúba (*Iriartea deltoidea*) da várzea do rio Manu, no Peru.



outras espécies como a *Enterpe precatória* e a *Oenocarpus bataua*. Pode ser relativamente comum também em floresta de várzea de cabeceira, como ao longo dos rios Manu e Madre de Diós, no Peru, onde pode ser uma árvore emergente à sombra das gigantescas samaumeiras (*Ceiba pentandra*, Bombacaceae). Nas várzeas de rios sinuosos próximos aos Andes, é uma das espécies típicas de palmeira de sucessão nos habitats mais elevados. Só muito raramente ocorre nas florestas inundadas sazonalmente do rio Ucayali e outros rios de água branca da Amazônia Ocidental. Com base em experimentos de campo realizados em Manu, Elizabeth Losos acreditava que as inundações profundas são prejudiciais às mudas de *Iriartea deltoidea*.

A *Iriartea deltoidea* tem duas características peculiares. Primeiramente, em terras baixas, muitas vezes seus troncos são intumescidos, com a parte inchada em geral localizada na metade superior da árvore. Esse fenômeno pode ocorrer também em populações de terra firme dos Andes, embora mais raramente. A parte intumescida do caule sugere a presença de um órgão de armazenamento de água, porém o valor adaptativo dessa característica ainda não está bem esclarecido. A segunda característica inconfundível das árvores jovens é o grande cone de raízes-escoras que quase sempre exhibe novos crescimentos acima dele, fazendo lembrar um carrossel de pênis intumescidos. Essa característica, motivo de comentários e brincadeiras entre os residentes, principalmente na presença de visitantes, consiste de raízes que crescem para baixo e por fim se enraizam no solo à medida que a árvore cresce.

A *Iriartea deltoidea* produz flores unissexuadas na mesma planta. Abelhas dos gêneros *Trigona* e *Melipona* estão provavelmente envolvidas na polinização da espécie. Os frutos da *Iriartea deltoidea* não são considerados comestíveis pelo homem, mas são consumidos por muitas espécies de animais, entre eles tucanos, papagaios, roedores, macacos e veados.

As tábuas feitas dos caules partidos constituem o uso principal da *Iriartea deltoidea*. As árvores intumescidas das



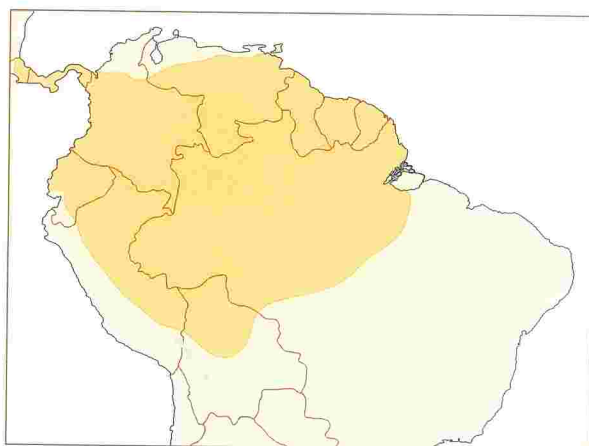
Copa de huacrapona (*Iriartea deltoidea*) da várzea do rio Madre de Dios.

baixadas são também usadas pelos povos indígenas para construir canoas improvisadas. Para isso, dividem o caule em duas partes.

A *Socratea exorrhiza* é uma palmeira monocaule que chega a atingir no mínimo 20 m de altura. É amplamente distribuída por toda a bacia Amazônica e bacia do Orinoco, bem como na América Central até a Nicarágua. Nas áreas alagadas da Amazônia, é encontrada nas floresta inundadas sazonalmente, floresta de maré, floresta de várzea de cabeceira, floresta de várzea inundada irregularmente e floresta de galeria de savana. Em habitats de áreas alagadas, a espécie é mais abundante ao longo de igarapés e em florestas de várzea do estuário. Nas várzeas, porém, é em geral encontrada nos habitats mais elevados e com um mínimo de inundação. Pode ser facilmente reconhecida por suas enormes raízes-escoras recobertas por espinhos curtos. Atualmente, os botânicos acreditam que as adaptações dessa palmeira às inundações são mais fisiológicas do que relacionadas às suas elevadas raízes-escoras.

A palmeira tem flores unissexuadas na mesma planta e é polinizada por besouros das famílias Curculionidae

◀ Raízes-escoras jovens de huacrapona (*Iriartea deltoidea*) da várzea do Rio Tambopata, no Peru.



Distribuição de *Socratea exorrhiza*.



Paxiúba (*Socratea exorrhiza*) ao longo de um igarapé no sul de Roraima.

e Nitidulidae. Os frutos da *Socratea exorrhiza* em geral não são consumidos pelo homem. Os habitantes da Reserva Nacional Pacaya-Samiria no Peru, no entanto, esporadicamente comem os frutos quando ainda estão verdes. Os Desana, grupo de língua Tukano no noroeste da Amazônia, também consomem os frutos. Os frutos são consumidos também pelos mesmos grupos de animais mencionados acima para a *Iriartea deltoidea*.

Os caules partidos da palmeira são usados principalmente para fazer tábuas para paredes e pisos. O caule mais baixo da palmeira é muito durável, graças aos feixes vasculares altamente concentrados (os tecidos transportadores que carregam os compostos orgânicos e inorgânicos e que também fortalecem o caule).

O processo de fazer soalho de *Socratea exorrhiza* consome muito tempo, mas a durabilidade da madeira compensa o esforço. Primeiramente, localiza-se na floresta um exemplar adequado que, quando cortado, não fique preso nas outras árvores. Os trabalhadores verificam se a palmeira não está enroscada em cipós. As raízes-escoras são removidas com um terçado e em seguida o tronco, que pode atingir até 15 m, é cortado com um machado. Assim que a palmeira cai no chão, uma parte de 4-5 m do tronco é cortada e dividida com o machado. A parte é girada até que todos os lados tenham rasgos com 2-3 cm de distância. A parte cega do machado é usada para soltar a casca, que é aberta para a retirada do núcleo branco e macio. A casca não se desintegra, porque as tiras são mantidas unidas por fibras fortes. Em seguida, a casca é enrolada como uma esteira de praia e levada para casa.

No estuário do Amazonas, os troncos de *Socratea exorrhiza* são usados também para fazer armadilhas de pesca. As raízes recobertas de espinhos também servem para fazer raladores de mandioca e de castanha-do-Pará. Grupos indígenas do alto rio Negro costumavam amassar as folhas verdes da palmeira misturadas com água para produzir uma substância gelatinosa que usavam como sabonete e xampu. Os troncos ocos são usados para fabricar flautas e a madeira da palmeira, para fazer lanças, tacos e outros implementos.

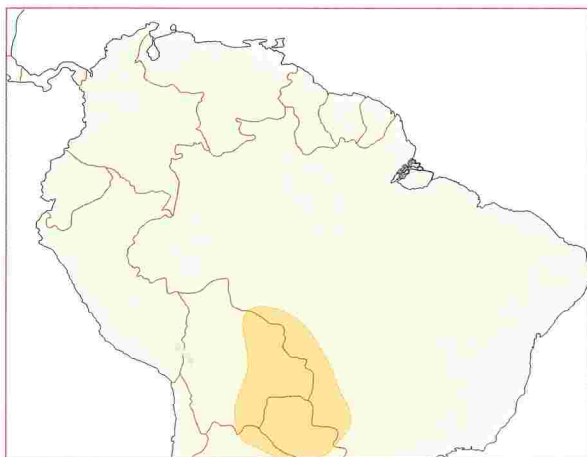
Raízes-escoras de cashapona (*Socratea exorrhiza*) em mata de várzea no baixo rio Tigre, Loreto, Peru. ▶





Capítulo 15

Copernicia



Distribuição de *Copernicia alba*.

Copernicia alba

Bolívia
Palma blanca

English
Carandá palm

Brasil
Carandá

Copernicia prunifera

Brasil
Carnaúba

As palmeiras do gênero *Copernicia*, ao qual pertence a famosa palmeira que produz cera de carnaúba, estão adaptadas basicamente às savanas e outras matas abertas. A maioria das 14 espécies encontra-se nas ilhas caribenhas de Cuba e na Ilha Hispaniola. As duas espécies encontradas na Amazônia se dão bem na região porque estão adaptadas aos extremos das estações seca e chuvosa. Ambas também encontram-se amplamente distribuídas nas áreas mais secas fora da bacia amazônica.

A *Copernicia alba* é uma palmeira monocaule que chega a atingir no mínimo 30 m de altura. É encontrada no extremo sudoeste da bacia amazônica na Bolívia e Brasil, bem como do sul ao norte da Argentina. A distribuição dessa palmeira está associada a áreas relativamente abertas, sujeitas tanto a inundações sazonais quanto a

uma estação extremamente seca. As inundações em geral não chegam a atingir 1 m, mas podem durar de cinco a seis meses. Os maiores palmeirais encontram-se no Chaco paraguaio, onde uma única floresta de *Copernicia alba* pode ter 500 milhões de palmeiras. Na Bolívia, forma extensos palmeirais que se estendem até o extremo norte, desde a fronteira com Paraguai até a região de savana conhecida como Llanos de Moxos.

A *Copernicia alba* é monécia, produzindo flores bissexuais em plantas separadas. Na Bolívia, a *Copernicia alba* floresce ao final da estação seca e frutifica de outubro a maio, durante a estação de chuvas e inundações. Suas sementes são disseminadas pela ema (*Rhea americana*), a maior ave terrestre do Novo Mundo, e germinam rapidamente quando encharcadas de água, o que explica por que a seleção favoreceu a frutificação durante a estação das cheias.

Os frutos são consumidos, embora em quantidades não muito grandes, e várias partes da palmeira são usadas na construção. As frondes em forma de leque são usadas para tecer, e os caules servem de estacas para casas e

◀ **Palma blanca (*Copernicia alba*) no Llanos de Moxos, leste da Bolívia. A região de savana mostrada aqui está inundada por água de chuva.**



Palma blanca (*Copernicia alba*) no Llanos de Moxos, leste da Bolívia.

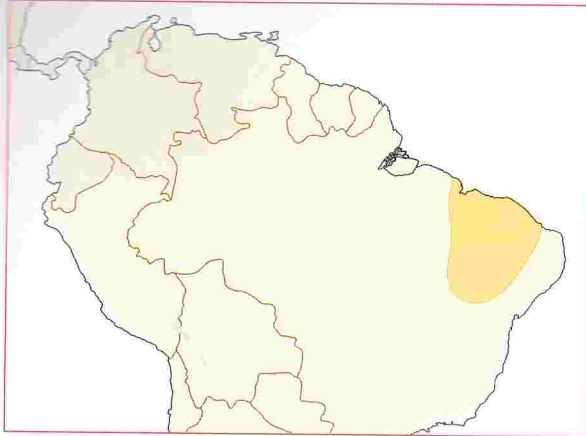


◀ Palma blanca (*Copernicia alba*) perto de Trinidad, no departamento de Beni, Bolívia. A água escoou recentemente nesse bosque de palmeiras. As palmeiras ficam inundadas por cerca de 50 cm a 1 m de água durante 4-5 meses por ano.

▶ Palma blanca (*Copernicia alba*) perto de Cercado, no departamento de Beni, Bolívia. Na Amazônia, essas formações de palmeiras só são encontradas na Bolívia onde há fortes cheias durante a estação das chuvas e uma pronunciada estação seca.







Distribuição de *Copernicia prunifera*.

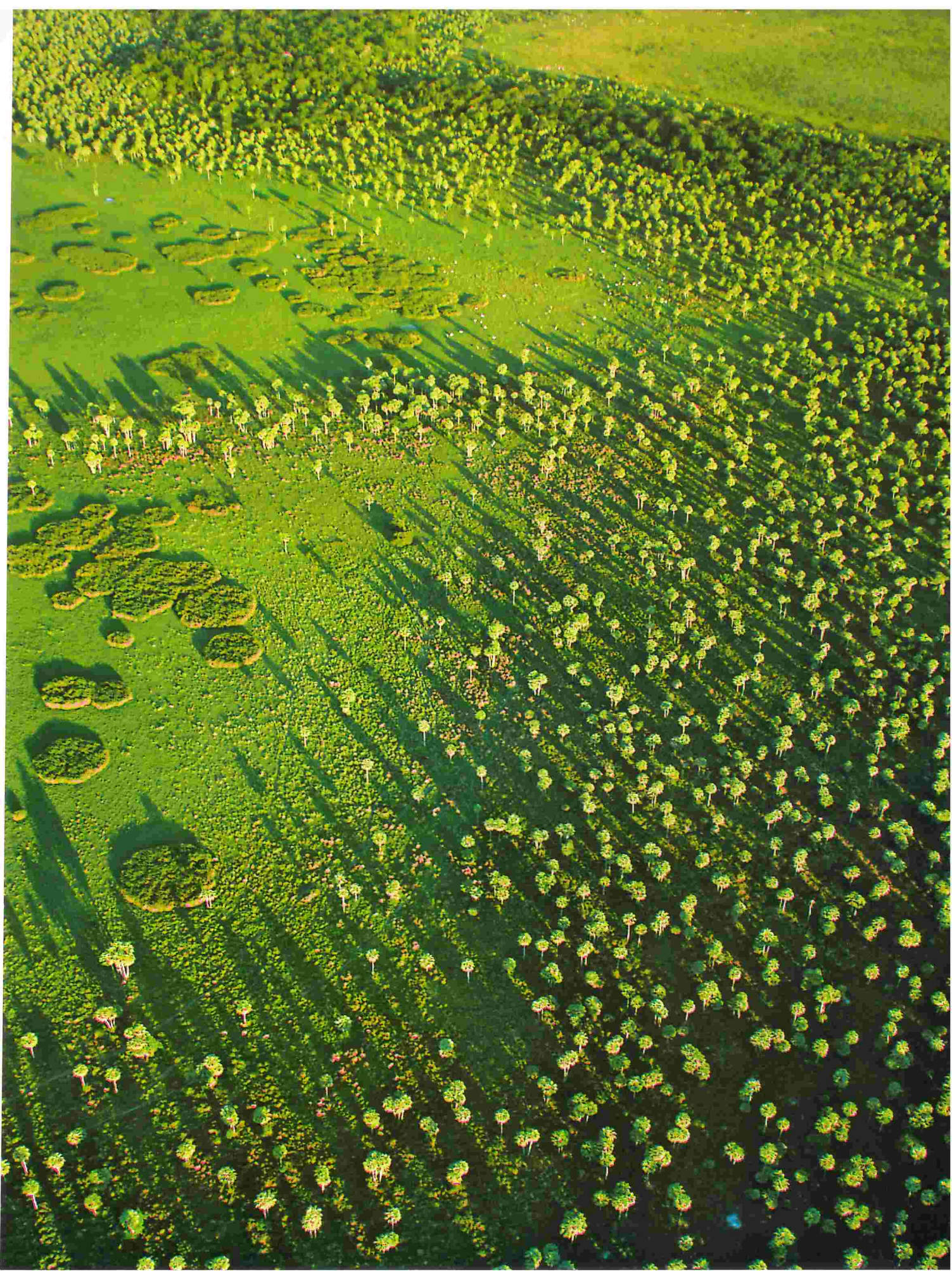


Carnaúba (*Copernicia prunifera*) no cerrado de Mato Grosso, próximo de São Félix do Araguaia.

mourões para cercas. Nas vizinhanças de Santa Cruz, na Bolívia, os caules são usados também como postes para fiação de telefone. As inflorescências são às vezes usadas também como vassouras. As frondes da *Copernicia alba* não são recobertas com tanta cera como a aparentada palmeira de carnaúba (*Copernicia prunifera*), nativa de regiões mais secas do nordeste e centro do Brasil e que produz cera de alta qualidade para carros e móveis. Provavelmente, a estação das secas não é rigorosa o suficiente para que a *Copernicia alba* crie uma generosa camada de cera sobre as folhas; por isso, a palmeira não é explorada para a obtenção desse produto.

A palmeira de carnaúba cresce em maior abundância no nordeste brasileiro e a cera extraída de suas folhas é de grande importância econômica para a região. A *Copernicia prunifera* também é encontrada esporadicamente mais para o oeste, no cerrado dos estados de Tocantins e Mato Grosso. As coletas botânicas da espécie feitas no cerrado foram insuficientes, porém os registros disponíveis indicam que a palmeira é encontrada somente ao longo de igarapés ou em habitats sujeitos a inundações durante a estação das chuvas. Mencionamos a espécie neste capítulo porque em geral não se presume que seja uma espécie de áreas alagadas, devido à sua associação com a aridez do nordeste brasileiro. Andrew Henderson e Michael Balick chamaram a atenção para o fato de que as populações de *Copernicia prunifera* do Mato Grosso indicam também que a espécie é aparentada da *Copernicia alba*, da qual está agora completamente separada.

Habitat de carnaúba em mata de galeria (*Copernicia prunifera*) perto de São Félix do Araguaia, Mato Grosso, Brasil. As carnaubeiras são as árvores com copa arredondada verde-clara. ▶



Chapter 16

YARINA (*Phytelephas macrocarpa*)



Distribuição de *Phytelephas macrocarpa*.

Atualmente, seis espécies de *Phytelephas* são reconhecidas: quatro nos Andes ou à oeste da Cordilheira e duas na Amazônia Ocidental, *Phytelephas macrocarpa* e *tenuicaulis*. Nessa região, estão restritas basicamente aos solos de aluvião, onde podem formar grandes palmeirais chamados *taguales* na Colômbia e *yarinales* no Peru.

Phytelephas macrocarpa

A *Phytelephas macrocarpa* é uma palmeira relativamente baixa, pois raramente ultrapassa os 3 m de altura, e em geral monocaule, embora possa crescer em grupos. Mais comum em terras baixas, pode ser encontrada também em altitudes de até 900 m nas encostas dos Andes ao norte do Peru.

As flores da *Phytelephas macrocarpa* são unissexuadas, com inflorescências masculinas e femininas em plantas

◀ **Yarinal** (*Phytelephas macrocarpa*), rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Loreto, Peru.

Phytelephas macrocarpa

Bolívia
Palmera marfil

Brasil
Yarina

Peru
Anon de palma
Yarina

separadas. Abelhas, moscas e besouros foram observados visitando as flores da espécie *Phytelephas*. Os frutos peculiares da *Phytelephas* são na verdade agregados de frutos individuais, protegidos por uma casca lenhosa.

A *Phytelephas macrocarpa* ocorre mais comumente nas restingas mais elevadas das várzeas, estando em geral ausente nos alagadiços onde a *Mauritia flexuosa*, palmeira muito maior, predomina. A palmeira às vezes forma bosques, conhecidos como *yarinales* no Peru e *yarinais* no Brasil. Os bosques de *yarinais* são comuns também ao longo de barrancos abandonados nas várzeas sinuosas do rio Ucayali, particularmente na Reserva Nacional Pacaya-Samiria.

No Peru, o principal uso das *yarinais* de florestas de várzea é a palha para cobertura de casas e, em menor grau, seus frutos e sementes. Cada fruto pode conter de quatro a cinco sementes. Os frutos que ainda não estão maduros têm embriões líquidos, semelhantes a cocos verdes, conhecidos como *choclito* no Peru. À medida que os frutos amadurecem, os embriões líquidos transformam-se em uma substância gelatinosa doce e translúcida, que pode ser retirada com o dedo e comida. Os frutos com embriões



Frutos da yarina (*Phytelephas macrocarpa*). rio Manu, Peru.



Palmeiras yarina (*Phytelephas macrocarpa*) ao longo do rio Manu, no Peru.



Yarina (*Phytelephas macrocarpa*) usada em barco e casa, rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

líquidos ou gelatinosos são vendidos em feiras, como em Iquitos. Sob a casca dura, o mesocarpo alaranjado só está “maduro” quando o fruto cai no chão e o embrião está endurecido. A polpa é rica em vitamina A e é consumida na Amazônia peruana. Ao se solidificar, o endosperma transforma-se em uma semente extremamente dura que não é comida pelo homem. O marfim vegetal (*tagua* em espanhol), produzido das sementes de *Phytelephas macrocarpa*, é usado principalmente para a confecção de botões. Em regiões da Amazônia peruana, principalmente na Reserva Nacional Pacaya-Samiria, esforços estão sendo envidados no sentido de reativar o interesse comercial do *tagua* para o setor de turismo.



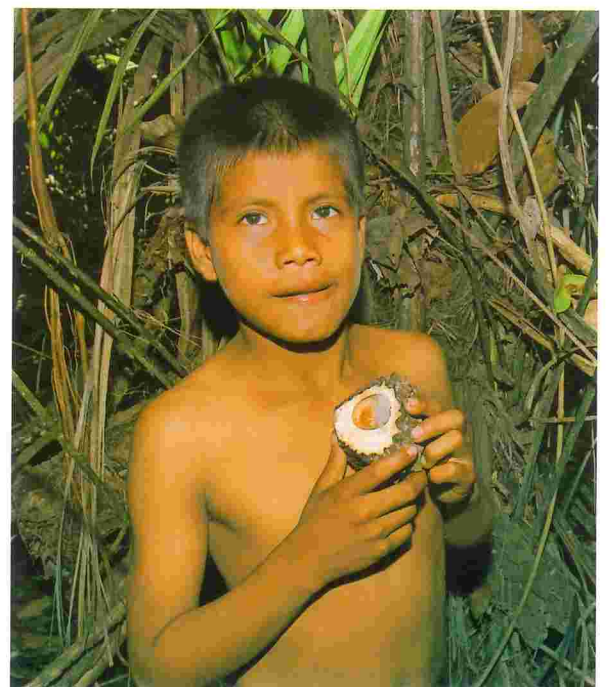
Fronde da palmeira yarina (*Phytelephas macrocarpa*) sendo preparadas para produção de palha. rio Yanayacu, Reserva Nacional de Pacaya-Samiria, Peru.



Fruto da yarina (*Phytelphbas macrocarpa*), rio Pucate, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru. À esquerda: exocarpo duro; acima, à direita: mesocarpo; abaixo, à direita: endocarpo endurecido.



Frutos da yarina (*Phytelphbas macrocarpa*) abertos para mostrar o endocarpo gelatinoso. rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.



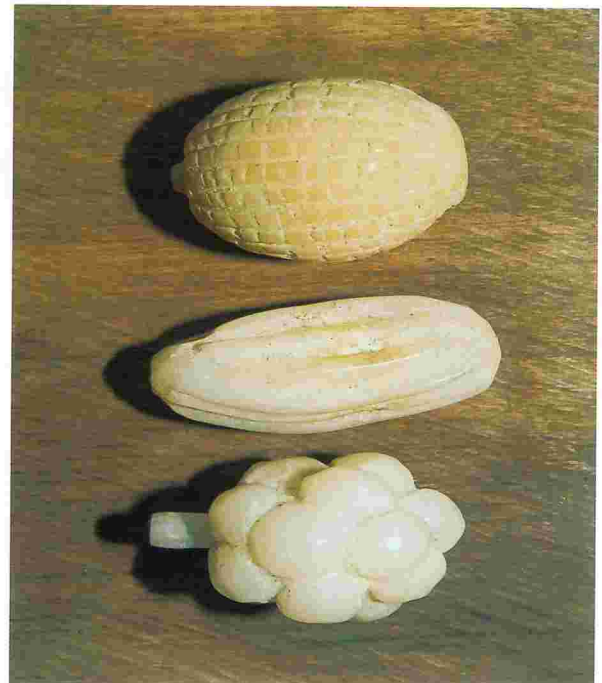
Endocarpo de yarina (*Phytelphbas macrocarpa*) sendo comido, rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.



Endocarpo líquido de fruto verde da yarina (*Phytelephas macrocarpa*), que pode ser tomado. Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.



Mesocarpo de yarina (*Phytelephas macrocarpa*) sendo comido, rio Yanayacu, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Peru.

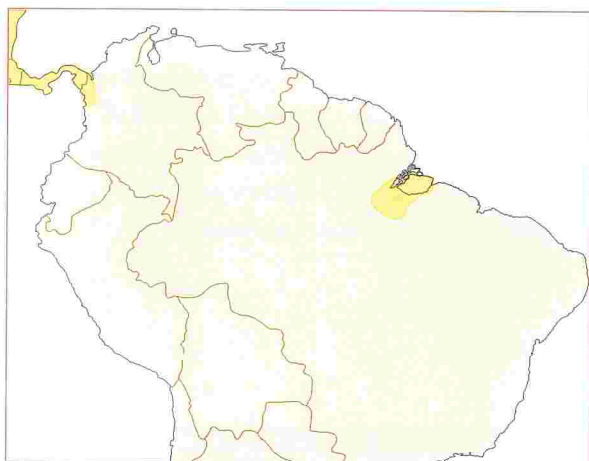


Escultura de sementes de yarina (*Phytelephas macrocarpa*) em forma de aguaje (*Mauritia flexuosa*) (esquerda) e outros frutos da Reserva Nacional Pacaya-Samiria.



Capítulo 17

JUPATI (*Raphia taedigera*)



Distribuição de *Raphia taedigera*.

Raphia taedigera

Brasil
Jupati

A *Raphia taedigera* é uma palmeira multicaule de tamanho médio, que pode atingir até 7 m de altura, sendo a única espécie de seu gênero nas regiões neotropicais. A *Raphia* é um gênero diversificado, encontrado principalmente na África. Alguns estudiosos presumem que um parente próximo da *Raphia taedigera* tenha sido introduzido no Novo Mundo pelo homem à época da pós-Conquista, tendo em seguida se afastado de seus parentes do Velho Mundo. Vestígios de pólen recentemente descobertos sugerem que a espécie já está na América Central há no mínimo 2.000 anos, não tendo sido, portanto, trazida em navios negreiros da África. É mais provável que a presença da *Raphia taedigera* no Novo Mundo data de milhões de anos, desde ou logo após a separação da África e América do Sul.

Mais difícil, na verdade, é explicar sua distribuição atual, que inclui a região do estuário do Amazonas e as

costas do Atlântico e do Pacífico da Colômbia, Panamá e Costa Rica. A espécie é encontrada também ao longo da costa do Atlântico na Nicarágua. Na região do estuário, aparentemente não chega até o lado norte do rio Amazonas, próximo de sua foz, e é mais abundante para oeste e sul da Ilha de Marajó. É possível que a *Raphia taedigera* esteja desaparecendo lentamente da Amazônia e, possivelmente, de outros locais das Américas. O que vemos hoje são os remanescentes do que pode ter sido uma distribuição muito mais ampla.

Anthony Anderson e Scott Mori caracterizaram a *Raphia taedigera* como espécie pioneira na Costa Rica e a sombra não é obstáculo em sua invasão de habitats adequados. No estuário do Amazonas, é encontrada em florestas de várzea e também em florestas de água clara e de água preta, em grande parte sob controle das marés.

A *Raphia taedigera* produz flores unissexuadas na mesma inflorescência. Existem relatos de que a espécie frutifica e floresce durante o ano todo no estuário do Amazonas. Várias espécies de *Raphia* têm as folhas mais longas dentre todas as plantas que dão flores. Há relatos

◀ **Jupati (*Raphia taedigera*) em floresta de várzea do estuário do Amazonas, próximo de Belém.**



Matapís para pegar camarões construída com pecíolos de *Raphia taedigera* no estuário do Amazonas.

que indicam que as folhas da *Raphia taedigera* chegam a alcançar 15 m de comprimento, menor que os 25 m da *Raphia regalis* da África Central.

Os frutos da *Raphia taedigera* têm escamas que se sobrepõem e uma única árvore produz até 50 quilos de frutos, que são pesados e não flutuam. Antigamente, os frutos recobertos de escamas da *Raphia taedigera* eram colhidos pelos habitantes rurais do estuário do Amazonas para a extração de óleo das sementes (para cozinhar), mas essa prática declinou. As frondes são usadas para fazer armadilhas para camarões e caniços de pesca. No século dezenove, as nervuras centrais das folhas eram usadas como folhas de janelas em Belém e para fazer gaiolas de pássaros, caixas e até paredes de casas.



Infrutescência e fruto recoberto de escamas de jupati (*Raphia taedigera*) do estuário do Amazonas, próximo de Belém.



Juapati (*Raphia taedigera*) no estuário próximo a Belém.



Capítulo 18

PALMEIRAS E ANIMAIS DE ALAGADOS

As palmeiras apareceram há no mínimo 65 milhões de anos atrás, antes da separação completa dos continentes como são hoje. As primeiras palmeiras podem ter sido associadas aos habitats aquáticos. Um grande número de grupos de animais, dos quais a maioria já está extinta, ajudou a moldar a evolução e a incrível diversidade das palmeiras encontradas atualmente nos trópicos. A maioria das palmeiras é polinizada por insetos e depende deles como parte de seu ciclo de vida. As palmeiras têm frutos ricos em fontes de energia, como tentativa para garantir que as sementes vivessem o suficiente para conseguir germinar sob condições adequadas, assim como meio de atrair animais que disseminassem suas sementes. As palmeiras de áreas alagadas são importantes para os animais porque são abundantes em várias florestas e pelas grande quantidade de frutos que produzem.

Invertebrados

Até agora, relativamente pouco se sabe sobre as interações da maioria das palmeiras das regiões neotropicais e os animais invertebrados. A maior parte da atenção está voltada para a identificação dos polinizadores, dos quais os besouros são os mais comuns, embora abelhas e moscas também polinizem algumas palmeiras. Incontáveis espécies de insetos, não diretamente envolvidas na polinização, visitam as inflorescências das palmeiras em busca de alimento. Muitas espécies de invertebrados vivem nos dosséis das palmeiras. Um estudo sobre a fauna de invertebrados que vive nos dosséis da *Attalea phalerata* no Mato Grosso, Brasil, coletou mais de 17 mil artrópodes

pertencentes a 22 ordens. Besouros e formigas foram os mais abundantes, e os besouros sozinhos representaram 48 famílias, e pelo menos 325 espécies e 61% da biomassa.

A maior parte dos estudos sobre invertebrados que enfocam as palmeiras das regiões neotropicais abrangem besouros da família Bruchidae. As fêmeas de algumas espécies de brocadores põem seus ovos sobre os frutos de palmeiras cuja camada externa, relativamente macia, é comida por roedores. Em seguida, as larvas de besouros penetram no rígido endocarpo para comer o endosperma, como é o caso de algumas espécies de *Attalea* nas áreas alagadas da Amazônia, principalmente nas várzes mais elevadas onde a inundação sazonal é mínima.

Os biólogos têm focado os seus estudos na broca-do-olho-do-coqueiro, *Rhynchophorus palmarum*, cuja larva é comumente removida dos caules podres da palmeira para ser comida. O *Rhynchophorus palmarum* é uma praga séria das culturas de coqueiros e palmeiras oleíferas na América tropical e nas Índias Ocidentais, podendo também atacar a cana-de-açúcar. A broca-do-olho-do-coqueiro não prejudica as palmeiras diretamente, mas é um vetor do nematóide responsável pela doença do anel vermelho. Uma vez que enormes quantidades de árvores fêmeas são derrubadas na Amazônia peruana para a colheita de frutos de aguaje (*Mauritia flexuosa*), pode-se supor também que o homem tenha ampliado o habitat do gorgulho da caiaué, embora isso possa ser ecologicamente compensado pelo fato de que as larvas do besouro podem ser coletadas também para consumo ou venda.

Um outro inseto de interesse para entomologistas econômicos e relacionado às palmeiras de zonas alagadas da Amazônia é a mariposa *Eupalamides cyparissias* (Castniidae), espécie amplamente distribuída pelo norte da América do Sul e que também ataca as culturas de coqueiros e palmeiras oleíferas. Esforços têm sido enviados no sentido de identificar os predadores naturais

◀ Família de araras-canindé (*Ara ararama*, Psittacidae) em ninho na cavidade do tronco de um buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) na região do médio Rio Negro.



Aranha aquática (*Dolomedes* sp. Pisauridae) sobre libélula morta flutuando em alagadiço de buritizal. Essas aranhas são capazes de andar na superfície da água e mergulham depois de capturar a presa.

da mariposa nas inflorescências de *Mauritia flexuosa*. Quanto às doenças, diversas espécies de insetos *Rhodnius* (Hemiptera) que vivem nas palmeiras *Mauritia flexuosa* e *Attalea* foram analisadas por serem vetores de *Trypanosoma cruzi*, o agente causador da doença de Chagas, enfermidade debilitante e em geral fatal se não tratada a tempo. Embora a doença não seja comum na Amazônia, é prevalente em outras partes do Brasil, inclusive na região do cerrado.



Aranha de teia (*Argiope argentata*, Araneidae) de buritizal (*Mauritia flexuosa*) do rio Madre de Dios, no Peru.



Borboleta azul alimentando-se de buriti (*Mauritia flexuosa*) em decomposição na beira de um buritizal na região do médio rio Negro.

Vetores potenciais da doença de Chagas também se espreitam na palmeira piaçaba (*Leopoldinia piassaba*) e às vezes picam os trabalhadores que estão colhendo a fibra.

Como relatam os diversos estudos de Joaquim Adis, as inundações têm grande impacto sobre as faunas de invertebrados das florestas inundadas sazonalmente na Amazônia. Durante a inundação anual, os invertebrados precisam escapar para um ponto mais elevado ou para o alto das árvores. Pouco se sabe sobre as interações específicas dos invertebrados com as espécies de palmeiras das zonas alagadas da Amazônia. Um exemplo interessante de uma dessas interações diz respeito aos anelídeos aquáticos (*Oligochaeta*) no rio Negro. As palmeiras do gênero *Leopoldinia* têm uma camada externa macia, formada por bainhas de folhas velhas. Esse material trançado é hábitat para anelídeos aquáticos durante as inundações ou, em muitos casos, durante a maior parte do ano, uma vez que essas palmeiras podem permanecer inundadas por longos períodos. Os anelídeos abandonam as palmeiras durante a estação seca.

Aves

Na Amazônia, as palmeiras são em geral mais importantes para as aves como árvores individuais do que como habitats. Considerando-se a idade geológica da *Mauritia flexuosa* na



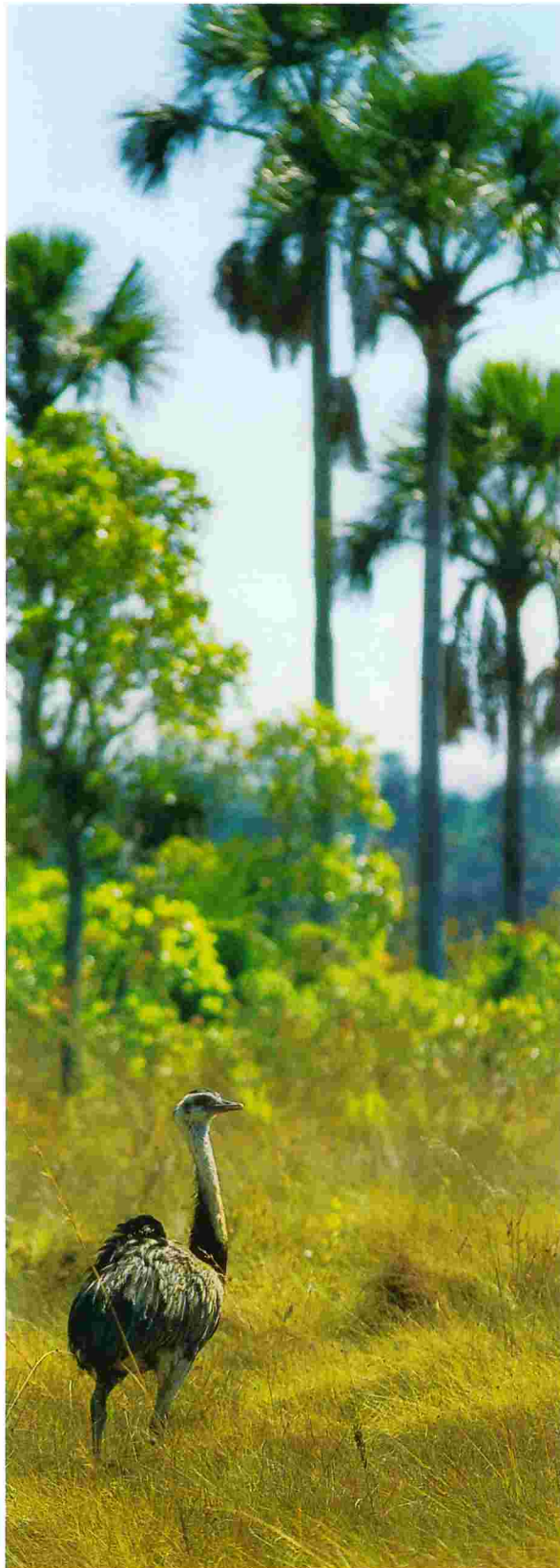
Rouxinol-do-rio-negro (*Icterus chryscephalus*, Icteridae), uma das poucas espécies de pássaros restritas principalmente aos palmeirais de alagadiços. Médio rio Negro, Brasil.

América do Sul e assumindo que grandes buritizais têm feito parte da paisagem há milhões de anos, pode causar surpresa o fato de não ter surgido uma nova fauna de aves associada às florestas de palmeiras. No enorme banco de dados compilados por Douglas Stotz e colegas, encontram-se descritas somente quatro espécies de aves que usam os alagadiços de *Mauritia* como hábitat primário. Somente duas espécies – o andorinhão-do-buriti (*Reinarda squamata*, Apodidae) e o rouxinol-do-rio-negro (*Icterus chryscephalus*, Icteridae) – são em geral restritas aos palmeirais de alagadiço, embora não existam espécies endêmicas nesse hábitat. A maioria das aves que visitam os palmeirais de alagadiço alimenta-se, busca abrigo e faz seu ninho na floresta de terra firme próxima. A diversidade de aves é relativamente pequena nos palmeirais de alagadiço, pois ali há menos recursos disponíveis em comparação com a floresta de terra firme ou outros hábitats da várzea.

As comunidades de aves mais ricas do cerrado estão associadas com florestas de galeria, onde a *Mauritia*

flexuosa pode ser dominante ou uma das espécies dominantes nessas comunidades de plantas. Os botânicos que trabalham no cerrado muitas vezes separam os palmeirais compostos exclusivamente de *Mauritia flexuosa* da floresta de galeria onde predominam outras plantas que não palmeiras. Seria interessante saber até que ponto as comunidades de aves dos dois hábitats são complementares. A grande ema (*Rhea americana*, Rheidae), por exemplo, é conhecida por se alimentar nos hábitats dos dois tipos de vegetação.

David Snow, especialista em aves frugívoras da América do Sul afirmou que as palmeiras (Arecaceae) foram classificadas, juntamente com a Lauraceae e Burseraceae, como uma das três famílias mais importantes para as aves frugívoras especializadas. A Amazônia é um centro de aves frugívoras. Embora existam poucos estudos detalhados, observou-se que as aves se alimentam de espécies de no mínimo 11 dos 16 gêneros das palmeiras encontrados nas áreas alagadas da Amazônia. Na sua grande maioria,



as aves procuram frutos com polpa carnuda, embora alguns papagaios maiores consigam também quebrar os endocarpos rígidos de algumas espécies de palmeiras para se alimentar do endosperma rico em carboidrato. As sementes ricas em óleo da *Euterpe* e *Oenocarpus* são provavelmente as mais importantes devido à ampla distribuição dessas palmeiras e sua grande abundância em muitas áreas. O grau de interesse dos pássaros por essas árvores pode ser também facilmente observado hoje nos centros urbanos, onde essas palmeiras foram plantadas e onde também estão sendo disseminadas por seus visitantes aviários.

As principais famílias de aves que se alimentam de frutos de palmeiras são: papagaios e araras (Psittacidae), tucanos (Ramphastidae), mutuns e jacus (Cuculidae), cotingas e anambés-preto (Cotingidae), surucuás (Trogonidae), sabiás (Turdidae), rouxinóis (Icteridae), gralhas (Corvidae), guácharo (Stringidae), trincas-de-ferro (Fringillidae) e manaquins (Pipridae). Diversos outros grupos, inclusive aves de rapina e abutres, esporadicamente se alimentam dos frutos das palmeiras. Representantes de todas essas famílias de aves, exceto os guácharos, são encontrados nas áreas alagadas da Amazônia.

Dos 16 gêneros comuns de palmeiras encontradas nas áreas alagadas, no mínimo 11 são conhecidos por hospedar aves que delas se alimentam. A maioria das aves frugívoras das áreas alagadas alimenta-se até certo ponto dos frutos das palmeiras *Euterpe* e *Oenocarpus*. Espécies de ambos os gêneros produzem frutos com 1-2 cm de tamanho, polpa carnuda e elevado teor de óleo. A maioria das aves que se alimentam de frutos é também disseminadora potencial das palmeiras *Euterpe* e *Oenocarpus*, embora algumas não sejam tão eficientes nesse sentido por não ingerirem as sementes ou por não voarem por longas distâncias. Por exemplo, tucanos e araçaias tendem a permanecer na mesma árvore por uma hora ou mais, comendo e regurgitando as sementes ao pé da árvore-mãe. Como as palmeiras *Euterpe* e *Oenocarpus*

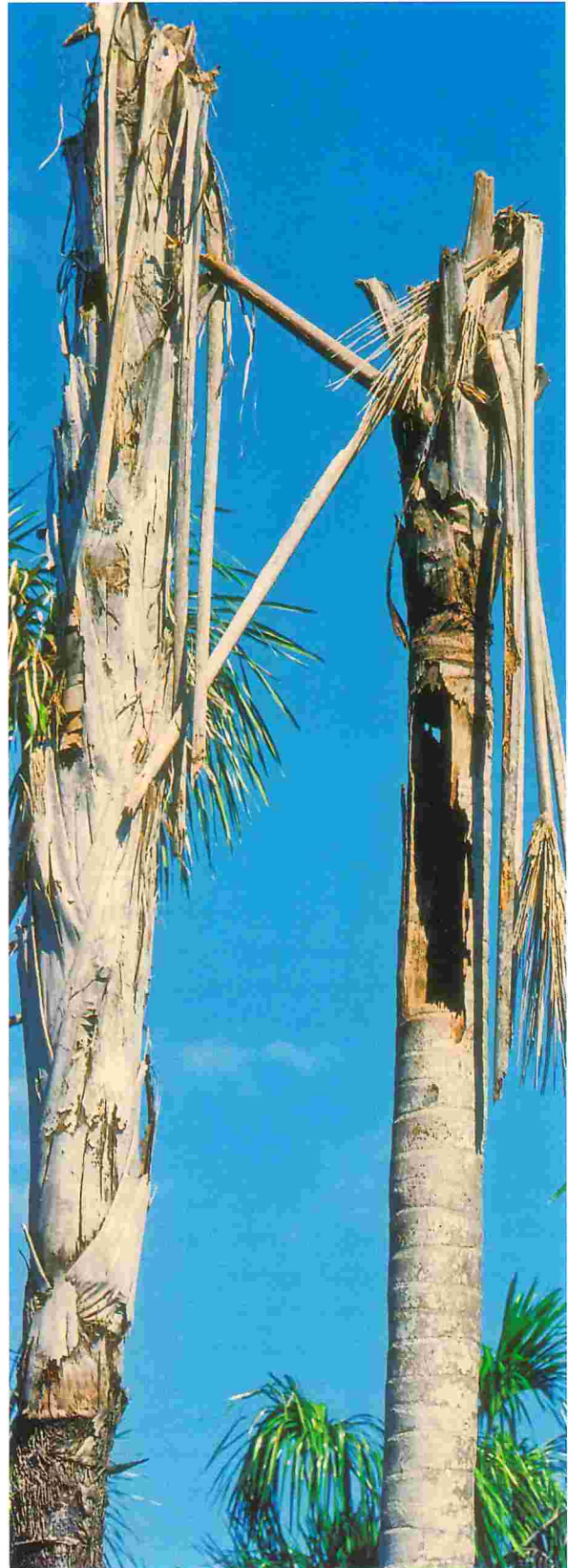
Emu (*Rhea americana*), a maior ave da América do Sul, em mata de galeria do cerrado dominada por buritis (*Mauritia flexuosa*), Mato Grosso, Brasil.

são comuns em alagadiços de igarapé e florestas de terra firme adjacentes, aves e mamíferos provavelmente transportam as sementes de um hábitat para outro. Em muitos casos, as diferenças significativas na densidade dessas palmeiras nos alagadiços de igarapé e nas matas de terra firme contíguas podem ser atribuídas mais aos disseminadores de sementes do que aos tipos de solo ou outros fatores ambientais. Por exemplo, uma espécie pode ter propensão genética a se desenvolver melhor às margens dos igarapés; porém, como as sementes estão sendo continuamente dispersadas para terras firmes, elas são encontradas também nesse hábitat, ou vice-versa.

Os frutos de muitas espécies de *Bactris* também são comidos por aves de diversas famílias. Todos esses frutos têm polpa carnuda e são relativamente pequenos, de forma que uma ampla gama de aves consegue se alimentar deles e dispersar suas sementes, juntamente com outros agentes disseminadores como os peixes e as correntes nas florestas inundadas sazonalmente.

Das aproximadamente 30 espécies de palmeiras analisadas neste livro, cerca de metade pode ser encontrada em palmeirais cujo tamanho pode variar de alguns hectares a dezenas de quilômetros quadrados. Dessas espécies, somente os frutos da *Astrocaryum jauari* e *Phytelephas macrocarpa* parecem não ser muito consumidos pelas aves. Os frutos da *Phytelephas macrocarpa* são recobertos de projeções espessas, lenhosas e espinhosas, difíceis de serem rompidas pelos pássaros. Por outro lado, os frutos da *Astrocaryum jauari* são abundantes e expostos, embora a palmeira seja densamente recoberta de espinhos. São poucas as aves que tentam remover os frutos dessa palmeira espinhosa, embora a arara-canindé (*Ara ararauna*) às vezes se alimente de frutos verdes ou maduros. Uma vez que os frutos da *Astrocaryum jauari* são muito consumidos por peixes e que seu carnudo pericarpo é rico em carboidratos, é possível que araras e papagaios evitem esses frutos basicamente por causa dos espinhos. Nenhuma das espécies de palmeiras mais

Os buritis mortos estão entre as árvores mais importantes dos alagados da Amazônia que fornecem cavidades para alojar pássaros e uma grande variedade de outros invertebrados.





Ninho de maracanã-do-buriti (*Ara manilata*) em buriti (*Mauritia flexuosa*).

procuradas por araras e papagaios é recoberta de espinhos. É possível ainda que a *Astrocaryum jauari* seja uma das poucas espécies que evoluíram para ter suas sementes dispersadas principalmente pelos peixes.

É difícil avaliar até que ponto espécies individuais de aves frugívoras dependam das palmeiras, pois poucos estudos sobre o assunto foram realizados no espaço de um ano. O estudo de David Snow sobre o guácharo (*Steatornis caripensis*) em Trinidad revelou que esse habitante de cavernas subsiste basicamente de frutos de palmeiras, entre as quais as espécies encontradas na Amazônia ou seus parentes próximos. Nas suas incursões noturnas em busca de alimento, esse pássaro pode se deslocar de 25 a 50 quilômetros, o que faz dele um eficiente agente disseminador em distâncias curtas e longas, embora muitas sementes, tais como as da *Euterpe*, provavelmente acabem morrendo dentro das cavernas. Estudos sazonais realizados por Mauro Galetti na Mata Atlântica brasileira descreveram 14 espécies de aves que se alimentavam de

frutos da *Euterpe edulis*. A dispersão das sementes por essas aves era pequena porque diferentes espécies consumiam os frutos da palmeira em diferentes épocas do ano. Aves residentes, tais como tucanos e cotingas, se alimentam dos frutos da *Euterpe edulis* principalmente no início da época de frutificação, ao passo que as aves migratórias, como os tordos, se alimentam desses frutos em meados e ao final da estação.

Susan Moegenburg e Douglas Levey realizaram experimentos em alguns sítios do estuário do Amazonas onde predominava a *Euterpe oleracea*. A comparação do uso temporal e espacial que papagaios frugívoros faziam de quatro sítios dominados e quatro não dominados pela *Euterpe oleracea* revelou que as aves passavam de 48% a 92% mais tempo em seus habitats dominados pelo açaí. No mínimo 20 aves frugívoras visitaram os sítios onde as palmeiras predominavam, entre elas sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*), surucuá-de-coleira (*Trogon collaris*), anacã (*Derophytus accipitrinus*), dois periquitos (marianinha, *Pionites leucogaster*, e periquito-asa-de-canário, *Brotogeris versicolorous*), arara escarlata (*Ara macao*) e surucuá-grande-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*). Os autores concluíram que a abundância de frutos influencia na composição das espécies das comunidades de aves frugívoras e no comportamento individual de busca de alimentos das espécies.

Além de fornecer alimento, as palmeiras servem também como locais para a construção de ninhos de diversos grupos de aves, principalmente papagaios e araras. No mínimo, oito espécies de araras e papagaios escolhem as palmeiras para fazer seus ninhos. A parte central das palmeiras se deteriora rapidamente, mesmo quando as palmeiras mortas ainda estão de pé. A impressão é que a *Mauritia flexuosa* fornece mais espaço oco, o que é bem visível em muitos buritizais devido ao grande número de árvores mortas. As comunidades de *Mauritia flexuosa* são abundantes ao longo de dezenas de milhares de quilômetros de igarapés que estão praticamente em contato direto com as matas de terra firme adjacentes. Essas comunidades espalhadas representam um hábitat de espaços ociosos para muitas aves de terra firme. Os troncos ociosos da *Mauritia flexuosa* são importantes também nas regiões de savana e cerrado. Helmut Sick chegou a afirmar que as andorinhas, por exemplo, o andorinhão-



Arara-canindé fazendo ninho em buriti (*Mauritia flexuosa*) na região do médio rio Negro.

do-temporal (*Chaetura andrei*, Apodidae), não teriam sido capazes de conquistar as áreas abertas do centro do Brasil se não fosse pela presença de palmeiras *Mauritia flexuosa* mortas e seus espaços ociosos.

As frondes também podem ser importantes como local para fazer ninhos. O andorinhão-do-buriti (*Reinarda squamata*, Apodidae), por exemplo, faz seu ninho em frondes mortas que ainda estão presas nas palmeiras *Mauritia*. As folhas em forma de leque de muitas palmeiras são usadas também por diversas aves como proteção contra sol, chuva e predadores.

Araras e papagaios em geral são considerados as maravilhas aviárias das matas de palmeiras. A arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), talvez o mais espetacular membro da família, é encontrada em diversos habitats, do Estado do Pará, na Amazônia, ao sul do Pantanal. A arara-azul-grande é encontrada principalmente ao sul do rio Amazonas e só raramente ao norte. No sul da Amazônia, a ave é encontrada tanto em florestas inundadas sazonalmente quanto nas regiões

abertas do cerrado ou savana que são atravessadas por matas de galeria ou que tenham palmeiras em touceiras. A grande arara usa as palmeiras como fonte de alimento e local para fazer ninho.

A arara-azul-grande se alimenta basicamente das sementes da *Attalea speciosa* e *Attalea phalerata*, que tanto pode retirar da árvore quanto apanhar no chão. Nenhum dos outros papagaios grandes da Amazônia costuma procurar alimento no chão. A *Attalea speciosa*, a famosa palmeira babaçu, é uma espécie invasiva de terra firme que tem se beneficiado do desmatamento. A *Attalea phalerata* é encontrada tanto em terra firme quanto ao longo de igarapés no sul da Amazônia. A meia dúzia de espécies de palmeiras cujos frutos a arara-azul-grande consome são de pouco interesse para outros papagaios. Aparentemente, somente a arara-azul-grande tem força suficiente no bico para quebrar as sementes da palmeira.

A arara-azul-grande não foi descrita como ave que se alimenta regularmente dos frutos da *Mauritia flexuosa* e não está claro se isso se deve simplesmente à falta de



observações ou se é reflexo de seu comportamento. As grandes araras podem visitar os palmeirais de *Mauritia flexuosa* em busca de alimento com mais freqüência do que é indicado pelas breves observações registradas na literatura. Experimentos demonstraram que a arara-azul-grande aceita prontamente os frutos da *Mauritia flexuosa*, que consegue quebrar com facilidade.

O papel mais importante dos buritizais para a arara-azul-grande é como local para seus ninhos. Os ninhos são construídos durante a estação das secas na região de cerrado do sul da Amazônia. As araras-azuis-grandes também fazem seus ninhos em rochedos, embora esse tipo de hábitat seja encontrado somente em uma parte da faixa de ocorrência da ave. Existem grandes palmeirais de *Mauritia flexuosa* perto de rochedos de arenito no cerrado. Seria interessante saber mais sobre os ninhos nessas áreas para verificar qual é o hábitat preferido para a construção dos ninhos.

A arara-azul-grande tem sofrido mais com o comércio de pássaros silvestres do que com a destruição dos habitats no centro do Brasil. Apesar da legislação criada para proteger as aves, a arara-azul-grande tem um preço elevado no tráfico de aves silvestres. Com a transformação em grande escala que está ocorrendo no cerrado, no entanto, o desaparecimento dos palmeirais de *Mauritia buritizais* poderá acabar reduzindo as populações dessa ave espetacular

A arara-canindé (*Ara ararauna*) é a espécie representativa dos buritizais em toda a Amazônia. Poucas vistas da Amazônia se comparam à beleza dos bandos dessas araras barulhentas sobrevoando buritizais inundados por água preta. As araras-canindé são encontradas às margens de rios de todos os tipos de água e dependem basicamente de vários tipos de buritizais.

Os vínculos entre os buritizais e as araras-canindé parecem variar de acordo com a região. Em todas as áreas, buritizeiros mortos são os locais preferidos para a construção de ninhos. Por exemplo, em um estudo realizado ao longo do rio Tambopata, afluente do rio Madre de Diós no sul do Peru, compreendendo florestas de várzea e florestas de palmeiras, Donald Brightsmith

**Arara vermelha (*Ara chloroptera*) em aguaje (*Mauritia flexuosa*),
Madre de Dios, Peru.**

encontrou 72 ninhos em 50 cavidades diferentes, das quais 47 se encontravam em palmeiras *Mauritia flexuosa* mortas. A postura de ovos ocorreu no início da estação chuvosa, e os filhotes nasceram entre fevereiro, durante a estação chuvosa, e maio, no início da estação da seca.

Na região do médio rio Negro, onde grandes buritizais fazem limite com as planícies inundadas, as araras-canindé também constroem seus ninhos durante os meses chuvosos. Essa é também a estação de inundação, uma vez que os alagadiçoes de palmeiras podem ficar inundados por 1 a 3 m de água durante vários meses. Embora as araras-canindé formem bandos de 10 a 50 indivíduos, os bandos são constituídos principalmente por casais e seus filhotes. Durante a época em que estão aninhadas ao longo do rio Negro, araras-canindé voam fora dos buritizais no início de manhã e no meio de tarde, para se alimentam na floresta de várzea alagada. Nessa época do ano podem comer diversos frutos de outras árvores que não são palmeiras. As aves parecem ter a tendência de sobrevoar os rios para se alimentar no lado oposto a seus ninhos. Na verdade, uma visão comum em toda a Amazônia é a de araras-canindé cruzando os rios quatro vezes ao dia, duas pela manhã e duas na parte da tarde. Como resultado desses v os em busca de alimento, os filhotes recém-nascidos são alimentados duas vezes ao dia. Mesmo quando não estão aninhadas, as araras costumam se alimentar e se abrigar em lados opostos do rio.

A quantidade de frutos da *Mauritia flexuosa* que as araras-canindé comem varia de acordo com a região, estando provavelmente relacionada com a disponibilidade de outros frutos. Mesmo que haja frutos maduros da *Mauritia flexuosa* durante a época em que as aves estão nos ninhos, raramente as araras-canindé são vistas se alimentando deles. Na região do rio Negro, as aves pareciam selecionar os frutos da *Mauritia flexuosa* principalmente quando não havia outras espécies mais preferidas. Outras araras, no entanto, alimentam-se regularmente de frutos da *Mauritia*. As araras do rio Negro também foram detectadas se alimentando em palmeirais de *Euterpe precatoria* ao longo de igarapés de terra firme no início da estac o das secas e depois que as pequenas aves estavam prontas para voar, embora elas ainda retornassem para os buritizais para se abrigar.

Nos ambientes de cerrado e savana, as araras-canindé aparentemente dependem da *Mauritia* durante a estac o

das secas, quando poucas espécies estão frutificando. Sabe-se também que elas transportam sementes relativamente grandes durante o vão, sendo, portanto, possíveis disseminadoras. Na verdade, juntamente com outras araras e papagaios, as araras-canind s são consideradas as mais importantes disseminadoras de sementes de *Mauritia flexuosa* no cerrado. Seu papel na disseminação da *Mauritia flexuosa*   em geral indireto, pois elas são indisciplinadas e muitas vezes colhem mais frutos do que conseguem comer. Por outro lado, esses frutos são consumidos por animais terrestres, alguns dos quais também disseminam as sementes.

Embora não tenha as mesmas cores espetaculares da arara-canindé, a maracanã-do-buriti (*Orthopsittaca [Ara] manilata*)   uma espécie ainda mais associada às veredas aos buritizais e s  esporadicamente se aventura para longe. Araras-canindé e maracan s-do-buriti podem ser freqüentemente vistas competindo por cavidades em buritizeiros; esporadicamente se aninham ou procuram abrigo na mesma árvore se ela tiver cavidades diferentes. Os gritos estridentes das duas espécies de araras são os identificadores acústicos dos palmeirais de alagadiçoes. As maracan s-do-buriti parecem manter suas cavidades durante o ano todo, mesmo quando não estão aninhadas, o que em geral ocorre durante a estac o das cheias. As maracan s-do-buriti são consideravelmente menores que as araras-canindé e, na Amazônia Central, diferem significativamente delas em sua dependência dos frutos da *Mauritia flexuosa*. São descritas também como consumidoras dos frutos da *Mauritia carana*.

Outras araras e papagaios que também se aninham e se alimentam em veredas de burit s ou palmeirais de cerrado e savana em variados graus são: ararinha-de-fronte-castanha (*Ara severa*), papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), curica (*Amazona amazona*) e papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*). Todas essas aves também se alimentam dos frutos da *Mauritia flexuosa*, porém não destroem as sementes. Tuins (*Forpus*) também podem ser vistos.

A arara-de-garganta-azul (*Ara glaucogularis*)   muito semelhante   arara-canindé, mas   encontrada somente em Llanos de Moxos, no norte da Bolívia. Carlos Yamashita e Yuri Machado de Barros relataram que a arara-de-garganta-azul está confinada principalmente aos palmeirais e matas de galeria de *Attalea phalerata*. Embora



Macaco-prego jovem (*Cebus apella*) em palmeira *Astrocaryum murumuru*.

os palmeirais não estivessem inundados quando Yamashita e Barros os visitaram durante a estação da seca, a *Attalea phalerata* no Llanos de Moxos fica sujeita a extensa inundação durante a estac o chuvosa. A arara-de-garganta-azul alimenta-se principalmente do mesocarpo da *Attalea phalerata*. Com uma mandíbula mais estreita e mais longa do que a da arara-canindé, a arara-de-garganta-azul consegue raspar e girar os frutos da *Attalea phalerata* para remover o mesocarpo. Otto Jordan e Charles Munn também observaram araras arrancando sementes de frutos de palmeiras para beber o líquido. A arara-de-garganta-azul aparentemente se aninha somente em cavidades da *Attalea phalerata*. O que causa surpresa   que, a despeito do fato dos palmeirais de *Mauritia flexuosa* serem comuns na mesma região de savana, os autores do estudo acima não encontraram indícios de que a arara-de-garganta-azul usasse essas formações de palmeiras. A arara-canindé, no entanto, está presente nos palmeirais de *Mauritia*. Se estudos de longo prazo demonstrarem que a arara-de-garganta-azul evita as veredas de buritizeiros, então isso poderá ser um excelente exemplo de exclusão

competitiva, segundo o qual uma espécie aparentada exclui as demais espécies.

Além dos palmeirais de *Mauritia* e *Attalea* sujeitos a inundações sazonais na região da savana boliviana, bosques extensos de *Copernicia alba* também são encontrados na margem sul do Llanos de Moxos, estendendo-se para o leste em direção ao Pantanal do Brasil e ao sul, em direção ao Paraguai. Os frutos da *Copernicia alba* são importantes para o tucano-boi (*Ramphastos toco*) durante a estac o das secas. A maior ave terrestre da América do Sul, a ema (*Rhea americana*), também se alimenta dos frutos da *Copernicia* e tanto os tucanos quanto as emas são conhecidos como disseminadores de sementes da *Copernicia*.

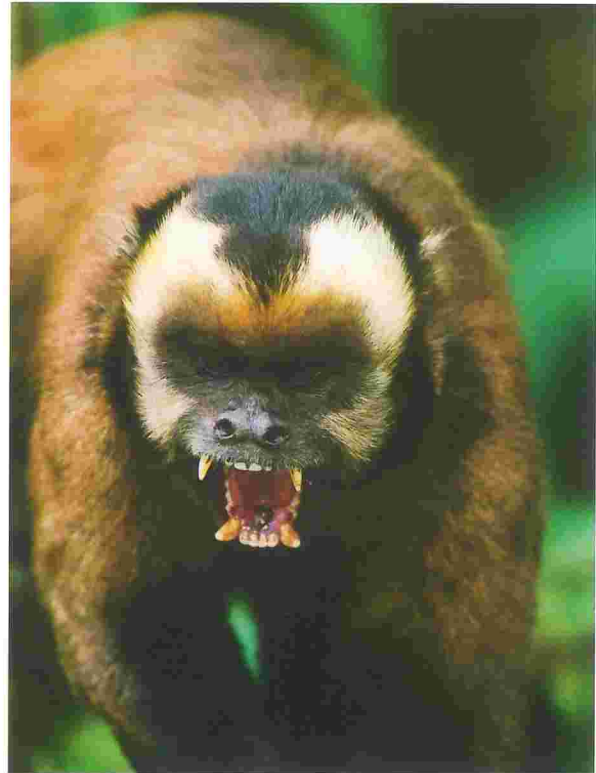
Mamíferos

Macacos, antas, caititus e queixadas, roedores e gambás são os principais grupos de mamíferos que consomem frutos de palmeiras da Amazônia. Em algumas áreas, morcegos, guaxinins, quatis, jupar s e lobos-guará esporadicamente também comem de frutos de palmeiras. O acesso aos

frutos das palmeiras nas áreas alagadas da Amazônia depende basicamente dos regimes de inundação e da fenologia da frutificação. É importante também o tipo de floresta inundada, uma vez que isso pode determinar a espécie e a densidade da palmeira.

Floretas inundadas sazonalmente frutificam principalmente durante o período de cheias, de forma que seus frutos podem ser disseminados pela água e secundariamente por peixes, aves e macacos. Em áreas com inundação profunda, os macacos são provavelmente os únicos mamíferos importantes a se alimentar dos frutos das palmeiras. O jupará (*Potos flavus*) e o quati-sul-americano (*Nasua nasua*) também podem ser comuns em florestas inundadas sazonalmente, onde são descritos por moradores como espécies que se alimentam esporadicamente de frutos da *Euterpe precatoria*, relativamente abundantes somente ao longo de rios de água preta e de água clara. Roedores arbóreos, como os ratos-de-árvore, do gênero *Makalata*, também podem ser comuns em florestas inundadas sazonalmente, mas pouco se sabe sobre seus hábitos alimentares. Os morcegos da família Phyllostomidae são conhecidos por se alimentarem esporadicamente de frutos da *Euterpe*, porém não temos conhecimento de registros de que esses animais se alimentem de frutos de palmeiras nas florestas inundadas da Amazônia.

Macaco-da-noite (*Aotus*), macaco titi (*Callicebus*), macaco-de-cheiro (*Saimiri*), macaco-prego (*Cebus*), uacari (*uacari*), guaribá (*Alouatta*), macaco-barrigudo (*Lagothrix*) e macaco-aranha (*Ateles*) são encontrados em florestas das áreas alagadas da Amazônia. Todos são descritos como animais que se alimentam de frutos das palmeiras. De maneira geral, os frutos das palmeiras são mais importantes para os macacos em florestas inundadas sazonalmente por rios de águas preta e clara da Amazônia Central do que por rios de água branca. Em seu estudo clássico sobre o uacari-branco (*Cacajao calvus*), Márcio Ayres mostrou que a densidade de palmeiras é pequena nas áreas profundamente inundadas por água barrenta e que os frutos das palmeiras não são de importância para o macaco. No entanto, na região do rio Negro (de água preta), onde as palmeiras crescem em abundância, o uacari-preto (*Cacajao melanocephalus*), uma espécie próxima, se alimenta de no mínimo nove espécies de palmeiras, quatro das quais podem ser comuns em florestas inundadas sazonalmente. Da mesma



Macaco-prego (*Cebus apella*) em mata de várzea do rio Manu.

forma, o uacari-vermelho (*Cacajao calvus rubicundus*), que vive mais para o oeste, também é conhecido por comer frutos de palmeiras em várzeas do rio Ucayali inundadas sazonalmente, onde os frutos são mais abundantes do que nas várzeas da Amazônia Central, uma vez que estas últimas são profundamente inundadas por águas barrentas.

John Terborgh realizou um estudo de longa duração sobre primatas em uma floresta de várzea de cabeceira, onde grande parte da frutificação ocorre no início da estação chuvosa. As famílias de plantas mais importantes para os macacos eram as figueiras (Moraceae), graviolas (Annonaceae) e palmeiras (Arecaceae). Frutos amarelo-alaranjados, roxo-amarronzados e vermelhos foram, de longe, os mais escolhidos pelos macacos por suas cores e a maioria dos frutos de palmeiras tem uma dessas cores. Terborgh concluiu que a dureza dos frutos é mais importante do que o tamanho na determinação de como os macacos usam as espécies de plantas. A única exceção a essa generalização, no entanto, foram os endocarpos de palmeiras comidos pelo macaco-prego (*Cebus*).



Frutos de aguaje (*Mauritia flexuosa*) de um palmeiral ao longo do Rio Madre de Dios, Peru. Anta e veado-catingueiro entram nos palmeirais para se alimentar desses frutos.

Terborgh observou que o uso extensivo do endocarpo e de outros produtos das palmeiras pelos macacos-prego separou-os de todos os demais primatas no sítio do estudo em Manu. Algumas das formas pelas quais os macacos-prego usavam as palmeiras em Manu eram: procura por insetos (em todas as espécies de palmeiras), assim como por pericarpos e/ou mesocarpos carnudos ou semiduros (*Astrocaryum*, *Bactris*, *Iriarteia*, *Mauritia* e *Attalea*), a semente propriamente dita (endosperma, *Astrocaryum*), o núcleo contido nos pecíolos das frondes (*Astrocaryum* e *Attalea*), o meristema apical ou palmito (*Bactris*) e inflorescências verdes (*Astrocaryum* e *Attalea*).

Durante a estação das secas, poucos frutos estão disponíveis para os macacos em Manu. Uma exceção é a *Astrocaryum murumuru*, que em Manu produz safras abundantes de frutos maduros de abril até o final da estação das chuvas, que é justamente o período em que a escassez de frutos é maior. Os endocarpos de *Astrocaryum murumuru* são atacados por muitos animais, entre eles:

besouros brocadores, macacos-prego, araras, caititus e queixadas, esquilos e outros roedores. Os frutos em geral são escassos em Manu por volta de meados de agosto. Durante a estação das secas, os macacos-prego descem das árvores em bosques de *Astrocaryum murumuru* para procurar endocarpos da palmeira no chão. O macaco-prego (*Cebus apella*) é mais forte e mais bem adaptado para quebrar ou abrir os endocarpos e, assim, demora bem menos tempo que o caiarara (*Cebus albifrons*) alimentando-se do valioso fruto.

Para compensar essa incapacidade de abrir os endocarpos de *Astrocaryum murumuru*, o caiarara procura sementes que tenham sido atacadas por larvas de besouros brocadores. As larvas dos besouros enfraquecem os endocarpos, facilitando aos caiararas a tarefa de abri-las. Muitos endocarpos, no entanto, devem ser verificados, pois aqueles consumidos principalmente por larvas de besouros têm pouco valor nutritivo. Uma vez encontrado um endocarpo adequado, ele deve ser removido para um galho mais baixo onde a operação de abertura começa. O endocarpo é batido contra um tronco, para em seguida ser girado dentro da boca para ser aberto. Uma vez aberto o endocarpo, o endosperma é removido com os caninos ou dedos. Terborgh concluiu que a *Astrocaryum murumuru* representava uma espécie importante para os macacos-prego durante a estação das secas e sugeriu que as palmeiras – juntamente com figueiras – poderiam servir de fonte fundamental de alimento em épocas de escassez na floresta tropical da Amazônia.

Outros pesquisadores detectaram um padrão semelhante àquele de Manu, porém com diferentes espécies de palmeiras. Por exemplo, no rio Urucu na Amazônia central, Carlos Peres observou que os caiararas e os macacos-da-noite (*Aotus nigriceps*) procuravam frutos da *Mauritia flexuosa* durante a estação da seca para compensar a escassez geral de frutos. Esse parece ser também o caso do uacari-preto (*Cacajao melanocephalus*) na bacia do rio Negro. Os uacaris-pretos removem o pericarpo cheio de escamas dos frutos da *Mauritia flexuosa* para se alimentar do rico mesocarpo. Um outro exemplo de primata que se alimenta de frutos de palmeiras durante a estação seca é o sauá (*Callecebus molochi*) que, na Amazônia Ocidental, procura os frutos da *Oenocarpus batana*. É bem possível que a *Oenocarpus batana* desempenhe esse papel



Um dos principais consumidores dos grandes frutos das palmeiras dos alagados da Amazônia é a anta (*Tapirus terrestris*, Tapiridae).

para os macacos em toda a Amazônia, especialmente ao longo dos igarapés das florestas tropicais.

Todos os macacos que se alimentam de frutos na Amazônia provavelmente comem frutos da *Mauritia flexuosa*. A espécie é amplamente distribuída em vários tipos de florestas de áreas alagadas e, por ser comum ao longo dos igarapés, a grande palmeira representa uma rede imensa de alimento nas florestas tropicais e savanas da Amazônia. Mais importante ainda, a palmeira em geral tem frutos durante a estação das secas e, assim, provavelmente é mais uma espécie fundamental para os macacos. Na verdade, ela é provavelmente mais importante ainda que a *Astrocaryum murumuru*, tão eloquentemente analisada por Terborgh. Parece-nos que *Mauritia*, *Astrocaryum*, *Oenocarpus*, *Iriarteia*, *Socratea* e *Enterpe*, tomadas em conjunto, são as grandes palmeiras de fundamental importância para muitos primatas da Amazônia durante a estação da seca.

Os ungulados da Amazônia, entre eles o veado-mateiro (*Mazama americana*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), caititu (*Tayassu tajacu*), queixada (*Tayassu*

pecari) e anta (*Tapirus terrestris*), consomem grandes quantidades de frutos, principalmente de palmeiras. Esses ungulados são em grande parte excluídos das florestas inundadas sazonalmente durante as inundações, mas colonizam-nas em graus variados durante o período de seca. Eles podem ter sido relativamente comuns nas restingas elevadas de muitos rios, como o Madeira e o Ucayali, antes da chegada do homem. As restingas mais elevadas ficam inundadas somente no pico das cheias, e os ungulados provavelmente teriam permanecido em alguns desses habitats para aproveitar a farta queda de frutos que ocorre no início da estação chuvosa. Isto ainda pode ser visto em áreas onde existe pouca gente e a caça é, portanto, mínima. Por exemplo, nas regiões do rio Negro que são esparsamente povoadas, veados, caititus e queixadas nadam até as ilhas à procura de frutos assim que elas emergem no final da época de inundações. As onças também nadam até as ilhas do rio para seguir suas presas. Todos os mamíferos ungulados atravessam os rios facilmente pois são excelentes nadadores. Na



Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) em mata de palma blanca (*Copernicia alba*) próximo de Trinidad, leste da Bolívia.

verdade, é possível ver todos eles atravessando os rios, embora hoje isso possa significar sua morte se houver gente por perto.

Além das circunstâncias descritas acima, é comum também ver ungulados ao longo de igarapés de floresta tropical e seus alagadiços, nas bordas de alagadiços de baixada e em florestas de várzea de cabeceira. Todos os ungulados vivem também em diversos habitats de terra firme, mas em geral estão associados à água.

Richard Bodmer reuniu e analisou muitas informações sobre ungulados das várzeas da Amazônia Ocidental da Reserva Nacional Pacaya-Samiria, no norte do Peru. Estas indicam que os veados catingueiros e veados mateiros são basicamente frugívoros, sendo que mais de 80% de sua dieta consiste de frutos. Esses animais alimentam-se basicamente dos frutos da *Enterpe precatória* e *Iriartea deltoidea*, mas também os da *Mauritia flexuosa*. Os veados engolem as sementes inteiras, embora não sejam

agentes de dispersão uma vez que o rúmen-retículo desses ungulados é capaz de digerir os componentes estruturais desses frutos por meio de fermentação microbiana e remastigação (via ruminção). Durante o período de cheias, quando não consegue chegar às árvores frutíferas, o veado consome mais fibras, principalmente capim.

A queixada e o caititu reagem de forma diferente à inundação nas várzes de Pacaya-Samiria. Durante a inundação anual, a maior parte das queixadas abandona as áreas inundadas, enquanto os caititus, assim como os veados-catingueiros e mateiros, procuram as partes mais elevadas das várzeas, tais como as restingas, onde se alimentam basicamente de folhas e capim no lugar de frutos. Durante o restante do ano na área de Pacaya-Samiria, ambos se alimentam basicamente de frutos das palmeiras. Os frutos representaram 59% da dieta anual do caititu e 66% da queixada. Os frutos da *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus batava*, *Astrocaryum* e *Mauritia flexuosa* são



Veado-catingueiro cinza (*Mazama gouazoubira*) próximo a Santarém, Brasil.

importantes para esses animais. O caititu em geral não come sementes de palmeiras que tenham endosperma rígido, como os da *Mauritia flexuosa*; já a queixada não tem essa dificuldade graças à sua mandíbula mais forte. Os dentes fortes, os potentes músculos da mandíbula e os ossos espessos do crânio das queixadas lhes permitem ser importantes predadores de sementes de palmeiras.

José Fragoso também realizou estudos importantes sobre esses animais no estado de Roraima, no norte do Brasil. Na ilha de Maracá, uma área protegida do rio Uraricoera, Fragoso acompanhou queixadas durante um período de 5 a 13 meses. Ele demonstrou que um grande bando de 130 indivíduos vivia em uma área de aproximadamente 110 km². Fragoso observou que os bandos aumentavam de tamanho durante a estação das secas e diminuíam durante a estação das chuvas. Durante a estação chuvosa, o bando aumentava significativamente sua distribuição para se acomodar à inundação, retornando durante os períodos secos para se alimentar dos frutos da *Mauritia flexuosa*. As queixadas consumiram milhares de sementes de *Mauritia flexuosa* defecadas por antas, assim como a polpa, sementes e mudas da palmeira. Na ilha de Maracá, os caititus e as queixadas enterravam os frutos de *Mauritia flexuosa* ao pisar sobre elas nos buritizais. A mesma coisa foi observada com a *Manicaria saccifera*, uma outra palmeira encontrada nas áreas alagadas da ilha. Fragoso supôs que isso impedia que as cutias removessem as sementes.

As antas das terras baixas são altamente aquáticas e se movimentam rapidamente entre as partes mais elevadas das várzeas, quando inundadas, e a terra firme. No norte do Peru, a dieta da anta das terras baixas consiste em média de 33% de frutos, o que é considerado um volume alto para um ungulado não ruminante. Diferentemente do que ocorre com os veados, as sementes ingeridas não são destruídas quando passam pelo sistema digestivo das antas. As antas praticamente se alimentam só da polpa da *Mauritia flexuosa*, o que foi observado em mais de 75% das amostras. As antas também se alimentam de grandes quantidades de frutos da *Oenocarpus batana*, observado em 24% das amostras de dietas. Bodmer observou que era mais comum as antas encontrarem frutos em grandes palmeirais de *Mauritia flexuosa* do que em florestas com outros tipos de árvores. Os frutos da *Mauritia flexuosa* são engolidos inteiros e a anta é considerada um agente de dispersão da semente dessa palmeira.

A maior parte das observações de roedores se alimentando de frutos de palmeiras nas áreas alagadas da Amazônia refere-se à *Mauritia flexuosa*. As cutias são bem conhecidas por sua habilidade de abrir sementes duras, como as do gênero da *Attalea*. Pacas (*Agouti paca*) e cutias (*Dasyprocta* spp.) são raras em floresta inundada sazonalmente, mas são comuns em florestas de várzea de



Veado-mateiro (*Mazama americana*) próximo a Santarém, Brasil.

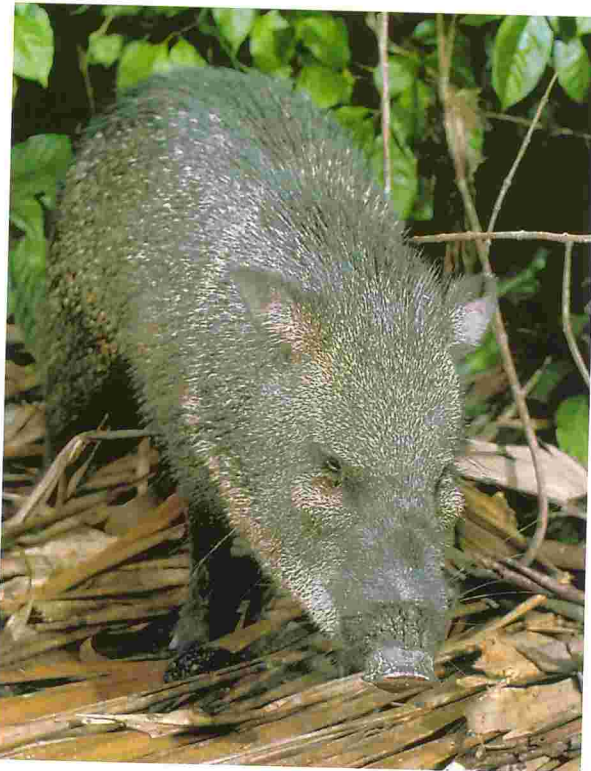
cabeceira na Amazônia Ocidental, onde se alimentam de endocarpos de *Attalea* e *Astrocaryum* e frutos da *Mauritia flexuosa*. As pacas também comem frutos da *Mauritia flexuosa* nas florestas de galeria do cerrado, juntamente com outros roedores, como o rato d'água (*Nectomys squamipes*, semente), o rato-do-mato (*Oxymycterus roberti*, frutos e sementes) e *Oligoryzomys* sp. (frutos e sementes). Esquilos (*Sciurus*) podem ser comumente encontrados ao longo de buritizais e em áreas onde as palmeiras *Attalea* e *Astrocaryum* são abundantes. Na ilha de Maracá, em Roraima, por exemplo, o quatipuru roxo (*Sciurus igniventris*) se alimenta de larvas de besouros brocadores e endocarpos de *Attalea*. Os roedores podem ser importantes dispersores de sementes devido ao seu hábito de estocar sementes espalhadas.

Os quatis (*Nasua nasua*) podem ser abundantes em algumas palmeirais de *Mauritia flexuosa*. Mario Hiraoka observou caçadores do rio Uçayali caçando os animais nesses habitats, entre agosto e maio. Os quatis podem formar grupos de até 30 indivíduos que se movimentam

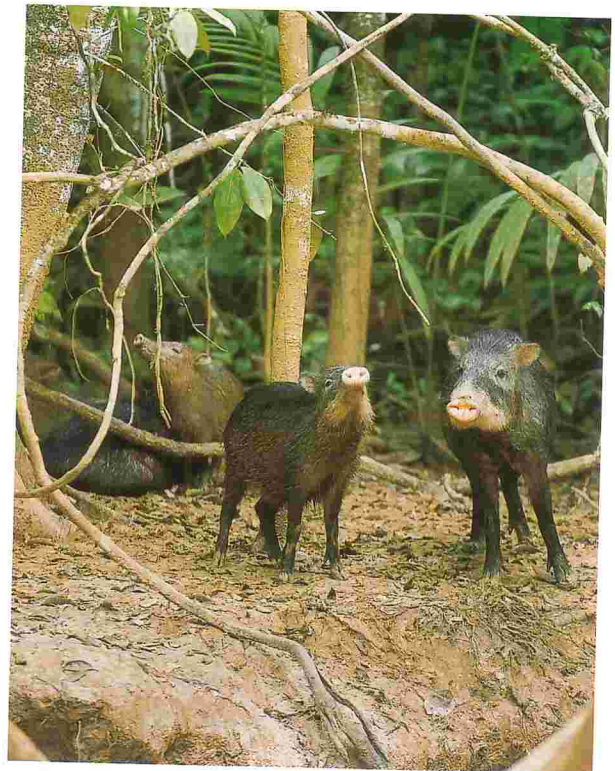
fácilmente através do dossel da floresta, desde que seja relativamente fechada.

Assim como acontece com as aves, as palmeiras das áreas alagadas podem ser locais de abrigo para alguns mamíferos arbóreos. A cuíca-de-quatro-olhos (*Philander opossum*) foi observada em diversas ocasiões aninhada em *Mauritia flexuosa*. Morcegos poligâmicos (por exemplo, *Uroderma bilobatum*, *Vampyressa nymphaea*, *Ectophylla alba* e *Artibeus jamaicensis*) constroem o que é chamado de "tendas em guarda-chuva" nas coroas de palmeiras como a *Mauritia flexuosa*. Os animais mastigam segmentos das folhas das frondes em forma de leque, que, ao cair, formam um guarda-chuva. Sob essas tendas, os morcegos mantêm seus haréns. Numerosas espécies de morcegos também usam os troncos da *Mauritia flexuosa* como abrigo.

Além dos mamíferos de áreas alagadas, seus predadores também se alimentam dos frutos das palmeiras. Charles Janson e Louise Emmons encontraram quatro espécies de felinos nos *aguajales* de Manu, entre eles o gato-do-mato



Caititu (*Tayassu tajacu*, Tayassuidae) da região de Santarém, Pará, Brasil.



Queixadas (*Tayassu pecari*) no Parque Nacional Manu, no Peru.



Morcego-de-tromba (*Rhynchonycteris naso*, Emballonuridae). Os morcegos-de-tromba estão estritamente associados à água e sempre pousam sobre ela. Representam uma das espécies de morcego mais encontradas em todas as florestas alagadas e voam como um bando de pássaros quando uma canoa passa. Aqui são mostrados pousando sobre um caule inclinado de aguaje (*Mauritia flexuosa*), inserir rio Madre de Dios.

(*Felis pardalis*), a suçuarana (*Felis concolor*), o jaguarundi (*Herpailurus yagouarundi*) e a onça-pintada (*Panthera onca*). O furão (*Galictis vittata*, Mustelidae), animal que lembra a doninha, também entra nas matas de *Mauritia flexuosa* para caçar. A energia da *Mauritia flexuosa* é inquestionavelmente transferida para esses predadores que, instintivamente, sabem que sua presa procurará esses habitats quando houver frutos em abundância.

Peixes

Poucas comunidades de peixes foram pesquisadas nos palmeirais de alagadiços. Na região do rio Madre de Dios, observou-se que as comunidades de peixes nas florestas de baixadas são parentes próximos daquelas dos igarapés de terra firme adjacentes. Ao contrário da água altamente alcalina do canal do rio Madre de Dios, em geral os palmeirais de alagadiços dessa região têm água

ácida, quase preta. Aparentemente, o tipo de água é mais importante do que o tipo de floresta para determinar a composição das comunidades de peixes. Nos palmeirais que são inundadas por transbordamento sazonal do rio principal, a composição das espécies de peixes é semelhante àquela das várzeas inundadas sazonalmente. Até o presente, não foram identificadas espécies de peixes exclusivamente residentes nos palmeirais de alagadiços, embora poucos tenham sido estudados.

Na região do rio Negro, os palmeirais de alagadiços constituem importantes habitats para peixes pequenos, inclusive muitos das espécies ornamentais mais valiosas. As espécies de cardinal (*Paracheirodon axelrodi* e *P. simulans*), por exemplo, são comuns em palmeirais de *Leopoldinia*, *Mauritiella* e *Mauritia* do rio Negro.

Os principais grupos de peixes na Amazônia são: caracídeos, bagres, sarapós (peixes elétricos), ciclídeos,



O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é um dos muitos animais do cerrado que de vez em quando se alimenta de frutos do buritizeiro (*Mauritia flexuosa*). Ainda não se sabe em que extensão os frutos dessa e de outras palmeiras são importantes para o lobo-guará e outros mamíferos, pois são pouquíssimos os estudos contínuos sobre a ecologia das florestas de palmeiras do cerrado. Muitos predadores também podem migrar para as florestas de palmeiras a fim de alimentar-se dos frutos e de outros animais que fazem parte da mesma cadeia alimentar.



Mata de galeria de buritis (*Mauritia flexuosa*) perto de Boa Vista, Roraima. Essas florestas de palmeiras são importantes para muitos animais das savanas, tais como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) mostrado abaixo.



Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) procura abrigo nas matas de galeria de buritis (*Mauritia flexuosa*) em regiões de savana. Próximo de Boa Vista, Roraima.

diversas famílias de grupos antigos e parentes de peixes marinhos. Os caracídeos e os bagres são os principais consumidores de frutos e sementes, embora algumas espécies de sarapós ocasionalmente se alimentam de frutos; os outros grupos parecem fazer isso só acidentalmente.

Representantes da maioria dos gêneros de palmeiras encontradas em florestas inundadas sazonalmente, florestas de baixadas ou florestas de alagadiço de igarapé de terra firme servem de alimento para os peixes. Os únicos gêneros sobre os quais não existem registros de que sirvam de alimento para peixes são *Copernicia*, *Elaeis*, *Raphia* e *Manicaria*. Uma vez que os frutos da *Manicaria* e *Raphia* caem na água é altamente provável que também sejam comidos pelos bagres no estuário (*Lithodoras*). A caiuaé (*Elaeis oleifera*) é relativamente rara em áreas de várzea acessíveis a peixes grandes e, caso seus frutos fossem consumidos, seria muito esporadicamente. A *Copernicia alba*, espécie presente nas savanas do leste da Bolívia, frutifica na estação das secas, o que significa que seus frutos não estariam disponíveis para os peixes.

No mínimo 200 espécies de peixes do Amazonas se alimentam de frutos ou sementes. Muitos dessas são de peixes pequenos que mordiscam a polpa macia e que só raramente são mencionadas em estudos. Maior atenção tem sido dada aos peixes maiores que engolem frutos inteiros, mastigando-os ou retirando o mesocarpo antes de descartar a semente e outras partes indigeríveis.

As palmeiras estão entre as espécies frutíferas mais importantes para alguns peixes. O tamanho dos frutos das palmeiras das áreas alagadas varia de grande (4-7 cm, das espécies de *Attalea*) a relativamente pequenos (*Euterpe* e *Oenocarpus*). Poucos peixes conseguem quebrar os endocarpos grandes dos frutos da *Attalea*. Nas florestas inundadas sazonalmente, as palmeiras *Attalea* são encontradas principalmente nas partes mais elevadas das várzeas, onde os frutos caem esporadicamente na água. Algumas também parecem frutificar principalmente durante o período da seca. Os peixes se interessam principalmente pela polpa do fruto (mesocarpo), embora existam exceções importantes.

Os frutos da *Bactris* têm mesocarpos macios e quase sempre doces. Provavelmente, são comidos por mais espécies de peixes do que os frutos de outros gêneros de palmeiras. Dos pequenos aos maiores, os peixes

frugívoros comem frutos da *Bactris*. Todos os frutos da *Bactris* flutuam e são dispersados pela água ou por peixes, até um certo ponto. As sementes são às vezes esmagadas por caracídeos, como várias espécies do gênero *Brycon*, mas em geral as sementes de cada fruto (de 1 a 3) são engolidas junto com a polpa. As palmeiras trepadeiras (*Demoncus*), jarás (*Leopoldinia*) e as espécies com raízes escoras (*Iriartea* e *Socratea*) também produzem frutos carnudos, com quantidade considerável de polpa e cujas sementes são engolidas inteiras.

Nas áreas alagadas, os frutos da *Euterpe precatoria* são mais abundantes nas restingas de rios de água clara e preta, assim como em alagadiços de igarapé. Todos os principais peixes que se alimentam de frutos os pegam no momento em que caem na água na floresta inundada sazonalmente. Tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), vários pacus (*Mylossoma*, *Myleus* e *Metynnis*) e algumas espécies de *Brycon* engolem os frutos inteiros, ou às vezes usam os molares fortes para triturá-los. Os caracídeos menores, como as sardinhas (*Triportheus*) e aracus (*Leporinus*), só engolem os frutos inteiros ou removem o mesocarpo antes de descartá-los. Nos igarapés da floresta terra firme, espécies do *Brycon* parecem ser os mais importantes consumidores de frutos. Com seus corpos de forma alongada, conseguem se movimentar em águas rasas à procura de frutos e sementes. Durante o período de seca, os peixes do gênero *Brycon* se retiram para os igarapés mais profundos, ao longo dos quais a *Euterpe precatoria* pode ser abundante. No mesmo hábitat, encontram-se também patauzeiros (*Oenocarpus batana*), das quais as espécies de *Brycon* também se alimentam. Nas florestas inundadas sazonalmente, os peixes provavelmente dispersam sementes de *Euterpe precatoria* quando elas são defecadas nas partes mais elevadas da várzea, principalmente na primeira restinga. Provavelmente, o papel dos peixes na disseminação de sementes nos igarapés de floresta terra firme é mínimo, uma vez que elas não são disseminadas em habitats adequados para sua germinação.

Na Amazônia existe um conto popular sobre o relacionamento entre os açazeiros (*Euterpe oleracea* e *E. precatoria*) e o poraquê (*Electrophorus electricus*). O poraquê cresce até atingir no mínimo 3 m e pode produzir um choque elétrico forte de até 500 volts. Diz a lenda que o



O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é o maior peixe com escamas da Amazônia que come frutos e evoluiu com as florestas alagadas. Ele se alimenta dos frutos que caem na água de quase todas as palmeiras.



O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um dos poucos peixes capazes de quebrar os duros frutos (endosperma) do jauari (*Astrocaryum jauari*). Porém, por alguma razão, o tambaqui muitas vezes retira o pericarpo e o mesocarpo relativamente moles e descarta a semente.



Acredita-se que o poraquê (*Electrophorus electricus*, Electrophoridae) come os frutos das palmeiras açai (*Enterpe oleracea* e *precatória*).

poraquê costuma dar choques nos açazeiros, fazendo com que seus frutos caiam na água para que possam ser comidos. Se por acaso um coletor de açai estiver na árvore no momento, dizem que o choque é forte o suficiente para fazer com que ele se desequilibre e caia na água, onde leva outro choque. Dos diversos relatos de pescadores, parece ser bem provável que o poraquê se alimente dos frutos dos açazeiros. Porém, de que forma o peixe poderia dar um choque na árvore a ponto de fazer seus frutos caírem, já é outra questão.

Diferentemente dos animais, as plantas não têm nervos, porém estudos recentes determinaram que pelo menos algumas plantas podem transmitir sinais elétricos. As palmeiras não têm casca, embora sua epiderme resistente provavelmente pudesse impedir a condução elétrica. É bom lembrar, não obstante, que os açazeiros também têm raízes aéreas em suas bases e que elas podem conduzir eletricidade com a ajuda da água enquanto

estiverem submersas. Se isso fosse verdade, então os sinais elétricos desencadeariam a secreção de substâncias químicas que resultaria na liberação dos frutos, desde eles já estivessem maduros e prontos para cair.

O jauari (*Astrocaryum jauari*) é o mais importante fruto de palmeira comido por peixes grandes nas florestas inundadas sazonalmente da Amazônia. Os frutos do jauari têm 2-3 cm de diâmetro e consistem principalmente de um endocarpo grande e duro. O endocarpo é recoberto por um fino pericarpo e mesocarpo, sendo que este último é rico em óleo. O jauari é importante principalmente nos rios de águas preta e clara, onde pode ser encontrado em palmeiras relativamente grandes. Nenhuma outra espécie de palmeira forma palmeiras assim grandes em florestas inundadas sazonalmente. Somente três espécies de peixes são conhecidas por quebrar o endocarpo do jauari, mas é possível que alguns caracídeos grandes como os pacus (*Utiaritchthys* e *Mylesinus*), que vivem



Sabemos muito pouco sobre como os peixes usam os palmeirais de alagadiços. Na região do médio rio Negro, muitas espécies de pequeno porte, como os néon tetras mostrados nesta página, entram nos palmeirais de alagadiços para se alimentar. Vemos aqui um néon tetra (*Paracheirodon simulans*, Characidae).



O cardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*, Characidae) é a mais importante espécie de peixes de aquário do Amazonas, sendo um habitante comum dos palmeirais de alagadiços do rio Negro.

nos afluentes dos escudos Brasileiro e das Guianas, também consigam morder os rígidos endocarpos. Na Amazônia Central, os dois únicos peixes importantes que conseguem quebrar facilmente os endocarpos da jauari são o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o pirapitinga (*Piaractus brachypomum*). Esses peixes grandes aplicam 200 kg por cm² para quebrar o endocarpo. O endocarpo, relativamente pobre em nutrientes (8,3%), tem alto teor de carboidratos (8,4%) e de fibras (57,7%). No caso do tambaqui, a digestibilidade total do endocarpo é descrita como sendo de aproximadamente 24%. Peixes jovens das duas espécies citadas acima e as do gênero *Brycon*, que pesam mais de 3 quilos, também conseguem quebrar os endocarpos, mas isso parece ser relativamente raro e em geral se refere a frutos menores. Em geral, espécies do gênero *Brycon* engolem os frutos de jauari ou descascam o mesocarpo antes de descartar a semente.

O teor de óleo do mesocarpo da jauari é de aproximadamente 40%, ou semelhante ao do dendezeiro (*Elaeis guineensis*). Os caracídeos grandes mencionados acima comem frutos do jauari tanto pelo mesocarpo rico em óleo quanto pelo endocarpo, que é fonte de carboidrato. Diversos peixes caracídeos, que são pequenos demais para engolir os frutos do jauari, comem o mesocarpo. Os frutos da jauari são pesados e afundam. Alguns peixes, por exemplo os do gênero *Leporinus*, têm dentes próprios para arranhar e com isso conseguem remover o epicarpo e raspar o mesocarpo. Outros caracídeos esperam até que o epicarpo tenha amolecido depois de alguns dias dentro da água, quando então conseguem morder e tirar pedaços do mesocarpo. Assim que a parte externa do fruto do jauari se torna polpuda, até mesmo espécies detritívoras, como as do gênero *Semaprochilodus* (Prochilodontidae), conseguem remover o mesocarpo.

Os dentes molares e incisivos dos bagres são diferentes daqueles dos caracídeos, de forma que eles não conseguem quebrar os endocarpos nem remover o mesocarpo. Conseqüentemente, precisam engolir os frutos inteiros. Dentre as espécies de palmeiras, o jauari parece ser a que mais evoluiu no sentido de ter suas sementes dispersadas por peixes. Isso se deve principalmente aos bagres grandes que conseguem acomodar de 1 a 3 quilos de frutos no estômago.

Alguns bagres grandes das famílias dos doradídeos e pimelodídeos alimentam-se basicamente dos frutos

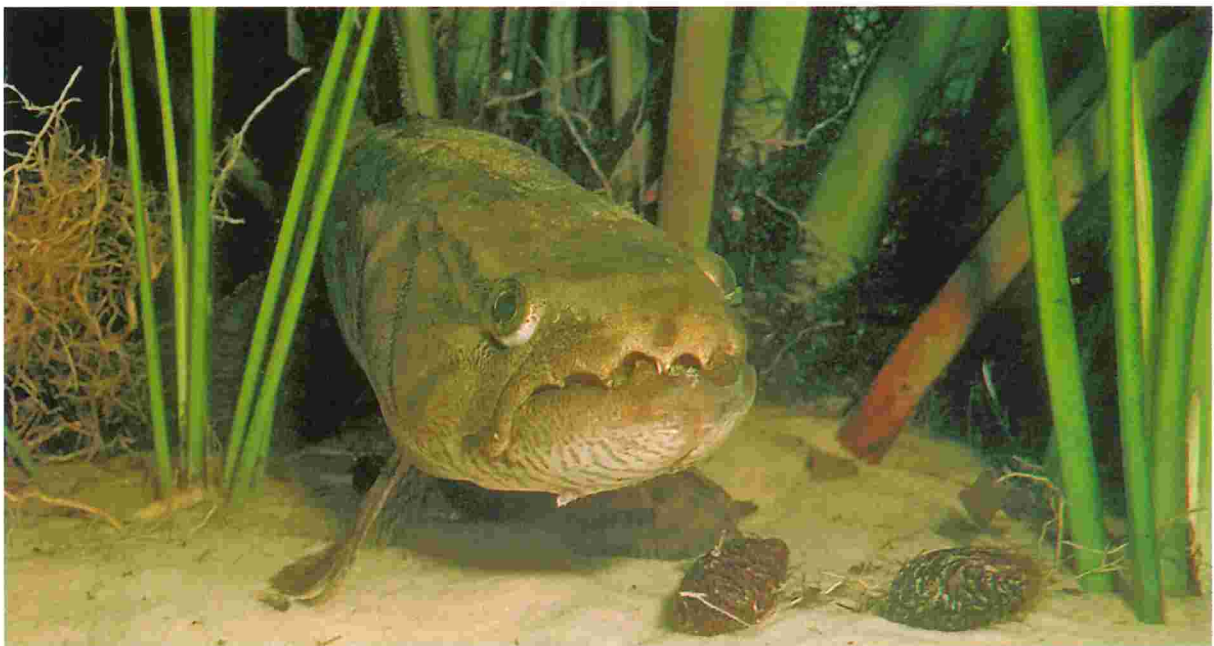
do jauari. Todos esses peixes têm estômago grande e intestino longo. O estômago grande desses bagres serve de câmara de armazenamento, especialmente para frutos. O pericarpo do fruto do jauari sofre somente uma ligeira modificação antes de entrar no intestino, onde a maior parte da digestão ocorre. A única parte do fruto que é digerida é o mesocarpo. As sementes são defecadas intactas em grandes quantidades. Em estudo realizado no rio Negro, Maria Teresa Piedade concluiu que a *Astrocaryum jauari* evoluiu como espécie frutífera que produz em abundância para saturar seus principais disseminadores de sementes, os peixes. Ao contrário do que ocorre com outras espécies de plantas de florestas inundadas sazonalmente, o jauari desprende seus frutos



Açaizal (*Enterpe precatoria*) em floresta alagada do rio Negro, Brasil.



Os jarazais (*Leopoldinia pulchra* e *Leopoldinia major*) são um dos principais habitats explorados pelos pescadores de peixes ornamentais do Rio Negro. Touceiras de palmeiras jovens são um habitat ideal para os peixes se esconderem. Quando os caules são expostos à luz do sol, eles também oferecem substrato para as algas, um importante item na alimentação de muitos peixes pequenos. Remos são usados para assustar os peixes e afastá-los das palmeiras, quando então podem ser apanhados em uma grande puçá.



A traíra (*Hoplias malabaricus*, Erythrinidae), espécie predatória, espreita no caule de um jará (*Leopoldinia pulchra*), esperando por sua presa em um pequeno afluente do médio rio Negro. Sementes de jará, provavelmente defecadas por peixes frugívoros, podem ser vistas abaixo e à direita do predador.



A pirarara (*Pbractrocephalus hemiolipterus*, Pimelodidae) é um grande bagre que se alimenta bastante dos frutos de jauari (*Astrocaryum jauari*) que encontra nas florestas alagáveis. O bagre chega a ter 1,5 m de comprimento e pesar 60 kg. Um peixe desse tamanho pode ter até 50 frutos de jauari em seu estômago e intestinos.



Um bacu (*Pterodoras granulosum*, Doradidae) comendo o fruto do jauari (*Astrocaryum jauari*). O bagre engole os frutos inteiros e dispersa as sementes ao defecar.

O jauari (*Astrocaryum jauari*) provavelmente produz a maior quantidade de frutos entre as palmeiras encontradas nas várzeas da Amazônia Central. Seus frutos são protegidos dos mamíferos e aves por espinhos no tronco e nas infrutescências. ▶





O pirapitinga (*brachypomum*, Characidae) é o segundo maior peixe de escamas do Amazonas, conhecido pelos pescadores por se alimentar de frutos da *Mauritia flexuosa* em áreas onde tem acesso aos frutos que caem na água. Esse peixe ao mesmo tempo dispersa e destrói as sementes.

quase que simultaneamente durante um período de três a quatro semanas. Esse comportamento atrai os caracídeos e os bagres. No caso do bagre grande, um único indivíduo pode ter mais de 50 desses frutos relativamente grandes em seu estômago. Os padrões de distribuição das mudas de jauari nas florestas inundadas só podem ser explicados por uma combinação de dispersão de sementes pela água e pelos peixes. Mais do que qualquer outra palmeira, o jauari parece ter evoluído com os peixes. É interessante observar que a presença de alguns desses peixes que comem frutos do jauari data de no mínimo a partir do Mioceno, cerca de 15 milhões de anos atrás, e que seus frutos favoritos já estavam presentes também.

Os frutos da *Mauritia flexuosa* são consumidos por no mínimo uma dúzia de espécies de peixes. Sabe-se que o grande *Piaractus brachypomum* (80 cm) come grandes

quantidades de frutos da *Mauritia flexuosa*, mastigando-os ou engolindo-os inteiros. O tambaqui (*Colossoma macropomum*) também se alimenta esporadicamente dos frutos da espécie, embora na Amazônia Central a palmeira frutifique principalmente durante a estação das secas. Diferentemente do tambaqui, a pirapitinga é conhecido entrar regularmente nos buritizais que são inundadas sazonalmente. A pirapitinga também migra em direção aos rios de água preta e clara onde os buritizais são quase sempre mais acessíveis. Nos igarapés de terra firme que são rodeados pela *Mauritia flexuosa*, algumas espécies de araucus (*Leporinus*) usam seus dentes que lembram formões para remover o pericarpo escamoso e comer o mesocarpo. Muitos indivíduos podem ser vistos se alimentando do mesmo fruto, muitas vezes rolando-os ao longo do fundo do igarapé à medida que comem.

Os frutos das palmeiras são muito usados como isca de pesca, principalmente os do jauari (*Astrocaryum jauari*). Para pescar caracídeos, usa-se frutos inteiros nos anzóis. No caso de peixes menores, o mesocarpo é removido e transformado em uma bola compacta na qual se pode colocar um anzol. Nas vizinhanças de Juriti, um pequeno rio acima de Santarém ao longo do médio Amazonas no Brasil, os pescadores raspam o mesocarpo da *Attalea phalerata* e fazem uma bola com a polpa. Em seguida, a bola é amarrada a uma linha, com quatro ou cinco anzóis sem isca, e colocada na água presa a um flutuador. Quando o flutuador se movimenta, indicando que o jaraqui (*Semaprochilodus*) está mordiscando a polpa, a linha é puxada rapidamente, prendendo o peixe.

Répteis

Poucas observações de répteis foram feitas nos palmeirais de alagadiço, embora uma grande variedade de cobras, lagartos, crocodilos e quelônios possa ser encontrada nesses habitats. Nenhuma espécie de réptil foi descrita como endêmica nos palmeirais de alagadiço. Para os répteis, então, esses habitats são parte do vasto sistema de floresta alagada do Amazonas.

Jararacas do gênero *Bothriechis*, um grupo peçonhento amplamente distribuído nas regiões neotropicais, não são encontradas nas áreas alagadas da Amazônia. A jararaca-verde (*Bothriopsis bilineata*), espécie altamente venenosa distribuída amplamente na bacia amazônica, é mais comum na beira da água, inclusive nos palmeirais de alagadiço. Trata-se de uma cobra arbórea e descrita pelas pessoas do interior como tendo propensão para as árvores *Mauritia flexuosa* jovens nas margens dos alagadiços. Cobras venenosas terrestres, como as jararacas e urutus (*Bothrops*) e a surucucu (*Lachesis muta*), também se movimentam pelas bordas dos palmeirais de alagadiço quando os roedores são atraídos pela queda dos frutos. As cobras coral, como a coral aquática (*Micrurus surinamensis*), que pode crescer até atingir um metro, também são altamente peçonhentas. Uma vez que os dentes dessas cobras localizam-se na parte de trás da boca, no entanto, o homem raramente é picado por elas. As bordas dos palmeirais de alagadiço estão entre os seus habitats favoritos na Amazônia, onde se alimentam de pequenas presas como insetos, peixes e crustáceos.

Serpentes não venenosas são comuns nos palmeirais de alagadiço. A jibóia (*Boa constrictor*) espreita às margens dos palmeirais de alagadiço quando os frutos estão caindo para atacar pequenos mamíferos que se alimentam de frutos. A jibóia, no entanto, raramente é vista no meio dos palmeirais de alagadiço. As sucurijus, (*Eunectes murinus*), que são cobras aquáticas, podem ser comuns em palmeirais de alagadiço que estejam ao menos parcialmente inundados. Na região do rio Negro, elas parecem preferir os igarapés, muitas vezes com poços relativamente fundos, que atravessam os palmeirais de *Mauritia*, *Leopoldinia* e *Mauritiella*. Durante a estação das secas, esses poços podem se tornar densamente povoadas de peixes.

Além das espécies de serpentes venenosas ou grandes descritas acima, muitas espécies de cobras aquáticas não peçonhentas também habitam os palmeirais de alagadiço, principalmente onde se formam poços ou corpos de água permanentes, tais como *Helicops*, *Hydrops* e *Hydrodynastes*, cobras que se alimentam de peixes pequenos, girinos, lagartos, sapos e crustáceos.

Os lagartos são relativamente abundantes nas florestas inundadas da Amazônia, inclusive nos palmeirais de alagadiço, mas poucos estudos enfocaram que tipo específico de árvore de áreas alagadas ou tipos de floresta esses animais podem preferir. Lagartos dos gêneros *Helicops*, *Hydrops* e *Hydrodynastes* são habitantes comuns de florestas onde as palmeiras predominam. Moradores das zonas rurais contam que os lagartos são comuns nas copas de palmeiras *Mauritia flexuosa* e alguns tomam cuidado ao derrubar essas árvores para não serem mordidos por lagartos que acreditam ser de espécie venenosa. Na região do rio Negro, por exemplo, o *Uranoscodon superciliosus* pode ser encontrado nos palmeirais de alagadiço, entre outros habitats de áreas alagadas, e é considerado tão feio quanto venenoso. A primeira característica é discutível e a outra, com certeza não é verdadeira. Até mesmo os coletores de fibras de piaçaba (*Leopoldinia piassaba*) tomam suas precauções contra esse lagarto. É possível que as palmeiras tenham uma biomassa relativamente alta de lagartos em comparação às outras árvores, devido à proteção que suas frondes oferecem contra os predadores.

No mínimo uma espécie, a *Tupinambis teguixin*, dos grandes lagartos encontrados esporadicamente em



Tamacuaré (*Uranoscodon superciliosus*, Polychrotidae), em jarazeira (*Leopoldinia pulchra*).

palmeirais de alagadiço é suspeita de comer frutos das palmeiras. Esse lagarto de um metro de comprimento encontra-se amplamente distribuído em muitos hábitats,

inclusive nas matas de galeria de *Mauritia flexuosa*. Experimentos demonstraram que o *Tupimambis merianae*, um outro lagarto grande das florestas de galeria do cerrado e que é até maior que o anterior, comia frutos de *Euterpe* e *Mauritia*; em ambos os casos, as sementes passam pelo sistema digestivo intactas.

Até certo ponto, todas as quatro espécies de jacaré encontradas na Amazônia habitam palmeirais de alagadiço. Até mesmo o jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) permanece nos poços dos palmeirais de alagadiço durante toda a estação das secas, desde que haja um metro ou mais de água. Os jacarés menores (*Paleosuchus trigonatus* e *P. palpebrosus*) são provavelmente mais comuns, especialmente onde existem igarapés que atravessam os palmeirais de alagadiço. O jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) também pode ser comum ao longo das de alguns palmeirais de alagadiço. Observou-se que os jacarés têm dietas diversas que incluem invertebrados, crustáceos, peixes, anfíbios, cobras, lagartos, aves e mamíferos.

A Amazônia tem relativamente poucas espécies de quelônios aquáticos, porém a falta de diversidade foi compensada pela abundância, pelo menos antes que algumas das espécies fossem maciçamente caçadas nos últimos séculos para servir de alimento e pelo óleo obtido de seus ovos. Os maiores quelônios são os da família Pelomedusidae, das quais cinco espécies ocorrem na Amazônia. Todas as cinco são descritas como animais que se alimentam de frutos das palmeiras. A maior espécie, a tartaruga gigante (*Podocnemis expansa*), cresce até atingir no mínimo 80 cm de comprimento e foi descrita como espécie que se alimenta de frutos da *Bactris* spp., *Desmoncus*, *Euterpe precatoria*, *Astrocaryum murumuru*, *Astrocaryum jauari*, *Mauritia flexuosa*, *Leopoldinia major*, *Leopoldinia pulchra*, *Mauritiella armata* e *Mauritiella aculeata*. Os frutos das palmeiras podem ser engolidos inteiros ou quebrados pelas tartarugas grandes.

Um outro grande quelônio é o cabeçudo (*Peltoccephalus dumerilianus*), espécie que tem mandíbulas até maiores e mais fortes do que as da tartaruga. As poderosas mandíbulas do cabeçudo permitem que a espécie se alimente de uma grande variedade de frutos, permitindo-lhe também cortar carne putrefata. Ainda não está claro até que ponto as cabeçudos adultas conseguem capturar peixes vivos. As jovens aparentemente se alimentam mais de peixes, mas



Pseustes sulphureus (Colubridae), cobra não venenosa, em buritizal do rio Madre de Díos, no Peru. Essa espécie alimenta-se de pássaros, roedores e outros animais pequenos.

passam a comer basicamente frutos quando se tornam mais velhas. O cabeçudo foi citado como um animal que se alimenta de todos os frutos de palmeiras aquáticas, com exceção da *Astrocaryum murumuru*. Cabeçudos são mais comuns em rios de água preta, onde a *Astrocaryum murumuru* em geral não é encontrada nas várzeas. Grandes quantidades de sementes intactas de *Mauritia flexuosa* foram encontradas no cabeçudo, que é provavelmente um agente de dispersão, até um certo ponto, dessa e de outras espécies de palmeiras das quais se alimenta.

Outros quelônios, porém menores, também foram citados como espécies que se alimentam de frutos das palmeiras, mas pouco se sabe sobre seu comportamento alimentar. *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis erythrocephala* e *Phrynosps* spp. podem ser comuns em palmeirais de alagadiço de *Mauritia*, *Leopoldinia* e *Mauritiella*. Parecem tirar pedaços do pericarpo e mesocarpo se os frutos

forem grandes demais para serem engolidos; indivíduos maiores conseguem engolir frutos inteiros.

Embora não sejam aquáticas, duas espécies de quelônios, o jabuti-piranga (*Geochelone carbonaria*) e o jabuti-tinga (*Geochelone denticulata*), sempre que possível entram nos palmeirais de alagadiço para se alimentar de frutos. Debbie Moskovits observou jabutis na ilha de Maracá, no sistema do alto Rio Branco em Roraima, e descobriu que as fêmeas de jabuti-piranga passavam consideravelmente mais tempo nos buritizais do que os machos. Os frutos da *Mauritia flexuosa* estavam disponíveis para os jabutis o ano todo na ilha de Maracá, considerado o habitat de frutos mais estável para os quelônios. Os frutos em geral eram engolidos inteiros e, portanto, dispersados pelos jabutis. Durante a estação das secas, os jabutis também comiam as flores perfumadas da *Mauritia flexuosa* que haviam caído no chão.



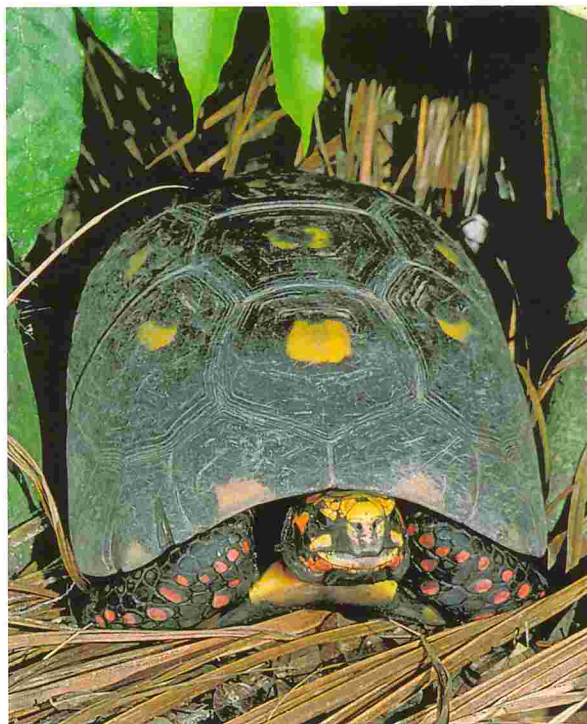
O altamente camuflado jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) jovem em alagadiço de aguajes (*Mauritia flexuosa*) do rio Madre de Dios.



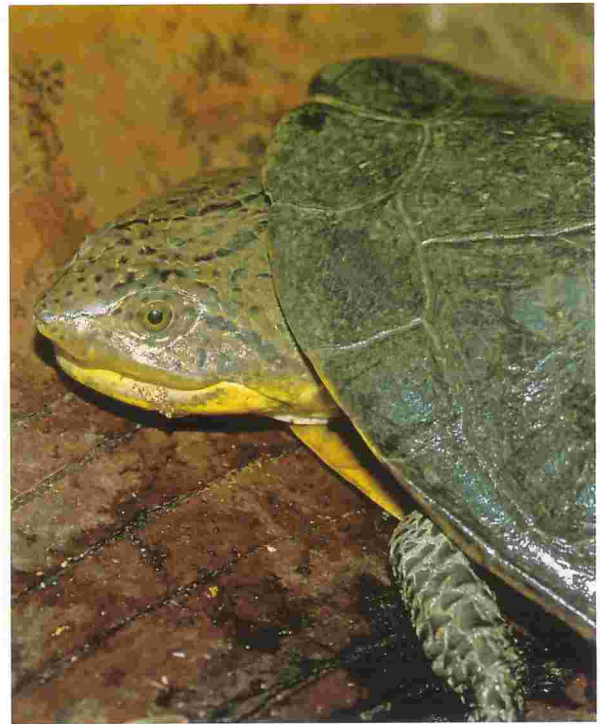
O cabeçudo (*Peltocephalus dumeriliana*) alimenta-se principalmente de frutos de palmeiras, inclusive os de *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella*, *Leopoldinia* e *Astrocaryum jauari*. O cabeçudo geralmente engole os frutos inteiros, mas também pode quebrá-los com suas fortes mandíbulas.



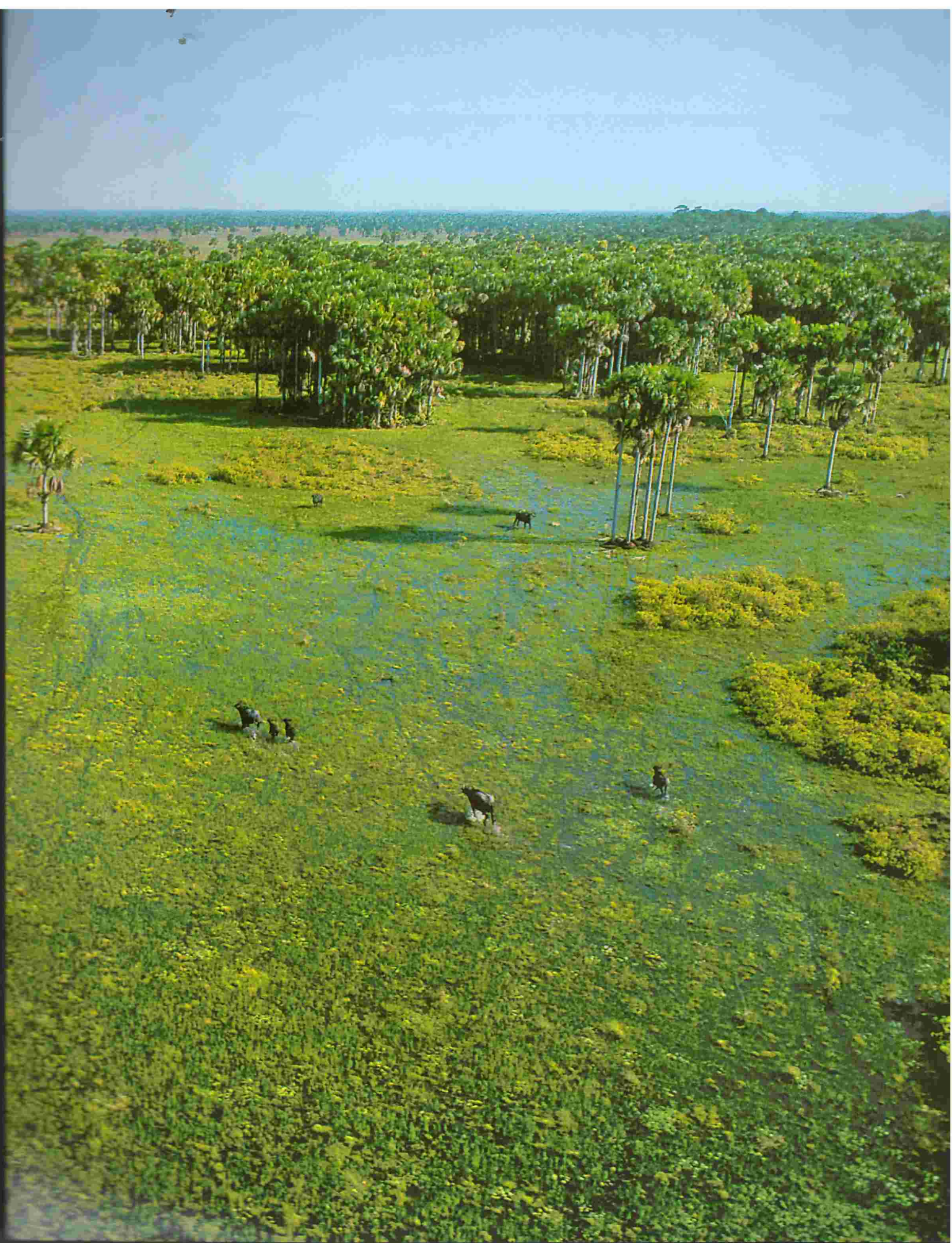
O jabuti-tinga (*Geochelone denticulata*, Testudinidae) entra nos alagadiços de *Mauritia flexuosa* quando eles não estão alagados para alimentar-se dos frutos que caem no chão, os quais engole inteiros, atuando assim como um agente dispersor de sementes.



Jabuti-piranga (*Geochelone carbonaria*, Testudinidae), espécie terrestre que normalmente se alimenta de frutos da *Mauritia* à beira dos palmeirais.



Guacamayo charapa (*Phrynops raniceps*) em palmeiral da Reserva Nacional Pacaya-Samiria entre os rios Ucayali e Marañón, Peru.



Capítulo 19

IMPACTO HUMANO SOBRE OS PALMERAIS

O impacto do homem sobre os palmeiras da Amazônia tem acarretado em: aumento da distribuição espacial, aumento da densidade de certas espécies, derrubada de algumas árvores, coleta de frutos, represamento, drenagem, mineração, desmatamento e queimadas. Esses fatores serão discutidos abaixo em relação às sociedades indígenas e pós-Conquista.

Aumento da distribuição espacial

Na maioria das áreas florestas da Amazônia, as palmeiras eram a família de plantas mais importante para os povos indígenas. Forneciam alimentos, materiais de construção, materiais para artesanato e muitos outros produtos. Parece razoável, portanto, presumir que o homem tenha tido alguma influência em sua distribuição espacial. A distribuição de algumas das espécies mais úteis, tais como as dos gêneros *Enterpe* e *Raphia*, pode parecer à primeira vista ser o resultado da dispersão humana. No entanto, essas espécies pertencem a linhagens muito antigas e sua distribuição é anterior à chegada do homem à América do Sul.

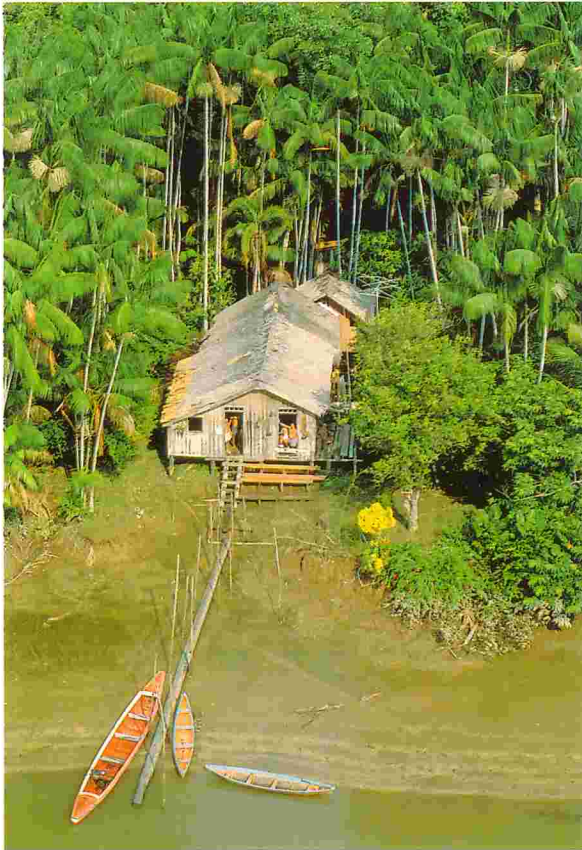
Diversos pesquisadores levantaram a hipótese de que o homem levou consigo as palmeiras da América Central em suas migrações para a América do Sul. As duas espécies mais citadas nessa rota de dispersão humana são o caiaué (*Elaeis*

oleifera) e a pupunheira (*Bactris gasipaes*). Mas os botânicos têm dúvidas consideráveis quanto à suposta origem pré-humana dessas espécies na América Central. Esse poderia ser um simples debate acadêmico se não fosse pela diversidade genética. Se ambas as espécies de palmeiras existem na Amazônia há muito tempo, como as evidências parecem indicar, então seria de se esperar que sua diversidade genética refletisse esse fato e que os grupos de genes fossem importantes para os programas de melhoramento.

Na época da pré-Conquista, o homem sem dúvida espalhou sementes de palmeiras, mas é provável que a maioria das espécies, tal como nos dias de hoje, já estivesse amplamente distribuída. As que o homem não espalhou parecem ser das mais interessantes. O principal exemplo é o açai (*Enterpe oleracea*), naturalmente confinado à região oriental da Amazônia Oriental e centralizado no estuário. A *Enterpe oleracea*, entretanto, também é encontrada ao longo da costa do Pacífico, na Colômbia, mas não foi introduzida na época da pré-Conquista na Amazônia Ocidental, suposto ponto de entrada do ser humano na região. Embora a *Enterpe oleracea* seja mais abundante em habitats de maré, também pode crescer ao longo de igarapés ou mesmo em terra firme. As evidências arqueológicas mostram claramente que os povos nativos comiam os frutos da *Enterpe oleracea* na região do estuário e os da *Enterpe precatória* em toda a Amazônia. Se o caiaué e a pupunheira tivessem sido introduzidos na Amazônia, o que é duvidoso, dificilmente a *Enterpe oleracea* também não o seria. Michael Balick e outros enfatizaram a importância das palmeiras *Oenocarpus* para os povos nativos do noroeste da Amazônia. Talvez essas espécies fossem altamente preferidas à *Enterpe*.

A razão pela qual a *Enterpe oleracea* não fora mais disseminada na Amazônia pelos nativos também provoca

◀ No futuro, os miritizais (*Mauritia flexuosa*) da gigante ilha de Marajó enfrentarão queimadas e búfalos d'água. Aqui é mostrado um búfalos d'água andando nas savanas alagadas. Embora o gado bovino e o búfalo d'água possam dispersar as sementes de *Mauritia flexuosa*, eles destróem os sub-bosques e as mudas com seu pisoteio.



A densidade de açai (*Euterpe oleracea*) sem dúvida aumentou no estuário do Amazonas, principalmente nas partes mais altas das várzeas de maré. Próximo a de Belém, Brasil.

curiosidade. Nesse caso, a dispersão teria ocorrido do baixo Amazonas para o oeste. Assim como a pupunheira, o açai é uma espécie multicaule e, portanto, produz mais frutos por área. Mais interessante ainda é a pequena estatura da *Euterpe oleracea*, que facilita muito a colheita dos frutos.

Nas últimas décadas, a *Euterpe oleracea* foi muito plantada no Brasil, mesmo fora da Amazônia, bem como no Peru, na Bolívia e na Colômbia. É a espécie de *Euterpe* preferida para experimentos agroflorestais na Amazônia.

A pupunheira é relativamente comum nas partes mais altas das várzeas dos rios de água branca e, ocasionalmente, de água preta e clara. A maioria dos pesquisadores acredita que a atual distribuição da *Bactris gasipaes* deve-se em grande parte ao ser humano e que essa espécie se originou de um parente no sudoeste da Amazônia, algum tempo depois que os ameríndios chegaram à região. Hoje, a *Bactris gasipaes*

é encontrada tanto em quintais agroflorestais quanto no estado selvagem nas várzeas da Amazônia.

Vários pesquisadores acreditam que a distribuição da *Mauritia flexuosa* por toda a bacia amazônica e além dela provavelmente é resultado do transporte pelo homem. Isso pode ser verdadeiro em parte, mas o impressionante registro de pólen que está surgindo parece contrariar essa hipótese. A *Mauritia* é um grupo de plantas muito antigo e sua distribuição atual provavelmente é o resultado de uma contração e não de uma expansão.

Aumento da densidade

A densidade das palmeiras, pelo menos de árvores adultas nas áreas alagadas da Amazônia, é normalmente relacionada com as inundações e/ou o teor de água do solo. Os solos pantanosos são os que têm a maior densidade de palmeiras e essas plantas estão entre as mais adaptadas para crescer em solos úmidos. Os povos nativos provavelmente tiveram pouca influência na densidade das palmeiras de áreas alagadas, tais como a *Euterpe precatoria* e a *Oenocarpus patana*, nos habitats pantanosos. A maioria deles removia as sementes desses habitats e as levava para terras mais altas. Se esses povos tivessem tido alguma influência, teriam diminuído a densidade, por causa da remoção dos frutos dos locais pantanosos. No entanto, muitos outros agentes, como pássaros e macacos, estavam e ainda estão presentes na região para garantir a dispersão das sementes e a concentração normal dessas comunidades de palmeiras. Além disso, ambos os grupos de animais são comumente encontrados em terras firmes adjacentes aos igarapés e podem ser até mais comuns nessas áreas do que nos habitats pantanosos. As árvores de terra firme teriam sido utilizadas em primeiro lugar, já que eram mais fáceis de acessar. Como a dispersão das sementes pelos animais teria ocorrido da floresta de palmeiras para a terra firme e também no sentido oposto, a densidade se manteria relativamente constante, mesmo em áreas onde os frutos eram colhidos em grande quantidade.

Nas partes mais secas da Amazônia, as queimadas ajudaram a aumentar a densidade de palmeiras *Attalea*, algumas das quais se tornaram invasivas. Em seu estudo clássico sobre o babaçu (*Attalea speciosa*), Anthony Anderson, Peter May e Michael Balick mostraram que essa palmeira tem uma capacidade extraordinária de

se regenerar sob as condições ecológicas mais diversas, inclusive o desmatamento e as queimadas. O incrível aumento da densidade de babaçu, entretanto, é um fenômeno relativamente recente, associado ao advento do desmatamento em grande escala. O babaçu também se hibridiza com a *Attalea phalerata*, que pode ser comum nas várzeas, nas savanas e ao longo dos igarapés no sul da Amazônia. É possível que a densidade de *Attalea phalerata*, ou de alguns híbridos, também tenha aumentado com o desmatamento em grande escala e o subsequente abandono dos pastos. No caso das savanas bolivianas, onde existem grandes palmeirais de *Attalea phalerata*, as queimadas podem ser um dos principais fatores que favoreceram o crescimento dessa palmeira sobre as outras espécies. As sementes de todas as espécies de *Attalea* têm um exocarpo extraordinariamente espesso e duro que lhes confere certa proteção contra o fogo.

Sabe-se muito pouco sobre os fatores que controlam a densidade das palmeiras em habitats que são inundados poucas vezes por ano ou em intervalos de meses. Ao contrário das palmeiras de habitats pantanosos mencionadas acima, as de várzea alta aparentemente não precisam de adaptação para suportar inundações. As palmeiras jarina do gênero *Phytelphas* da Amazônia Ocidental são um bom exemplo. Essas plantas são exploradas pelo homem há muito tempo e há exemplos locais de manejo simples que poderiam ter levado ao aumento da densidade. Como uma espécie de palmeira pode chegar a dominar um habitat de várzea alta é um mistério, já que muitas outras espécies também competem por esses locais.

Uma espécie de palmeira cuja densidade sem dúvida foi aumentada pelo homem é o açaí (*Euterpe oleracea*). Na ilha de Marajó, na foz do Amazonas, a arqueóloga Ana Roosevelt encontrou, em locais que foram habitados por povos da antiguidade, sementes de *Euterpe oleracea* maiores do que as atualmente colhidas no estuário. Concluiu que os povos nativos selecionavam os açaizeiros que tinham os maiores frutos e os plantavam em aterros nas savanas da ilha de Marajó. Os perfis de pólen na região do Lago Arari, ao leste de Marajó, também indicaram predominância de savana coberta de grama há pelo menos 3 mil anos. Dentro dessa região, no entanto, foi descoberta uma profusão de restos carbonizados de *Euterpe oleracea*. Roosevelt teve a impressão de que o açaí ocorre em abundância somente em

bancos de rios permanentes. Entretanto, existem grandes açais exatamente a nordeste do lago Arari, e talvez os povos nativos das savanas os tivessem explorando, o que explicaria também os restos carbonizados. É possível que os frutos das populações de açaí do interior da Ilha de Marajó sejam ligeiramente maiores que os encontrados ao longo das vias hidrográficas do estuário. No interior de Marajó, os palmeirais foram explorados no passado com o uso de helicópteros para transporte dos frutos e do palmito.

Inúmeros estudos sobre a densidade das palmeiras e o manejo das florestas foram feitos no estuário do Amazonas. Nas últimas décadas, o homem aumentou drasticamente a densidade de açaizeiros por meio de uma combinação de práticas florestais que incluem seleção de plantas, plantio e colheita seletiva. No entanto, nenhum estudo sugeriu que a *Euterpe oleracea* e a *Mauritia flexuosa* não fossem as palmeiras dominantes antes de sua exploração em grande escala a partir da década de 1970. As anotações dos naturalistas Alfred Russel Wallace, Richard Spruce e Henry Walter Bates, feitas em meados do século dezanove, praticamente não deixam dúvidas de que as palmeiras eram as árvores dominantes na parte de água doce do estuário. De fato, todos os que escreveram sobre o estuário ficaram impressionados com a grande densidade de palmeiras. Portanto, parece impróprio, do ponto de vista ecológico, classificar esses palmeirais como florestas naturais ou florestas culturais. Não existe tal dicotomia ecológica. Eles são uma combinação de ambos os tipos.

Derrubada de árvores

As palmeiras da Amazônia são sempre derrubadas para extração de palmito e ocasionalmente, ou quase sempre, para a colheita de frutos. Somente as palmeiras da espécie *Mauritia carana* das partes média e alta do rio Negro são derrubadas para aproveitamento da palha como cobertura. As outras palmeiras que fornecem palha só têm suas frondes removidas. O açaí (*Euterpe oleracea*), espécie multicaule, é o alvo principal da indústria palmiteira. Cortar os caules individuais não destrói o grupo, que produz novos caules constantemente. A outra espécie de açaí (*Euterpe precatoria*) é esporadicamente derrubada em toda a Amazônia, em especialmente no Peru, por causa de seu palmito.

Não se sabe quantas palmeiras podem ter sido derrubadas pelos povos nativos; antes da disponibilidade



Derrubada de aguaje (*Mauritia flexuosa*) para obtenção dos frutos. rio Tigre, Loreto, Peru.

dos machados de aço, era mais fácil subir nelas do que derrubá-las. A prática de subir nas palmeiras provavelmente foi herdada dos ameríndios, que usavam uma peconha feita de fibras de casca de árvore ou de pecíolos de folhas, no caso da *Euterpe*. A maioria dos frutos da *Euterpe* e da *Oenocarpus* é colhida dessa maneira.

A situação é radicalmente diferente no Peru, onde as árvores de aguaje (*Mauritia flexuosa*) são derrubadas em massa, em vez de escaladas, para a colheita de seus frutos. Com exceção das palmeiras espinhosas, a *Mauritia flexuosa*, devido a sua circunferência e altura, é a mais difícil de escalar. Muitos cientistas comentaram os supostos impactos negativos que a derrubada de árvores está tendo sobre as populações de aguaje no Peru. As palmeiras fêmeas dessa espécie são raras nas proximidades dos vilarejos e dos rios, onde florestas de palmeiras macho agora dominam. Os coletores de aguaje são forçados a percorrer longas

distâncias em busca de árvores que dão frutos, mas não se sabe o quanto eles já penetraram nos grandes palmeirais que são comuns na região dos rios Ucayali e Marañón.

Colheita de frutos

Assim como acontece com outros animais, o homem pode ser tanto predador quanto dispersor de sementes. O homem sem dúvida espalha sementes de palmeira na Amazônia há muito tempo. É improvável que, antes do advento da exploração comercial maciça do açaí no estuário e do aguaje (*Mauritia flexuosa*) no Peru, a coleta de frutos de palmeiras pelo homem tenha tido qualquer impacto significativo sobre as populações de animais.

John Terborgh referiu-se às palmeiras como espécies-chave da Amazônia, por causa do papel potencialmente importante de seus frutos para os animais durante a estação seca. Vários outros pesquisadores realizaram estudos



A exploração em larga escala do aguaje (*Mauritia flexuosa*) no Peru provavelmente afetou de modo negativo algumas populações de animais, como antas, queixadas e veados, embora esses mamíferos também sejam muito caçados. Assim, suas populações são reduzidas e, teoricamente, é necessário menos alimento para manter os animais sobreviventes.

experimentais para descobrir se os pássaros poderiam ser afetados pela colheita de frutos da *Euterpe* em grande escala ou pela destruição das árvores para extração de palmito. Na Mata Atlântica do Brasil, por exemplo, a *Euterpe edulis*, espécie monocaule, é comida por muitas espécies de pássaros. Mauro Galetti e Alexandre Aleixo relataram que o sabiá-pimenta (*Carpornis melanocephalus*, Cotingidae) e o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*, Ramphastidae) foram prejudicados pela remoção dessa palmeira da floresta. Outros pássaros frugívoros da Mata Atlântica, onde a *Euterpe edulis* era abundante, contudo, passaram a alimentar-se dos frutos de outras espécies.

Parece existir uma correlação positiva entre abundância de alimentos e abundância de vertebrados, embora isso não tenha sido demonstrado experimentalmente. Susan Moegenburg e Douglas Levey realizaram experimentos na Amazônia Oriental, próximo do estuário, em uma mata de

várzea que foi dominada pela *Euterpe oleracea*. O número de espécies de aves que se alimentam de frutos caiu 58% nos locais onde 40% a 75% dos frutos haviam sido colhidos. Esses dados sugerem que a remoção moderada dos frutos, até aproximadamente 40%, talvez não prejudique de forma significativa as comunidades frugívoras.

A porcentagem real de toda a biomassa de frutos de *Euterpe oleracea* que é colhida por ano pelo homem na região do estuário é desconhecida. Embora o homem tenha aumentado as populações de *Euterpe oleracea* e, em consequência, a produção de frutos dessa espécie no estuário, vários pesquisadores acreditam que próximo dos centros urbanos ainda se colhe a maior parte, principalmente com o próspero mercado que surgiu nos últimos anos. É de se esperar, portanto, que nas proximidades dos centros urbanos os pássaros e mamíferos frugívoros também tenham sido afetados de forma substancial. Seria interessante, como

complementação do estudo de Moegenburg e Levey, levantar a densidade das populações de pássaros e de mamíferos em áreas próximas dos centros urbanos, onde a colheita é intensa, e compará-la com a de áreas do interior, onde a colheita é limitada. Obviamente, a caça e outros fatores também teriam de ser levados em conta.

Richard Bodmer também levantou a hipótese de que a colheita em grande escala de frutos do aguaje (*Mauritia flexuosa*) na Amazônia peruana possa ter efeitos negativos sobre as populações de ungulados. Antas, veados, caititus e queixadas são animais importantes para a alimentação na Amazônia peruana, e Bodmer acredita que o homem possa estar reduzindo de forma significativa a quantidade de frutos de palmeiras disponíveis para esses animais. Assim como acontece com o açaí no estuário do Amazonas, no entanto, o impacto é maior próximo dos povoados, onde a pressão da caça é menos pronunciada. No caso da Amazônia peruana, as populações de mamíferos foram reduzidas tanto pela caça nas proximidades dos povoados quanto pela colheita dos frutos.

Represamento e drenagem

De modo geral, as populações nativas da Amazônia não modificaram de forma significativa as áreas alagadas. As principais exceções são a savana e, talvez, as regiões do cerrado. Vários sistemas antigos de aterros lineares, diques, aterros e represamentos, que controlavam a água em um sentido ou outro, foram descobertos nas savanas.

As maiores savanas sujeitas a inundações anuais na região da Amazônia são as do leste da Bolívia, concentradas em Llanos de Moxos, no Departamento de Beni. William Denevan e Clark Erikson estudaram a distribuição desses aterros e especularam sobre os sistemas de produção que poderiam estar relacionados com eles. Os sistemas de aterros lineares do leste da Bolívia devem ter tido algum impacto sobre as florestas de palmeiras, especialmente as de *Mauritia*, mas também de *Mauritiella*. Se as florestas de *Mauritia* dominavam as savanas, então quase com certeza partes delas foram destruídas, provavelmente por queimadas, durante um longo período de tempo. Erikson, entretanto, descobriu evidências de que os povos nativos das savanas bolivianas construíam currais e viveiros de peixes e a *Mauritia* está associada a esses trabalhos nos sítios arqueológicos. Ele também levantou a hipótese

de que a *Mauritia* pudesse ter sido plantada ou mesmo cultivada nos aterros. Isso é possível, mas também é preciso lembrar que a *Mauritia* não precisa ser elevada para sobreviver nas savanas inundadas. Teria sido mais fácil para os nativos deixar a *Mauritia* em seu hábitat natural, mais baixo, do que replantá-la em aterros elevados.

Um dos poucos casos já estudados de drenagem de palmeirais de alagadiço (*Mauritia*) na América do Sul foi o praticado pelos Karinya no Orinoco Oriental. William Denevan e Karl Schwerin referiram-se ao sistema usado pelos Karinya como a recuperação de um palmeiral de moriche. Os Karinya escolheram locais onde a inundação não é excessiva, onde existe vegetação alta e, portanto, melhores solos, e onde as saúvas são raras. As valas de drenagem, de 0,3–0,7 m de profundidade e 0,7–1,0 m de largura, são abertas com pás e terçados e podem ter mais de 0,5 km de comprimento. Ao redor do campo agrícola, são cavadas valas secundárias, menores. A drenagem completa de um campo agrícola novo ou abandonado há muito tempo leva anos. Contudo, são feitas tentativas de reter umidade suficiente para uma segunda safra durante a estação das secas. Algumas palmeiras *Mauritia* são deixadas, mas as queimadas repetidas acabam com elas. Mandioca e bananas são os alimentos mais importantes plantados nos palmeirais de alagadiço drenados, seguidos por milho, feijão e abóbora.

A drenagem dos palmeirais de alagadiço ainda é feita em escala relativamente pequena na Amazônia, mas isso poderá mudar se os esforços agrícolas se mostrarem lucrativos. Em Rondônia, por exemplo, as savanas e seus palmeirais de alagadiço foram drenados nos últimos 15 anos e as fronteiras agrícolas avançaram sobre eles. No Peru, os produtores de arroz começaram a drenar certas áreas da Amazônia nas proximidades dos Andes ou nas encostas, em geral em áreas onde dominam as *Mauritia*.

Relativamente poucos estudos avaliaram os impactos sofridos pela vegetação que foi inundada pelas sete grandes barragens construídas até agora na Amazônia. As grandes florestas de palmeiras *Mauritia* e *Enterpe* do baixo Tocantins, que ficam cerca de 250-300 km a jusante da represa de Tucuruí, parecem não ter sido seriamente afetadas, embora existam poucas informações sobre as alterações causadas pela sedimentação no longo prazo e sobre como isso poderia afetar as comunidades de plantas das várzeas.



Cascalho de mineração de ouro que sobrou após a garimpagem de um alagadiço de aguajales (*Mauritia flexuosa*).
Rio Madre de Dios, Peru.

Os pequenos represamentos foram, de forma geral, ignorados pelos ecologistas que trabalham na Amazônia, mas milhares deles foram construídos nos igarapés. A grande rodovia e a rede de estradas que corta a Amazônia também tiveram o efeito de represar muitos igarapés. Quando os igarapés são represados, os palmeirais de alagadiços e outras comunidades de plantas associadas, principalmente nos cursos mais baixos, podem ser mortos por causa da inundação prolongada. Esse processo é mais evidente no cerrado ao sul da Amazônia e nas savanas de Roraima. Em alguns casos, as palmeiras se restabelecem em reservatórios ao longo do litoral, mas os levantamentos aéreos revelam que pouco esforço foi feito no sentido de incentivar a vegetação litorânea.

Mineração

A mineração de ouro é praticada em grande escala ao longo de rios sinuosos na região da cabeceira do rio Madeira desde o início da década de 1980. A maior parte do ouro aluvial facilmente trabalhado nos principais rios,

como o rio Madre de Dios, esgotou-se por volta do ano 2000, e os mineiros passaram a explorar os alagadiços de *Mauritia*. Os palmeirais de aguajales (buritizais) de *Mauritia* do rio Madre de Dios são encontrados principalmente nas partes mais antigas da várzea, que têm sob sua superfície cascalho aurífero como o do rio. As águas dos palmeirais de alagadiço de *Mauritia* são em geral ácidas e de cor negra, em nítido contraste com a água altamente turva do rio Madre de Dios. A dragagem rapidamente transforma essas águas pobres em sedimentos em habitats altamente turvos. Também ocorre algum desmatamento nos palmeirais de *Mauritia*. Como os mineiros já aprenderam a explorar os palmeirais de *Mauritia*, esses habitats poderão ser altamente modificados se o preço do ouro subir. Nas encostas do Escudo das Guianas, em Roraima, os garapeiros de ouro também exploram as floresta de galeria de *Mauritia*, embora em escala muito menor. Nas últimas décadas, o homem sem dúvida foi uma força ambiental importante na bacia amazônica. Mais discutível





Centenas, se não milhares, de pequenas barragens espalham-se pela paisagem de Roraima e do cerrado do Brasil. Essas barragens geralmente levam à destruição das matas de galeria de buritis (*Mauritia flexuosa*) ao alterar a hidrologia dos igarapés das savanas.

Desmatamento

é o papel que as populações nativas tiveram sobre os ecossistemas da região. Em geral, os cientistas sociais argumentam que a Amazônia não era prístina à época da Conquista e que as populações nativas eram muitas vezes suficientemente grandes para transformar a paisagem. Os

povos nativos realmente transformaram a paisagem de várias áreas alagadas da Amazônia, tais como as da ilha de Marajó e as das savanas de Llanos de Moxos, na Bolívia, mas não há provas convincentes de que tenham causado impacto importante sobre a maioria das áreas alagadas. O desmatamento de várzeas em grande escala parece ser um fenômeno da modernidade, mais concentrado ao longo do baixo Solimões e do rio Amazonas no Brasil.

◀ É difícil estimar o grau em que os povos indígenas modificaram as florestas de palmeiras amazônicas. Porém, esta foto aérea sugere que a palma real (*Mauritia flexuosa*) foi derrubada para a construção de aterros para a agricultura. Os terraços elevados ofereciam proteção contra as águas das enchentes. A floresta de palmeiras pode ter ressurgido após a dizimação dos povos nativos em decorrência da conquista das baixadas do leste boliviano pelos europeus. Em épocas mais recentes, as florestas de palmeiras foram derrubadas mais uma vez, agora para criação de gado. Bacia do rio Yata, Yacuma, Beni, Bolívia.

A principal razão para o limitado desmatamento ocorrido na época pré-contato é que os povos nativos não criavam gado bovino nem búfalo d'água, animais do Velho Mundo introduzidos no século dezessete e final do século dezenove, respectivamente. Além disso, as sociedades nativas não plantavam em grande quantidade para fins de exportação, como acontece hoje em dia com o cultivo da soja no Amazonas, que provoca extenso desmatamento em algumas áreas, tais como próximo de Santa Cruz, na Bolívia, e ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, no Brasil.



Cultivo consorciado de aguaje (*Mauritia flexuosa*) e arroz nos arredores de Tarapoto, Peru. Isso representa um uso melhor das florestas de palmeiras do que sua destruição total, embora as árvores jovens tenham que ser plantadas para garantir a sobrevivência do palmeiral no longo prazo.



Os igarapés com buritis (*Mauritia flexuosa*) costumam ser desmatados e represados para a construção de viveiros de peixes. Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.

O cacão provavelmente era o primeiro cultivo a alterar a grande escala a várzea do rio Amazonas, especialmente próximo de Santarém e Óbidos nos séculos 18 e 19. A juta foi introduzida na Amazônia Central na década de 1930 por agricultores japoneses, que encontraram no rico solo aluvial do rio Amazonas o ambiente ideal para o cultivo dessa planta. As altas restingas do baixo Solimões e rio Amazonas até próximo da foz do Santarém foram amplamente desmatadas para o plantio de juta. O comércio de juta floresceu nos anos 1960, mas em meados da década de 1970 já se encontrava em rápido declínio, visto que os produtos à base de petróleo substituíram a juta na produção de sacos para café, açúcar e soja. Mais ou menos na mesma época, entretanto, houve uma rápida expansão dos rebanhos de gado bovino e de búfalo d'água nas várzeas e em terra firme para abastecer de carne e, em menor escala, de leite os centros urbanos em crescimento. Isso acelerou

o desmatamento das várzeas, principalmente na direção da foz do rio Negro.

As matas intactas ao longo do baixo Solimões e do rio Amazonas praticamente desapareceram, razão pela qual fica difícil dizer como eram as comunidades de palmeiras das várzeas. Os naturalistas do século dezanove, no entanto, acreditavam que as palmeiras eram um elemento importante das restingas. A vegetação de restinga é vista facilmente quando se viaja pelos rios. É provável que produtores de juta tenham dizimado a *Astocaryum murumuru*, espécie que prefere a parte mais alta da várzea. O mesmo deve ter ocorrido com a *Attalea phalerata*, espécie raramente coletada nas várzeas do rio Amazonas, mas que ainda é comum em algumas áreas.

A *Astocaryum jauari* deve ter sido uma espécie comum na restinga, pois os naturalistas do século dezanove observaram que ela era relativamente abundante próximo de Santarém, embora desconhecida no baixo Amazonas e no estuário. A *Bactris gasipaes*, espécie amplamente cultivada nas restingas por milênios, pode ter sido poupada e os numerosos palmeirais encontrados hoje em dia talvez sejam remanescentes do desmatamento das restingas e da subsequente dispersão das sementes pelos animais. Outras espécies de *Bactris* também podem ter sido favorecidas com o desmatamento das várzeas. Em geral, contudo, as palmeiras, assim como a maioria dos outros grupos de plantas foram destruídas em grande parte pelo desmatamento das várzeas e agora existem em uma variedade de habitats altamente modificados.

Queimadas

As fronteiras agrícolas que se expandem do cerrado para dentro da floresta no sul da Amazônia e para Roraima, no norte da Amazônia, estão devastando as florestas de todos os tipos. As matas de galeria de *Mauritia* são destruídas por uma combinação de queimadas, dessecação durante a estação das secas e inundação excessiva nos represamentos construídos. As queimadas parecem causar o maior impacto negativo. As regiões de savana e cerrado são naturalmente susceptíveis a raios. As sociedades nativas também ateavam fogo nas savanas, mas não há provas de que tenham destruído as matas de galeria. As queimadas em grande escala nas décadas passadas, entretanto, foram tão numerosas e intensas que

gradualmente invadiram as florestas de *Mauritia* ao longo dos igarapés e nas baixadas. Um padrão similar também está começando a ocorrer na ilha de Marajó e nas savanas do leste da Bolívia.

Estamos testemunhando a morte em massa de matas de galeria de *Mauritia*, principalmente no cerrado e em Roraima. O impacto final de tais perdas sobre a ecologia local é difícil de determinar, mas certamente afetará muitas plantas e muitos animais, já que é impressionante o número de pássaros, mamíferos, répteis e peixes que se alimentam ou crescem em comunidades de palmeiras de áreas alagadas.



Queimada de floresta de galeria de um aguajal (*Mauritia flexuosa*), para plantar arroz. Margens da estrada Rioja-Moyobamba, Peru.

RORAIMA



Nas duas últimas décadas tem havido muitas queimadas em decorrência da expansão agrícola em Roraima, Brasil. As matas de galeria de *Mauritia* são parte da última vegetação que sobreviveu, mas a combinação de dessecação e queimadas repetidas leva à sua extinção. Próximo a Boa Vista, Roraima.



A pecuária é uma das principais atividades econômicas nas savanas de Roraima. O impacto direto do gado sobre os buritizeiros das savanas não foi estudado, embora o gado se alimente das sementes e pisoteie as plantas jovens.



Estes tipos de florestas remanescentes necessitam urgentemente de proteção em Roraima, mas mesmo que sobrevivam ao desmatamento, a modificação dos igarapés em grande escala para obtenção de água representa uma ameaça no longo prazo.

AMAPÁ



Um miritizal (*Mauritia flexuosa*) que ainda sobrevive nos limites de Macapá, a capital de Amapá.



A pecuária está expandindo as regiões de savana úmida de Macapá às custas da *Mauritia flexuosa* e de outras vegetações. A região de savana mostrada aqui provavelmente já foi dominada por miritizeiros. Norte de Macapá.

LESTE DA BOLÍVIA



As queimadas nos campos do leste da Bolívia confinam a palma real (*Mauritia flexuosa*) apenas aos habitats mais úmidos, como as margens dos lagos. Yacuma, Beni, Bolívia.

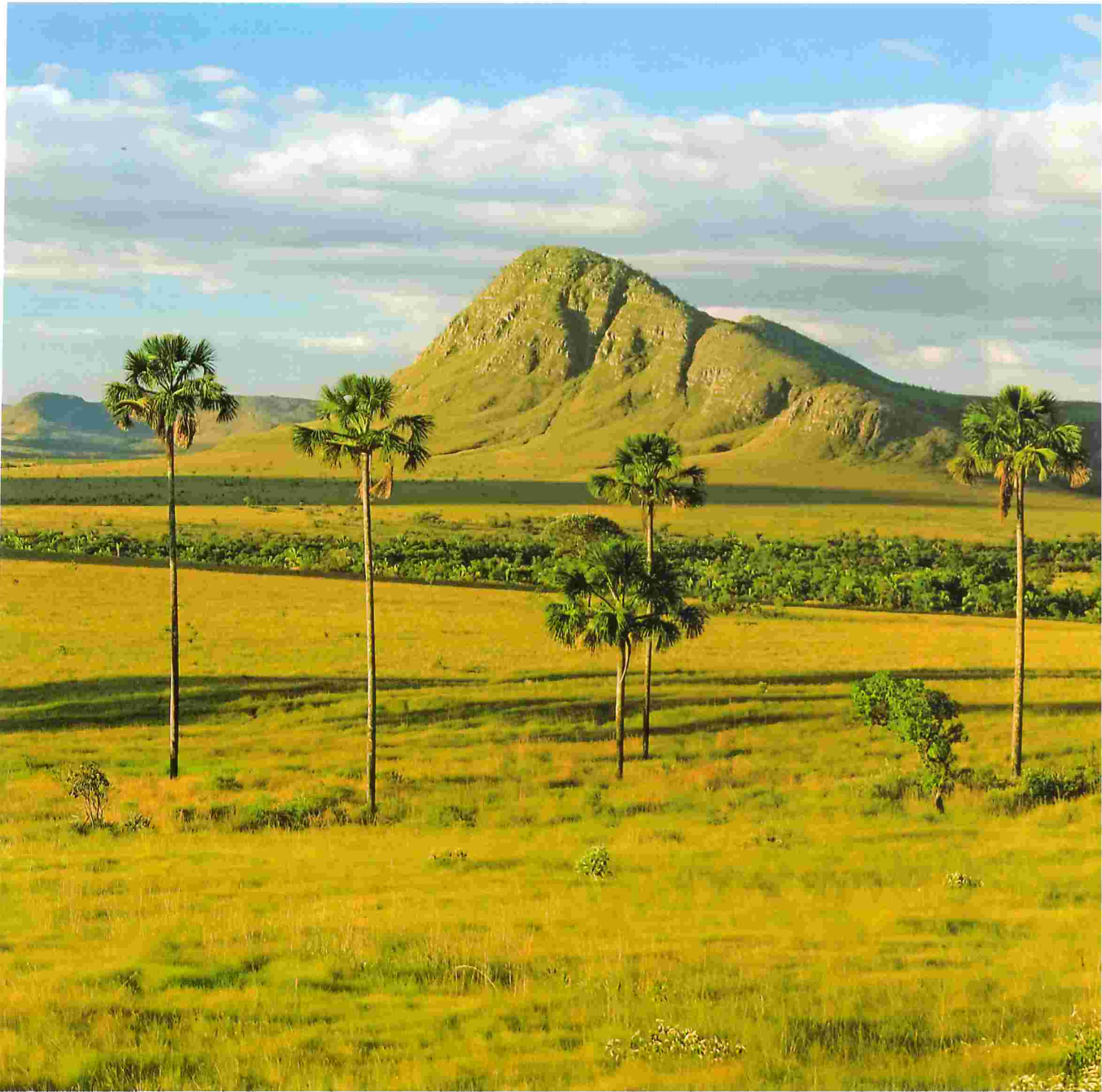


Gado em savana de palmeira real (*Mauritia flexuosa*) na bacia do rio Yata, Yacuma, Beni, Bolívia.

CERRADO

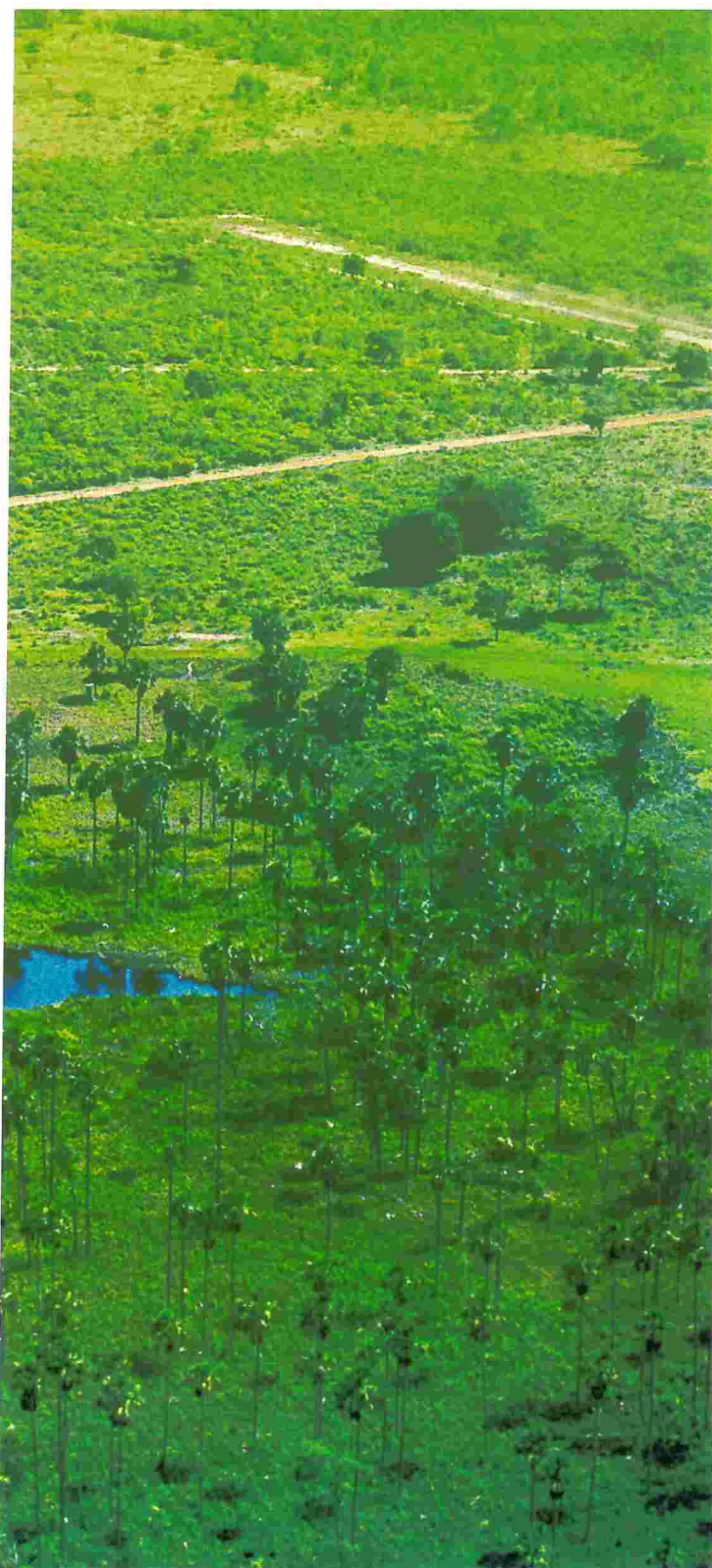


O fogo é um elemento natural no cerrado e as palmeiras, tais como o buriti (*Mauritia flexuosa*), podem tolerar eventuais queimadas. As queimadas repetidas, porém, como vem ocorrendo agora em grande escala por causa da agricultura, matam os buritizais e as matas de galeria. Chapada dos Veadeiros, centro-norte do Estado de Goiás, Brasil.



CERRADO

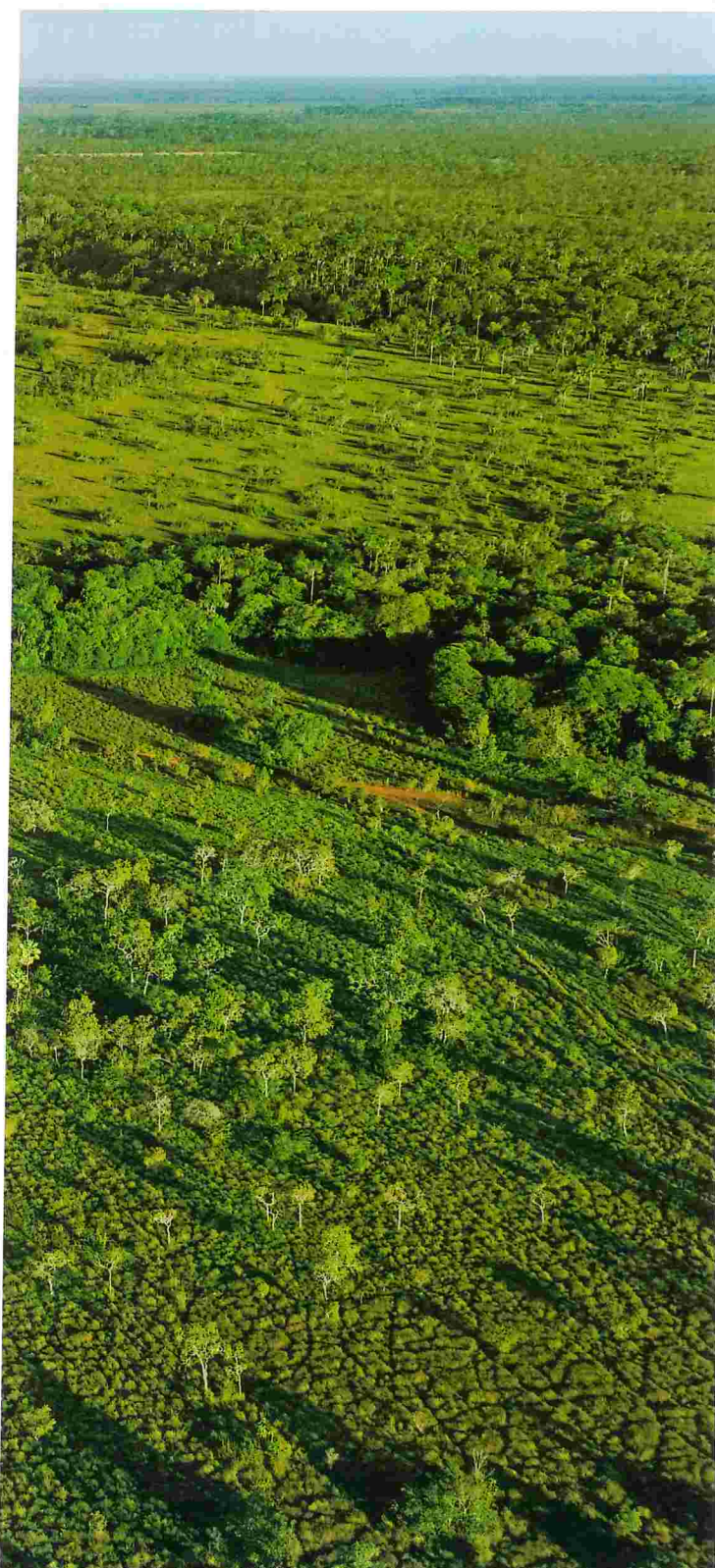




As florestas do sul da Amazônia no centro do cerrado estão sendo rapidamente transformadas em fazendas de gado e plantações de soja. Nesse processo, os igarapés também são destruídos. As florestas de buritis (*Mauritia flexuosa*) ao longo dos igarapés também acabam sendo destruídas pelas queimadas, pelo gado e talvez pela aridez. A imagem mostra o último vestígio de uma floresta de buritis cujo igarapé foi quase totalmente destruído.

CERRADO





Exemplo da fronteira agrícola avançando no cerrado próximo de São Félix do Araguaia, Mato Grosso. A mata de galeria diagonal na parte média da foto é uma mistura de buriti (*Mauritia flexuosa*) e outras espécies. Na parte inferior da foto está o carandá (*Copernicia alba*).



Capítulo 20

PALMEIRAS COMO SENTINELAS DO ECOSISTEMA

Dentre todas as plantas da floresta amazônica, as palmeiras seriam os príncipes ou as princesas, dependendo do ponto de vista. A beleza de muitas espécies, aliada à utilidade de um número ainda maior delas, especialmente das que fornecem sucos, fazem dessas plantas sentinelas ecológicas da floresta amazônica e das savanas adjacentes em que habitam. Cientistas e escritores louvam as palmeiras da Amazônia, mas essa fascinação não resultou na percepção clara do papel que essas plantas de folhas gigantes exercem sobre o ecossistema ou de como elas poderiam ser utilizadas para promover a questão da preservação em âmbito maior.

No que se refere à preservação, o papel das palmeiras nos ecossistemas da Amazônia pode ser dividido em quatro categorias básicas: beleza, biodiversidade, função ecológica e uso prático. Com a ênfase cada vez maior dada ao desenvolvimento sustentável, a beleza foi relegada ao segundo plano ou incluída no geralmente confuso conceito de floresta amazônica. A floresta amazônica é, na verdade, vários tipos de florestas em diversos habitats que muitas vezes se mesclam uns com os outros. As palmeiras fazem parte dessa mesclagem ecológica e são uma de suas mais belas manifestações. As citações encontradas no início deste livro representam o que muitos cientistas e naturalistas sentem sobre as palmeiras. Os povos locais em geral têm o mesmo sentimento, se não mais intenso. Realmente, as palmeiras aparecem em mitos e lendas contados pelos povos da Amazônia, quase sempre com certa dose de reverência.

◀ **Orquídea baunilha gigante** (*Vanilla* sp., **Orchidaceae**) em aguaje (*Mauritia flexuosa*) (esquerda) na várzea do rio Madre de Dios, no Peru.

Quer individualmente ou em grupos, o açaí (*Euterpe*) é um dos símbolos botânicos mais importantes da Amazônia e, o fato de produzir frutos que podem se transformar em deliciosos sucos e sorvetes, eleva sua beleza física ao nível do paladar. Poucas pessoas conhecem os magníficos palmeirais dominados pela *Mauritia flexuosa* um dos tipos mais importantes de vegetação das áreas alagadas da Amazônia. A beleza dessa e de outras espécies, tais como a *Oenocarpus*, precisa ser lembrada quando se fala de preservação, a fim de dar à floresta amazônica uma estrutura botânica que também invoque abundância, admiração e esplendor em meio à diversidade.

A relativamente pequena diversidade de palmeiras na região é compensada pelo extraordinário papel funcional que decorre de sua abundância. Dezenas de pesquisadores observaram que muitas espécies de mamíferos, aves e peixes se alimentam de frutos das palmeiras. A maioria dos cientistas concorda que os frutos das palmeiras são um alimento extremamente importante nos neotrópicos e, de forma geral, isso também vale para as áreas alagadas da Amazônia.

As palmeiras obviamente não são o único grupo de plantas que exerce um papel extraordinário na ecologia animal dos alagados da Amazônia. Os vários tipos de florestas alagadas onde elas são um componente principal – ou o componente principal – abrigam muitas famílias e espécies de plantas. Entretanto, nenhuma outra família de plantas tem espécies que formam arboredos tão grandes quanto os palmeirais que caracterizam algumas palmeiras.

Os palmeirais de alagadiços da Amazônia ainda precisam ser mapeados, mas estima-se que cubram uma área de pelo menos 100.000 km², se incluídas aquelas ao longo dos igarapés. As espécies monodominantes, e as diversas populações de palmeiras mais espalhadas podem



Mata de galeria de buritis (*Mauritia flexuosa*) ao sul de Roraima.

ser vistas como uma vasta rede conectando a floresta amazônica e as savanas na evolução e na atual ecologia de muitas espécies de animais da bacia amazônica. A produção de frutos é o papel ecológico mais fácil de detectar na rede de palmeiras, mas há outras funções importantes. Por exemplo, as palmeiras estão entre as espécies mais importantes que fornecem cavidades para ninhos de pássaros, alguns mamíferos e, provavelmente, também para inúmeros invertebrados. As coroas formadas pelas frondes das palmeiras da Amazônia são incomparáveis e, sem dúvida, protegem muitas espécies de animais contra o sol.

Nas savanas e regiões de cerrado da Amazônia, as palmeiras costumam ser as árvores dominantes em uma paisagem que de outra forma seria aberta. Nessas áreas, elas não apenas fazem parte da floresta como também podem ser a floresta e muitas espécies de animais dependem delas para obter sombra, alimentos e proteção contra predadores. As palmeiras *Mauritia* também são importantes na proteção dos recursos hídricos para os animais aquáticos,

arborícolas e terrestres das savanas. Quando os palmeirais ou as matas de galeria dos quais elas fazem parte são removidos, os igarapés secam durante a estação das secas, como está ocorrendo em grande escala no cerrado ao sul da Amazônia e em Roraima. Como a maior biodiversidade do cerrado é encontrada nas matas de galeria e florestas de palmeiras, a destruição maciça desses habitats aquáticos é nada menos do que um desastre ecológico para muitas espécies de plantas e animais.

Do ponto de vista ecológico, a história do desenvolvimento da Amazônia consistiu na substituição de uma grande biodiversidade por uma pequena diversidade de plantas e animais, mas com mais valor econômico imediato. A abundância natural de várias espécies de palmeiras na Amazônia é um dos poucos

Açaí (*Euterpe oleracea*) da ilha dos Porcos ►
perto de Afuá, Pará, Brasil.



exemplos de plantas dominantes que são de grande valor econômico. O açaí (*Euterpe oleracea*) do Brasil e o aguaje (*Mauritia flexuosa*) do Peru passaram a ser as duas espécies de palmeiras de maior valor. Os frutos da *Oenocarpus patana* e da *Oenocarpus bacaba* também foram elogiados pelos cientistas, mas ainda precisam conquistar os grandes mercados urbanos. As palmeiras oleíferas encontradas em áreas alagadas, entre as quais a *Oenocarpus*, a *Elaeis*, a *Raphia* e a *Astrocaryum*, de modo geral perderam importância com a melhoria dos transportes na Amazônia e a disponibilidade de óleo de milho e óleo de soja, que são relativamente baratos. Várias palmeiras de áreas alagadas são usadas em âmbito local para a produção de fibras, mas até agora nenhuma pareceu promissora para comercialização em grande escala. É provável que os frutos continuem sendo o principal valor econômico das palmeiras da Amazônia.

O fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea*) conquistou grande mercado no Brasil e no exterior, e a maior parte da produção vem do estuário do Amazonas. O açaí é uma espécie naturalmente dominante na foz do Amazonas, mas nas últimas décadas sua densidade aumentou por causa do crescimento do mercado de frutas e, em menor extensão, de palmito, o que levou à disseminação do plantio. É provável que a área ocupada pelos açaizais no estuário tenha aumentado de três a quatro vezes. A expansão do açaí ainda não levou ao desmatamento maciço das florestas de maré porque a maior parte da produção está localizada a um dia de viagem de barco de Belém ou Macapá. Porém, as florestas do estuário poderão ser ameaçadas por propostas do governo para incentivar a plantação de arroz em grande escala nas várzeas sujeitas às marés.

Dado o vertiginoso sucesso do açaí no estuário – e o histórico de devastação ambiental em outros casos de explosão econômica na Amazônia – muito pouco está sendo feito no sentido de criar áreas de proteção. O baixo Amazonas e o estuário são as áreas alagadas menos protegidas da Amazônia, apesar de serem uma das mais importantes. Não se sabe se as populações de açaí naturais do estuário estão sendo protegidas da colheita ou de outras modificações.

Se os mercados continuarem a crescer, é possível que o plantio de açaí, ou de um híbrido, seja incentivado em

terra firme, talvez até mesmo fora da Amazônia, como já está acontecendo em pequena escala no estado da Bahia. Se o plantio de açaí for transferido para terra firme, a pressão nas florestas do estuário poderá ser aliviada. Por outro lado, se o mercado internacional continuar a crescer de forma exponencial, então o estuário do Amazonas será até mais sobrecarregado para atender à demanda. Não se sabe como isso poderá acabar, mas é muito provável que os produtores limpem as florestas do estuário para plantar mais açaí.

Embora as populações de açaí do estuário sem dúvida tenham aumentado por causa do homem, as de aguaje (*Mauritia flexuosa*) no Peru diminuíram por causa da derrubada maciça das árvores fêmeas. É preciso avaliar urgentemente o quanto esse desequilíbrio poderá afetar as populações de aguaje. Escalar em vez de plantar talvez seja a alternativa mais viável à derrubada das árvores. Infelizmente, mesmo com os novos dispositivos lançados no mercado, escalar ainda é considerado mais trabalhoso que derrubar. É muito provável que a derrubada de aguaje continue até que seja efetivamente proibida, que se fabriquem melhores equipamentos para escalada ou que os mercados paguem um prêmio pelo aguaje colhido de forma “sustentável”.

O plantio pode ter sido ignorado como estratégia complementar a qualquer uma das outras alternativas. Apesar de esporadicamente plantado em quintais agroflorestais e nos campos, não se conhece nenhuma seleção genética significativa de populações de aguaje feita pelo homem, embora as espécies levem apenas seis anos para amadurecer. O difícil será descobrir como detectar ou controlar o sexo das sementes ou mudas, o que exigirá experimentos científicos e um conhecimento muito maior da biologia das espécies. Os esforços para domesticar realmente o aguaje precisam ser acelerados.

Jarazal (*Leopoldinia pulebra*) ao longo do Arapiuns, um rio de água preta próximo de Santarém, Pará, Brasil. Apêndice 1. *Nymphaea* em primeiro plano.



BIBLIOGRAFIA

- Ab'Saber, A.N. 1982. The paleoclimate and paleoecology of Brazilian Amazonia. Em: Prance, G.T. (Ed.), *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press, New York: 41-59.
- Absy, M.L. 1979. A palynological study of Holocene sediments in the Amazon basin. University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands (Tese de Doutorado).
- Absy, M.L. 1986. Palynology of Amazonia: The history of the forests as revealed by the palynological record. Em: Prance, G.T. e T.E. Lovejoy (Ed.), *Key Environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford: 72-82.
- Absy, M.L. 1993. Mudanças da vegetação e clima da Amazônia durante o Quaternário. Em: Ferreira, E.J.G., G.M. de Santos, E.L.M. Leão e L.A.D. Oliveira (Ed.), *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas: 3-10.
- Absy, M.L., A. Cleef, M. Fournier, L. Martin, M. Servant, A. Sifeddine, M.F. da Silva, F. Soubies, K. Suguro, B. Turcq e T.v. der Hammen. 1991. Mise en évidence de quatre phases d'ouverture de la forêt dense dans le sud-est de l'Amazonie au cours des 60,000 dernières années. Première comparaison avec d'autres régions tropicales. *Comptes Rendus Acad. Sci. Paris, Série II* 312: 673-678.
- Absy, M.L., G.T. Prance, M. Servant e I.S. Miranda. 1997. Registros palinológicos em sedimentos do Holoceno e vegetação atual em Roraima. Em: Barbosa, R.I., E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón (Ed.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus: 463-480.
- Absy, M.L. e T. Van der Hammen. 1976. Some palaeoecological data from Rondonia, southern part of the Amazon basin. *Acta Amazonica* 6: 293-299.
- Ackerly, D.D., W.W. Thomas, C.A.C. Ferreira e J.R. Pirani. 1989. The forest-cerrado transition zone in southern Amazonia: Results of the 1985 Projeto Flora Amazonica Expedition to Mato Grosso. *Brittonia* 41: 113-128.
- Acosta-Solis, M. 1944. *La Tagua*. Editorial Ecuador, Quito.
- Adis, J. 1977. Terrestrial arthropods in Amazonian inundation forests. Em: Wolda, H. (Ed.), *Stability of Tropical Environments and Populations*. Abstracts IV International Symposium of Tropical Ecology, Panama: 6-7.
- Adis, J. 1984. Seasonal igapó-forests of central Amazonian blackwater rivers and their terrestrial arthropod fauna. Em: Sioli, H. (Ed.), *The Amazon. Limnology and Landscape Ecology of a Mighty River and Its Basin*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands: 245-268.
- Adis, J. 2000. Terrestrial arthropods in soils from inundation forests and deforested floodplains of white water rivers in central Amazonia. Em: Junk, W.J., J.J. Ohly, M.T.F. Piedade e M.G.M. Soares (Ed.), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Backhuys, Leiden: 463-476.
- Adis, J., Y.D. Lubin e G.G. Montgomery. 1984. Arthropods from the canopy of inundated and terra firme forests near Manaus, Brazil, with critical considerations on the pyrethrum-fogging technique. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 19: 223-236.
- Aguiar, J.P.L., H.A. Marinho, Y.S. Rebêlo e R. Shrimpton. 1980. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. *Acta Amazonica* 10(4): 755-758.
- Aguiar, M.O. e M.S. de Mendonça. 2002. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Enterpe precatória* Mart. durante o processo germinativo. *Acta Botanica Brasilica* 16(3): 1-6.
- Alho, C.J.R. 1982. Brazilian rodents: their habitats and habits. Em: Mares, M.A. e H.H. Genoways (Ed.), *Mammalian Biology in South America*. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, Pennsylvania: 143-166.

- Allen, P.H. 1965. *Raphia* in the western world. *Principes* 9: 48-66.
- Almeida, S.P., C.E. Proença, S.M. Sano e J.F. Ribeiro. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. *EMBRAPA-CPAC, Botânica* 1: 150-155.
- Almeida, S.S. de. 1996. Estructura e florística em áreas de manguezais paraenses: evidências da influência do estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense, Série Ciências da Terra* 8: 93-100.
- Almeida, S.S. de, D.D. Amaral e S.L. Silva. 2004. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. *Acta Amazonica* 34: 513-524.
- Almeida, S.S. de e P.J.D. da Silva. 1997. As palmeiras: aspectos botânicos, ecológicos e econômicos. Em: Lisboa, P.L.B. (Ed.), *Caxiuanã*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará: 235-252.
- Almeida, S.S., M.S. Silva e N.A. Rosa. 1995. Análise fitossociológica e uso de recursos vegetais na reserva extrativista do Cajari, Amapá. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 11(1): 61-73.
- Altman, R.F.A. 1956. O caroço de açaí (*Euterpe oleracea*, Mart). *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte* 31: 109-111.
- Altman, R.R.A. e M.M.C. de M. Cordeiro. 1964. A Industrialização do Fruto do Buriti (*Mauritia vinifera* Mart. ou *M. flexuosa*). *Trabalhos do INPA, Série Química* 5: 1-21.
- Andel, T.V. e H. de Vries. No date. Caracterización y clasificación de bosques inundables en la llanura aluvial del Rio Caquetá, Amazonas, Colombia. Universidad de Amsterdam, Amsterdam (Report).
- Anderson, A. e C.N. Jenkins. 2006. *Applying Nature's Design: Corridors as a Strategy for Biodiversity Conservation*. Columbia University Press, New York.
- Anderson, A.B. 1977. Os nomes e usos de palmeiras entre uma tribo de índios Yanomama. *Acta Amazonica* 7: 5-13.
- Anderson, A.B. 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13: 199-210.
- Anderson, A.B. 1984. Use and management of native palm forests. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 253-262.
- Anderson, A.B. 1988. Use and management of native forests dominated by açaí palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the Amazon estuary. *Advances in Economic Botany* 6: 145-154.
- Anderson, A.B. 1990. Deforestation in Amazonia: Dynamics, causes and alternatives. Em: Anderson, A. (Ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rainforest*. Columbia University Press, New York: 3-23.
- Anderson, A.B. 1990. Extraction and forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary. Em: Anderson, A.B. (Ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rainforest*. Columbia University Press, New York: 65-85.
- Anderson, A.B. e M.J. Balick. 1988. Taxonomy of the babassu complex (*Orbignya* spp.: Palmae). *Systematic Botany* 13(1): 32-50.
- Anderson, A.B., A. Gely, J. Strudwick, G.L. Sobel e M. das G.C. Pinto. 1985. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário Amazônico (Ilha das Onças, Município de Bacarena, Estado do Pará). *Acta Amazonica, Suplemento* 15(1-2): 195-224.
- Anderson, A.B. e E.M. Ioris. 1992. Valuing the rain forest: economic strategies by small-scale forest extractivists in the Amazon estuary. *Human Ecology* 20: 337-369.
- Anderson, A.B. e E.M. Ioris. 1993. The logic of extraction: Resource management and income generation by extractive producers in the Amazon estuary. Em: Redford, K.H. e C. Padoch (Ed.), *Conservation of Neotropical Forests: Working from Traditional Resource Use*. Columbia University Press, New York: 175-199.
- Anderson, A.B. e M.A.G. Jardim. 1989. Costs and benefits of floodplain forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary: A case study of açaí palm production. Em: Browder, J.O. (Ed.), *Fragile Lands in Latin America: The Search for Sustainable Uses*. Westview Press, Boulder, Colorado: 114-129.
- Anderson, A.B., P. Magee, A. Gély e M.A.G. Jardim. 1995. Forest management patterns in the floodplain of the Amazon estuary. *Conservation Biology* 9: 47-61.

- Anderson, A.B., P.H. May e M.J. Balick. 1991. *The Subsidy from Nature: Palm Forests, Peasantry, and Development on an Amazon Frontier*. Columbia University Press, New York.
- Anderson, A.B., W.L. Overal e A. Henderson. 1988. Pollination ecology of a forest-dominant palm (*Orbignya phalerata* Mart.) in northern Brazil. *Biotropica* 20(3): 192-205.
- Anderson, A.B., G.T. Prance e B.W. Albuquerque. 1975. Estudos sobre a vegetação das campinas Amazônicas: III. A vegetação lenhosa da campina de reserva biológica. *Acta Amazonica* 5(3): 225-246.
- Anderson, R. e Mori. 1967. A preliminary investigation of *Raphia* palm swamps. *Turrialba* 17: 221-224.
- Andrade, A. de, S. Venturi e M. Paulilo. 1996. Efeito do tamanho das sementes do *Euterpe edulis* Mart. sobre a emergência e crescimento inicial. *Revista Brasileira de Sementes* 18: 225-231.
- Andrade, S.M.S. e A.C.B. Oliveira. 1998. Efeito da torta de dendê (*Elaeis guineensis*) no ganho de peso e qualidade de carcaça de alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818). *Revista da Universidade Federal do Amazonas, Série Ciências Agrárias* 7(1-2): 101-111.
- Anonymous. 1996. *Mamirauá Management Plan*. Sociedade Civil Mamirauá, Brasília.
- Anonymous. 1998. *Hidrografía de Bolivia: Descripción de Ríos, Lagos, Salares y Balance Hídrico Superficial de Bolivia*. Ministerio de Defensa Nacional, Fuerza Naval Boliviana, Servicio Nacional de Hidrografía Naval, La Paz.
- Anonymous. 1998. Palm brief: a distichous *Mauritia flexuosa*. *Principes* 32(2): 88.
- Araujo, E.F. e R.F. de Silva. 1994. Avaliação da qualidade de sementes de açaí armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. *Revista Brasileira de Sementes* 16(1): 76-79.
- Araujo-Lima, C.A.R.M. e M. Goulding. 1997. *So Fruitful a Fish: Ecology, Conservation, and Aquaculture of the Amazon's Tambaqui*. Columbia University Press, New York.
- Araujo-Lima, C.A.R.M., M. Goulding, B. Forsberg, R. Victoria e L. Martinelli. 1998. The economic value of the Amazonian flooded forest from a fisheries perspective. *Verhandlungen Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*: 2177 - 2179.
- Aristeguieta, L. 1968. Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte del Orinoco. *Acta Botanica Venezuelica* 3: 19-38.
- Arruda, D.C., R. Felippi, I.S.B. Mantovani, G.B. Santos, F.T. Gabriel, A.C. de Sá, S.B. de O. Fernandes, R.M. Ribeiro-do-Valle, F.S. Menezes e K. Ckless. 2004. Atividade antioxidante e dosagem de fenólicos de extratos de *Euterpe oleracea* Mart. (açaí). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 6(3): 5-10.
- Arzeni, S. 2004. Estratégias de sobrevivência em comunidades agroextrativistas do estuário amazônico. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 253-265.
- Asmussen, C.B., J. Dransfield, V. Deickmann, A.S. Barfod, J. Pintaud e W.J. Baker. 2006. A new subfamily classification of the palm family (Arecaceae): Evidence from plastid DNA phylogeny. *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 15-38.
- Atchley, A. 1984. Nutritional value of palms. *Principes* 28: 138-143.
- Avalos, G., D. Salazar e A.L. Araya. 2005. Stilt root structure in the Neotropical palms *Iriartea deltoidea* and *Socratea exorrhiza*. *Biotropica* 37: 44-53.
- Avila-Pires, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden (Tese de Doutorado).
- Axelrod, D.I. 1970. Mesozoic paleogeography and early angiosperm history. *The Botanical Review*: 277-320.
- Ayala Flores, F. 2003. *Taxonomia Vegetal: Gymnospermae y Angiospermae de la Amazonía Peruana*. Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía (CETA), Iquitos, Peru.
- Ayres, J.M. 1989. Comparative feeding ecology of the uakari and bearded saki, *Cacajao* and *Chiropotes*. *Journal of Human Evolution* 18(7): 697-716.

- Ayres, J.M. 1993. *As Matas de Várzea do Mamirauá: Médio Rio Solimões*. Sociedade Civil Mamirauá, Brasília.
- Ayres, J.M.C. 1986. Uakaris and Amazonian flooded forest. Cambridge, Sidney Sussex College (Tese de Doutorado).
- Baker, H.G. 1973. Evolutionary relationships between flowering plants and animals in American and African tropical forests. Em: Meggers, B.J., E.S. Ayensu e W.D. Duckworth (Ed.), *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 145-160.
- Baker, H.G., K.S. Bawa e G.W. Frankie. 1983. Reproductive biology of plants in tropical forests. Em: Golley, F.B. (Ed.), *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Elsevier Scientific; 183-215.
- Balbin, I.O. e D.L. Samaniego. 1996. Huertas domesticas como sistema tradicional de cultivo en moena caño, rio Amazonas, Iquitos - Peru. *Folia Amazonica* 8(1): 92-110.
- Balée, W. 1988. Indigenous adaptation to Amazonian palm forests. *Principes* 32: 47-54.
- Balée, W. 1989. The culture of Amazonian forests. Em: Posey, D. e W. Balee (Ed.), *Resource Management In Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York: 129-148.
- Balick, M.J. 1988. *Jessenia* and *Oenocarpus*: Neotropical palms worthy of Domestication. *FAO Plant Production and Protection Paper* 88: 1-198.
- Balick, M.J. 1979. Amazonian oil palms of promise: A survey. *Economic Botany* 33: 11-28.
- Balick, M.J. 1979. Economic botany of the Guahibo. I. Palmae. *Economic Botany* 33: 361-376.
- Balick, M.J. 1980. Wallace, Spruce and palm trees of the Amazon: An historical perspective. *Botanical Museum Leaflets* 28: 263-269.
- Balick, M.J. 1981. *Jessenia bataua* and *Oenocarpus* species: Native Amazonian palms as new sources of edible oil. Em: Pryde, E.H., L.H. Princen e K.O. Mukherjee (Ed.), *New Sources of Fats and Oils*. American Oil Chemists Society, New York: 141-155.
- Balick, M.J. 1984. Ethnobotany of palms in the Neotropics. *Advances in Economic Botany* 1: 9-23.
- Balick, M.J. 1984. Palms and development in the humid tropics. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 121-140.
- Balick, M.J. 1984. Palms, people, and progress. *Horizons* 3: 32-37.
- Balick, M.J. 1985. Current status of Amazonian oil palms. Em: Pesce, C. (Ed.), *Oil Palms and Other Oilseeds of the Amazon*. Reference Publications, Inc., New York: 172-191.
- Balick, M.J. 1985. Taxonomy of the *Oenocarpus-Jessenia* (Palmae) complex in Brazil. *Acta Amazonica* 15(1-2): 87-113.
- Balick, M.J. 1985. Useful plants of Amazonia: A resource of global importance. Em: Prance, G.T. e T.E. Lovejoy (Ed.), *Key Environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford: 339-368.
- Balick, M.J. 1988. *Taxonomy of the Oenocarpus-Jessenia (Palmae) complex in Colombia*. Revista de la Academia Colombiana, Bogotá, Colombia.
- Balick, M.J. 1988. The use of palms by the Apinayé and Guajajara Indians of northeastern Brazil. *Advances in Economic Botany* 6: 65-90.
- Balick, M.J. 1990. Ethnobotany and the identification of therapeutic agents from the rainforest. Em: Chadwick, D.J. e J. Marsh (Ed.), *Bioactive Compounds from Plants. Ciba Foundation Symposium No. 154*. J. Wiley & Sons, Chichester, England: 22-39.
- Balick, M.J., A.B. Anderson e M.F.D. Silva. 1982. Palm taxonomy in Brazilian Amazônia: The state of systematic collections in regional herbaria. *Brittonia* 34: 463-477.
- Balick, M.J. e A.B. Anderson. 1987. Dry matter allocation in *Jessenia bataua* (Palmae). *Acta Amazonica* 16/17: 135-140.
- Balick, M.J., A.B. Anderson e J.T. Medeiros-Costa. 1987. Hybridization in the babassu palm complex. II. *Attalea compta* x *orbignya oleifera* (Palmae). *Brittonia* 39: 26-36.
- Balick, M.J. e H.T. Beck. 1990. *Useful Palms of the World: A Synoptic Bibliography*. Columbia University Press, New York.
- Balick, M.J. e S.N. Gershoff. 1981. Nutritional evaluation of the *Jessenia bataua* palm: Source of high quality protein and oil from tropical America. *Economic Botany* 35: 261-271.

- Balslev, H. 1987. Palmas nativas de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Colibri* 3: 64-73.
- Balslev, H. 1989. *Sinopsis de las Palmeras de Bolivia*. Botanical Institute, Aarhus University, Risskov, Denmark.
- Balslev, H. 2002. Palmas austroecuatorianas. Em: Aguirre, Z., J.E. Madsen, E. Cotton e H. Balslev (Ed.), *Botánica Austroecuatoriana: Estudios sobre los Recursos Vegetales en las Provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe*. Abya Yala, Quito: 107-135.
- Balslev, H. e A. Barford. 1987. Ecuadorian palms: An overview. *Opera Botanica* 92: 17-35.
- Balslev, H. e A. Henderson. 1986. *Elaeis oleifera* (Palmae) encontrada en el Ecuador. *Publicaciones Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales* 5: 45-49.
- Balslev, H., J. Luteyn, B. Ollgaard e L.B. Holm-Nielsen. 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. *Opera Botanica* 92: 37-57.
- Balslev, H., M. Rios, G. Quezada e B. Nantipa. 1997. *Palmas Útiles en la Cordillera de los Huacamayos: Etnobotánica de Palmas de la Comunidad Quichua de Santa Rita, Provincia del Napo, Ecuador*. PROBONA (Programa Regional Bosques Nativos Andinos), Quito.
- Barberi, M. 2003. História geo-ecológica do Bioma Cerrado. *Estudos* 30(9): 2043-2067.
- Barberi, M., M.L. Salgado-Labouriau e K. Suguio. 2000. Paleovegetation and paleoclimate of Vereda de Aguas Emendadas, central Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* 13: 241-254.
- Barford, A., A. Henderson e H. Balslev. 1987. A note on the pollination of *Phytelephas microcarpa* (Palmae). *Biotropica* 19: 191-192.
- Barnett, A.A. e C.V. de Castilho. 2000. Report on a short study of the dry season feeding ecology and habitat preferences of the golden-backed uacari or bicó, *Cacajao melanocephalus ouakary* (Cebidae: Pitheciinae), on the lower Rio Jaú, Amazonas, Brazil. Fundação Vitória Amazônica, Manaus (Report).
- Barthem, R.B., M. Goulding, B. Forsberg, C. Cañas e H. Ortega. 2003. *Aquatic Ecology of the Rio Madre de Dios: Scientific Bases for Andes-Amazon Conservation*. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica/Amazon Conservation Association, Lima, Peru.
- Bates, H.W. 1863. *The Naturalist On the River Amazon. a Record of Adventures, Habits of Animals, Sketches of Brazilian and Indian Life, and Aspects of Nature Under the Equator, During Eleven Years of Travel*. J. Murray, London.
- Battirola, L.D., M.I. Marques, J. Adis e A.D. Brescovit. 2004. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(3): 421-430.
- Bawa, K.S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399-422.
- Beach, J.H. 1984. The reproductive biology of the peach or 'pejibayé' palm (*Bactris gasipaes*) and a wild congener (*B. porschiana*) in the Atlantic lowlands of Costa Rica. *Principes* 28: 107-119.
- Beach, J.H. 1984. The reproductive biology of the peach or 'pejibayé' palm (*Bactris gasipaes*) and a wild congener (*B. porschiana*) in the atlantic lowlands of costa rica. *Principes* 28: 107-119.
- Beck, S.G. 1984. Comunidades vegetales de las sabanas inundadas en el NE de Bolivia. *Phytocoenologia* 12: 321-350.
- Behling, H. 2000. Holocene environmental changes from the Rio Curuá Record in the Caxiuana Region, Eastern Amazon Basin. *Quaternary Research* 53: 369-377.
- Behling, H. 2002. Impact of the Holocene sea-level changes in coastal, eastern and central Amazonia. *Amazoniana* 17: 41-52.
- Benites, J.R. 1984. Programa Nacional de Investigación y Promoción Agraria en Selva-Perú. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém- Pará- Brasil: 401-412.
- Bennett, B.C. 1992. Plants and people of the Amazonian rainforests: The role of ethnobotany in sustainable development. *Bioscience* 42: 599-607.

- Bentes, M.P.d.M., J.R.V. Gama e M.M. Tourinho. 1996. Caracterização de quintais agroflorestais em região de várzea de influência fluvio. Em: Anonymous (Ed.), *Workshop sobre as Potencialidades de uso do Ecossistema Várzeas da Amazônia*. Embrapa, Boa Vista: 1-3.
- Benza, J.C. 1980. *143 Frutos Nativos*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Berlin, B. 1992. *Ethnobiological Classification: Principles of Categorization of Plants and Animals in Traditional Societies*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Bernal, R. 1992. Colombian palm products. Em: Plotkin, M. e L. Famolare (Ed.), *Sustainable Harvest and Marketing of Rain Forest Products*. Island Press, Washinton, D.C: 158-172.
- Bernal, R. 1996. Floral biology and pollination of the dioecious palm *Phytelephas seemannii* in Colombia: An Adaptation to staphylinid beetles. *Biotropica* 28(4b): 682-696.
- Bernal, R. e G. Galeano. 2006. Endangerment of Colombian Palms (Arecaceae): change over 18 years. *Botanical Journal of the Linnaean Society* 151: 151-163.
- Bernal, R.G., G. Galeano e A. Henderson. 1991. Notes on *Oenocarpus* (Palmae) in the Colombian Amazon. *Brittonia* 43: 154-164.
- Bigarella, J.J. 1973. Geology of the Amazon and Parnaíba basins. *The Ocean Basins and Margins* 1: 25-86.
- Bigarella, J.J. e A.M.M. Ferreira. 1985. Amazonian geology and the Pleistocene and the Cenozoic environments and paleoclimates. Em: Prance, G.T. e T.E. Lovejoy (Ed.), *Key Environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford: 49-71.
- Bizerril, M.X.A., F.H.G. Rodrigues e A. Hass. 2005. Fruit consumption and seed dispersal of *Dimorphandra mollis* Benth. (Leguminosae) by the lowland tapir in the Cerrado of Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 65: 407-413.
- Bjorholm, S., J. Svenning, William J. Baker, F. Skov e H. Balslev. 2006. Historical legacies in the geographical diversity patterns of New World palm (Arecaceae) subfamilies. *Botanical Journal of the Linnaean Society* 151: 113-125.
- Bodley, J.H. e F.C. Benson. 1980. Stilt-root walking by an iriarteoid palm in the Peruvian Amazon. *Biotropica* 12(1): 67-71.
- Bodmer, R., J. Penn, T.G. Fang e Luis Moya I. 1990. Management Programmes and Protected Areas: the case of the Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo, Peru. *Parks* 1(1): 21-25.
- Bodmer, R.E. 1989. Frugivory in Amazonian artiodactyla: Evidence for the evolution of the ruminant stomach. *Journal of the Zoological Society of London* 219: 457-467.
- Bodmer, R.E. 1989. Ungulate biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forests. *Oecologia* 81: 547-550.
- Bodmer, R.E. 1990. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Journal of Zoology, London* 222: 121-128.
- Bodmer, R.E. 1990. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of Tropical Ecology* 6: 191-201.
- Bodmer, R.E. 1990. Ungulate frugivores and the browser-grazer continuum. *Oikos* 57: 319-325.
- Bodmer, R.E. 1991. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. *Oecologia* 85: 361-365.
- Bodmer, R.E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica* 23: 255-261.
- Bodmer, R.E., R. Aquino e P. Puertas. 1997. Alternativas de manejo para la reserva nacional Pacaya-Samiria: Un análisis sobre el uso sostenible de la caza. Em: Fang, T.G., R.E. Bodmer, R. Aquino e M.H. Valqui (Ed.), *Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía*. Instituto de Ecología, La Paz: 65-74.
- Bodmer, R.E., A.N.y. Bendayan e L. Moya. 1990. Manejo de ungulados en la Amazônia Peruana: Analisis de su caza y comercialización. *Boletín de Lima* 70: 49-56.
- Bodmer, R.E., T.G. Fang e L. Moya. 1988. Estudio y manejo de los pecaríes (*Tayassu tajacu*; *T. pecarí*) en la Amazonia Peruana. *Notas Científicas/Matero* 88: 18-25.
- Bodmer, R.E., T.G. Fang e L.M. Ibanez. 1988. Ungulate management and conservation in the Peruvian Amazon. *Biological Conservation* 45: 303-310.

- Bodmer, R.E. e J.W.J. Penn. 1997. Manejo da vida silvestre em comunidades na Amazônia. Em: Padua, C.V., R.E. Bodmer e L.J. Cullen (Ed.), *Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil*. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 52-69.
- Bodmer, R.E., P. Puertas, C. Reyes, J.E. Garcia e D.R. Diaz. 1997. Animales de caza y palmeras: Integrando la socio-economía de extracción de frutos de palmera y carne de monte con el uso sostenible. Em: Fang, T.G., R.E. Bodmer, R. Aquino e M.H. Valqui (Ed.), *Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía*. Instituto de Ecología, La Paz: 75-86.
- Bodmer, R.E., P.E. Puertas, J.E. Garcia, D.R. Dias e C. Reyes. 1999. Game animals, palms and people of the flooded forests: Management considerations for the Pacaya-Samiria National Reserve, Peru. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 217-231.
- Bohorquez-R, J.A. 1976. Monografía sobre *Mauritia flexuosa*. Em: Anonymous (Ed.), *Simpósio Internacional sobre Plantas de Interés Económico de la Flora Amazónica*. EMBRAPA-SPI, Corumbá, Brazil: 233-245.
- Bonadie, W.A. e P.R. Bacon. 2000. Year-round utilisation of fragmented palm swamp forest by red-bellied macaws (*Ara manilata*) and orange-winged parrots (*Amazona amazonica*) in the Nariva Swamp (Trinidad). *Biological Conservation* 95: 1-5.
- Boom, B.M. 1986. A forest inventory in Amazonian Bolivia. *Biotropica* 18: 287-294.
- Boom, B.M. 1988. The Chácobo Indians and their palms. *Advances in Economic Botany* 6: 91-97.
- Boom, B.M. 1989. Use of plant resources by the Chácobo. Em: Posey, D.A. e W. Balée (Ed.), *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York: 78-96.
- Borchsenius, F. 1997. Palms communities in western Ecuador. *Principes* 41(2): 93-99.
- Borchsenius, F. e S. Flemming. 1999. Conservation status of palms (Arecaceae) in Ecuador. *Acta Botanica Venezuelica* 22(1): 221-236.
- Borgtoft, P.H. e H. Balslev. 1992. Economic botany of Ecuadorean palms. Em: Plotkin, M. e L. Famolare (Ed.), *Sustainable Harvest and Marketing of Rain Forest Products*. Island Press, Washington, D.C.: 173-191.
- Bourdy, G., S.J. DeWalt, L.R. Chávez de Michel, A. Roca, E. Deharo, V. Muñoz, L. Balderrama, C. Quenevo e A. Gimenez. 2000. Medicinal plants uses of the Tacana, an Amazonian Bolivian ethnic group. *Journal of Ethnopharmacology* 70: 87-109.
- Bourlière, F. 1973. The comparative ecology of rain forest mammals in Africa and tropical America: Some introductory remarks. Em: Meggers, B.J., E.S. Ayensu e W.D. Duckworth (Ed.), *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 279-292.
- Boutin, F.C. 1972. Wallace and his palm trees of the Amazon. *Journal of the Palm Society* 16(1): 24-25.
- Bovi, M.L.A. 1976. Germinação de sementes de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). *Bragantia* 35: 91-97.
- Bovi, M.L.A. 1993. Obtenção de híbridos do genero *Euterpe*. Em: (Ed.), *Encontro Sobre Produção de Palmito*, 39-48.
- Bovi, M.L.A. 2004. Resultados de pesquisa referentes a exploração, manejo e cultivo do açaizeiro. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 53-78.
- Bovi, M.L.A. 2005. Curriculum Vitae, (Report).
- Bovi, M.L.A. e M. Cardoso. 1976. Açaí, possibilidades e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Em: Jardim, M. e M. Grossman (Ed.), *Açaí, Possibilidades e Limites em Processos de Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 53-78.
- Bovi, M.L.A. e A. de Castro. 2002. Assaí. *FAO Corporate Document Depository*: 1-8.
- Bovi, M.L.A., G. Godoy-Júnior e L.A. Sáes. 1987. Híbridos interespecíficos de palmitero (*Euterpe oleracea* X *Euterpe edulis*). *Bragantia* 46(2): 343-363.

- Bovi, M.L.A., G. Godoy-Júnior, S.H. Spiering e S.B. de Camargo. 1990. Correlações fenóticas entre caracteres avaliados nos estádios juvenil e adulto de açazeiros. *Bragantia* 49(2): 321-334.
- Bovi, M.L.A. e G. Godoy-Júnior. 1990. Phenotypic relationship between non-destructive traits and palmito yield of assai palms. *Bragantia* 49(1): 69-82.
- Bovi, M.L.A., G. Godoy-Júnior, S.H. Spiering e S.B. Camargo. 1990. Relação entre alguns caracteres da planta e do palmito de açazeiros (*Euterpe oleracea*). *Bragantia* 49(1): 69-81.
- Bovi, M.L.A., S.H. Spiering e P.F. de A. Tedrus. 1994. Nursery growth of *Euterpe oleracea* as a function of substrate and container size. *Acta Horticulturae* 360: 195-209.
- Brabo, M.J.C. 1979. Os roceiros de muaná. *Publicações Avulsas* 32: 1-76.
- Brack-Egg, A. 1999. *Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú*. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas, Cusco.
- Brack-Egg, A. 2003. *Frutas del Perú*. Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Bradford, D.F. 1977. Seed predation and seed number in *Scheelea* palm fruits. *Ecology* 58: 667-673.
- Brailovsky, H. e G. Couturier. 2003. A new species of *Leptoglossus* (Heteroptera: Coreidae: Anisoscelini) associated with the Amazonian palm *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Lepidocaryeae) in Peru. *Entomological News* 114: 18-22.
- Braun, A. 1968. Cultivated palms in Venezuela. *Principes* 12: 39-103.
- Braun, A. 1968. Cultivated Palms of Venezuela - Part II. *Principes* 12: 111-136.
- Braun, A. 1982. *Palm Phenology in Venezuela*. Miguel Angel García y Hijo, Caracas.
- Brightsmith, D.J. 2005. Parrot nesting in southeastern Peru: Seasonal patterns and keystone trees. *Wilson Bulletin* 117(3): 296-305.
- Brondizio, E., E. Moran, P. Mausel e Y. Wu. 1996. Land cover in the Amazon estuary: linking of thematic mapper with botanical and historical data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 62(8): 921-929.
- Brondizio, E.S. 1999. Agroforestry intensification in the Amazon estuary. Em: Granfelt, T. (Ed.), *Managing the Globalized Environment: Local Strategies to Secure Livelihoods*. Intermediate Technology Publications, London: 88-113.
- Brondizio, E.S., E.F. Moran, P. Mausel e Y. Wu. 1994. Land use change in the Amazon estuary: Patterns of caboclo settlement and landscape management. *Human Ecology* 22(3): 249-278.
- Brondizio, E.S., C.A.M. Safar e A.D. Siqueira. 2002. The urban market of açai fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) and rural land use change: Ethnographic insights into the role of price and land tenure constraining agricultural choices in the Amazon estuary. *Urban Ecosystems* 6: 67-97.
- Brown, A.D. e O.J. Colillas. 1983. Ecologia de *Cebus apella*. *A Primatologia no Brasil* 2: 301-312.
- Brown Jr., K. e D.R. Gifford. 2002. Lepidoptera in the Cerrado landscape and the conservation of vegetation, soil, and topographic mosaic. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 201-222.
- Brücher, H. 1989. *Useful Plants of Neotropical Origin and their Wild Relatives*. Springer-Verlag, Berlin, Berlin.
- Brücher, H. 1990. Difusión transamericana de vegetales útiles del Neotrópico en la época pre-Colombina. Em: Posey, D.A., W.L. Overal, C.R. Clement, M.J. Plotkin, E. Elisabetsky, C.N. de Mota e J.F.P. Barros (Ed.), *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brazil: 265-284.
- Bruck, E.C. e A.M.V. Freire. 1995. *Unidades de Conservação no Brasil: Cadastramento e Vegetação 1991-1994: Relatório Síntese*. ProVárzea. Ibama, Brasília.
- Burnham, R.J. e K.R. Johnson. 2004. South American palaeobotany and the origins of Neotropical rainforests. *Philosophical Transactions of the Royal Society, London, Series B* 359(1450): 1595-1610.
- Bush, M.B. e P.A. Colinvaux. 1988. A 7000-year pollen record from the Amazon lowlands, Ecuador. *Vegetatio* 76: 141-154.
- Bush, M.B., P.A. Colinvaux, M.C. Wiemann, D.R. Piperno e K-B. Liu. 1990. Late Pleistocene temperature depression and vegetation change in Ecuadorian Amazonia. *Quaternary Research* 34: 330-345.

- Cabalzar, A. e F.C.T. Lima. 2005. *Peixe e Gente no Alto Rio Tiquié*. Instituto Sociambiental, São Paulo.
- Calvalcante, P.B. 1988. *Frutas Comestíveis da Amazônia*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- Calzavara, B.B.G. 1972. As possibilidades do açaizeiro no estuário Amazônico. *Boletim da Fundação de Ciências Agrárias do Pará* 5: 1-103.
- Campbell, D.G. 1992. A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (várzea) forests of known ages, Rio Juruá, western Brazilian Amazon. *Botanical Journal of the Linnean Society* 108: 213-237.
- Campbell, D.G., D.C. Daly, G.T. Prance e U.N. Maciel. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38(4): 369-393.
- Campos, M.T. e C. Ehringhaus. 2003. Plant virtues are in the eyes of the beholders: a comparison of known palm uses among indigenous and folk communities of southwestern Amazonia. *Economic Botany* 57(3): 324-344.
- Campos, S.D.S. e C.A. Pedrassi. 1988. Perfil de textura dos palmitos de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e de juçara (*Euterpe edulis* Mart.). *Coletanea do Instituto de Tecnologia de Alimentos* 18(2): 161-170.
- Caputo, M. 1991. Solimões megashear: Intraplate tectonics in northwest Brazil. *Geology* 19: 246-249.
- Cardoso, J.M. da S. e E.O. Willis. 1986. Notas sobre a distribuição de quatro espécies de aves da Amazônia brasileira. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia* 2(2): 151-158.
- Carney, J. e M. Hiraoka. 1997. *Raphia taedigera* in the Amazon estuary. *Principes* 41: 125-130.
- Carrera, L. 2000. Aguaje (*Mauritia flexuosa*) a promising crop of the Peruvian Amazon. *Acta Horticulturae* 531(1): 229-235.
- Carvalho, C.T. de. 1957. Notas sobre a biologia do *Ramphocelus carbo* (Passeres, Thraupidae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia* 5: 1-20.
- Carvalho, J.C.M. 1952. Notas de viagem ao Rio Negro. *Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro*: 1-92.
- Carvalho, J.C.M. 1955. Notas de viagem ao Javari-Itacoai-Juruá. *Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro* 13: 1-82.
- Carvalho, J.C.M. 1955. Notas de viagem ao rio Paru de este. *Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro* 14: 1-32.
- Carvalho, M.R. e E.B. Reesink. 1993. Ecologia e sociedade: Uma breve introdução aos Kanamari. Em: Magalhães, A.C. (Ed.), *Sociedades Indígenas e Transformações Ambientais*. Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém: 113-153.
- Castelnau, F. de. 1853. *Expédition dans les Parties Centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Pará, pendant les Années 1843-1847, Cinquième Partie, Géographie*. P. Bertrand, Paris.
- Castner, J.L., S.L. Timme e J.A. Duke. 1998. *A Field Guide to Medicinal and Useful Plants of the Upper Amazon*. Feline Press, Gainesville, Florida.
- Castro, E.R. 2004. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo* 44: 91-97.
- Castro-Arellano, I., H. Zarza e R.A. Medellín. 2000. *Philander opossum*. *Mammalian Species* 638: 1-8.
- Cattanio, J.H., A.B. Anderson e M.S. Carvalho. 2002. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon Estuary. *Revista Brasileira de Botânica* 25(4): 419-430.
- Cavalcante, P.B. 1976. *Frutas Comestíveis da Amazônia*. INPA, Belém.
- Cavalcante, P.B. 1977. Edible palm fruits of the Brazilian Amazon. *Principes* 21: 91-102.
- Cavalcante, P.B. e P. Frikel. 1973. A farmacopeia tíriyo. *Publicações Avulsas do Museu Goeldi* 24: 158 p.
- Cavalcanti, R.B. e C.A. Joly. 2002. Biodiversity and conservation priorities in the Cerrado region. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 351-367.
- Cerda, H., R. Martínez, N. Briceno, L. Pizzoferrato, P. Manzi, M. Tommaseo Ponzetta, O. Marin e M.G. Paoletti. 2001. Palm worm: (*Rhynchophorus palmarum*) traditional food in Amazonas, Venezuela--nutritional composition, small scale production and tourist palatability. *Ecology of Food and Nutrition* 40(1): 13-32.
- Cerón Martínez, C.E. 1995. *Etnobiología de Los Cofanes de Dureno, Provincia de Sucumbios, Ecuador*. Ediciones Abya-Yala, Quito.

- Chagnon, N.A. 1968. *Yanomamö: The Fierce People*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Chandless, W. 1866. Ascent of the River Purus. *Journal of the Royal Geographical Society* 36: 86-118.
- Charles-Dominique, P.M., M. Altramentowicz, M. Charles-Dominique, H. Gérard, A. Hladik, C.M. Hladik e M.F. Prévost. 1981. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: Inter-relations plantes-animaux. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie* 35: 341-435.
- Chauvel, A., I. Walker e Y. Lucas. 1996. Sedimentation and pedogenesis in a Central Amazonian black water basin. *Biogeochemistry* 33: 77-95.
- Chávez, F. 1996. Estudio preliminar de la familia Arecaceae (Palmae) en el Parque Nacional del Manu (Pakitza y Cocha Cashu). Em: Wilson, D.E. e A. Sandoval (Ed.), *Manu: The Biodiversity of Southeastern Peru*. Smithsonian Institution, Washington, D.C: 141-168.
- Chazdon, R. 1985. Leaf display, canopy structure, and light interception of two understory palm species. *American Journal of Botany* 72: 1493-1502.
- Chazdon, R. 1986. Light variation and carbon gain in rain forest understory palms. *Journal of Ecology* 74: 995-1012.
- Chazdon, R. 1986. Physiological and morphological basis of shade tolerance in rain forest understory palms. *Principes* 30: 92-99.
- Chazdon, R. 1991. Plant size and form in the understory palm genus *Geonoma*: Are species variations on a theme? *American Journal of Botany* 78: 680-694.
- Chazdon, R. 1992. Patterns of growth and reproduction of (*Geonoma congesta*), a clustered understory palm. *Biotropica* 24: 43-51.
- Chazdon, R.L. 1996. Spatial heterogeneity in tropical forest structure: canopy palms as landscape mosaics. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 8-9.
- Chernoff, B., P.W. Willink, L.E. Alonso e J.R. Montambault. 1999. Rapid Assessment of the aquatic ecosystems of the Río Pastaza, Ecuador and Perú. Conservation International (AquaRap), (Report).
- Cintra, R. 1997. A test of the Janzen-Connell model with two common tree species in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 641-658.
- Cintra, R. 1997. Leaf litter effects on seed and seedling predation of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 709-725.
- Cintra, R. 1998. Sobrevivência pós-dispersão de sementes e plântulas de três espécies de palmeiras em relação a presença de componentes da complexidade estrutural da floresta Amazônica. Em: Gascon, C. e P. Moutinho (Ed.), *Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus: 83-98.
- Cintra, R. e V. Horna. 1997. Seed and seedling survival of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in gaps in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 257-277.
- Cintra, R., A. de C. Ximenes, F.R. Gondim e M.S. Kropf. 2005. Forest spatial heterogeneity and palm richness, abundance and community composition in terra firme forest, central Amazon. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 75-84.
- Clement, C.R. 1986. The pejibaye palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) as an agroforestry component. *Agroforestry Systems* 4: 205-219.
- Clement, C.R. 1988. Domestication of the pejibaye palm (*Bactris gasipaes*): Past and present. *Advances in Economic Botany* 6: 155-174.
- Clement, C.R. 1989. A center of crop genetic diversity in western Amazonia: A new hypothesis of indigenous fruit-crop distribution. *Bioscience* 39: 624-630.
- Clement, C.R. 1989. A center of crop genetic diversity in western Amazonia: A new hypothesis of indigenous fruit-crop distribution. *Bioscience* 39: 624-630.
- Clement, C.R. 1990. Origin, domestication and genetic conservation of Amazonian fruit tree species. Em: Posey, D. e W.L. Overal (Ed.), *Ethnobiology: Implications and Applications*. Academic Press, Belém, Brazil: 249-263.

- Clement, C.R. 1990. Regeneração natural de pupunha (*Bactris gasipaes*). *Acta Amazonica* 20: 399-403.
- Clement, C.R. 1991. Amazonian fruits: Neglected, threatened and potentially rich resources require urgent attention. *Diversity* 7: 56-59.
- Clement, C.R. 1993. Native Amazonian fruits and nuts: composition, production and potential use for sustainable development. Em: Hladik, C.M., A. Hladick, O.F. Linares, H. Pagezy, A. Semple e M. Hadley (Ed.), *Tropical Forests, People and Food: Biocultural Interactions and Applications to Development*. UNESCO/The Parthenon Publishing Group (Man and the Biosphere Series, Volume 13), Paris: 139-152.
- Clement, C.R. 1997. Environmental impacts of, and biological and socio-economic limitations on new crop development in Brazilian Amazonia. Em: Smartt, J. e N. Haq (Ed.), *Domestication, Production and Utilization of New Crops*. Overseas Development Administration, Southampton: 111-129.
- Clement, C.R. 1999. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. II. Crop biogeography at contact. *Economic Botany* 53(2): 203-216.
- Clement, C.R., J.P.L. Aguiar e J.B.M. Gomes. 1988. Variação centesimal na prole 318p de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Acta Amazonica* 18: 317-322.
- Clement, C.R., J.P.L. Aguiar, D.B. Arkcoll, J.L. Firmino e R.C. Leandro. 1989. Pupunha brava (*Bactris dahlgreniana*, Glassman): Progenitora da pupunha (*B. gasipaes*, H.B.K.)? *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 5(1): 39-55.
- Clement, C.R., J.P.L. Aguiar e S. Aued-Pimentel. 1999. A pupunha brava (*Bactris dahlgreniana* Glassman, Palmae) no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Botanica Venezuelica* 22(1): 29-44.
- Clement, C.R., S.S. Alfaia, J.H. Iriarte-Martel, K. Yuyama, J.B.M. Gomes, J.V. Leeuwen, L.A.G. Souza e W.B.C. Flores. 1997. Fruteiras nativas e exóticas. Em: Noda, H., L.A.G. de Souza e O.J. de M. Fonseca (Ed.), *Dois Décadas de Contribuições do INPA à Pesquisa Agronômica no Trópico Úmido*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus: 131-138.
- Clement, C.R., C.H. Muller e W.B. Chavez. 1982. Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas da Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica* 12(4): 677-695.
- Clement, C.R., H. Noda, S. do N. Noda, A.L.U. Martins e G.C. da Silva. 2005. Recursos frutícolas na várzea e na terra firme em onze comunidades rurais do Alto Solimões, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 31(3): 521-527.
- Clement, C.R. e H. Villachica. 1992. Amazonian fruits and nuts: Potential for domestication in various agroecosystems. Em: Leakey, R.R.B. e A.C. Newton (Ed.), *Tropical Trees: The Potential for Domestication and the Rebuilding of Forest Resources*. HSMO, London: 230-238.
- Coimbra Jr., C.E.A. 1985. Estudos de ecologia humana entre os Suruí do Parque Indígena Aripuanã, Rondônia: Elementos de etnozologia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia* 2: 9-36.
- Colinvaux, P.A. 1987. Amazon diversity in light of the paleoecological record. *Quaternary Science Reviews* 6: 93-114.
- Colinvaux, P.A., P.E.d. Oliveira, J.E. Moreno, M.C. Miller e M.B. Bush. 1996. A long pollen record from lowland Amazonia: Forest and cooling in glacial times. *Science* 274: 85-88.
- Colinvaux, P.A. e P.E. de Oliveira. 2000. Palaeoecology and climate of the Amazon basin during the last glacial cycle. *Journal of Quaternary Science* 15(4): 347-356.
- Colinvaux, P.A., M. Frost, I. Frost, K. Liu e M. Steinitz-Kannan. 1988. Three pollen diagrams of forest disturbance in the western Amazon basin. *Review of Palaeobotany and Palynology* 55: 73-81.
- Colli, G.R., Bastos e Araujo. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. Em: Oliveira, P.S. e R.J.M. (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 223-242.
- Constant, P.B.L. 2003. Extração, caracterização e aplicação de antocianinas de açai (*Euterpe oleraea*, M.). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais (Tese de Mestrado).
- Coomes, O.T. 1992. Blackwater rivers, adaptation, and environmental heterogeneity in Amazonia. *American Anthropologist* 94(3): 698-701.

- Coomes, O.T. 1995. A century of rain forest use in western Amazonia: Lessons for extraction-based conservation of tropical forest resources. *Forest & Conservation History* 39: 108-120.
- Coomes, O.T. 1998. Traditional peasant agriculture along a blackwater river of the Peruvian Amazon. *Revista Geográfica* 124: 33-55.
- Coomes, O.T. 2004. Rain forest conservation-through-use? Chambira palm fibre extraction and handicraft production in a land-constrained community, Peruvian Amazon. *Biodiversity and Conservation* 13: 351-360.
- Coomes, O.T., B.L. Barham e B. Craig. 1996. Uso de recursos por los ribereños de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria: datos de una encuesta reciente e implicaciones para el manejo de area protegida. *Espacio y desarrollo (Separata)* 8: 7-31.
- Coomes, O.T. e G.J. Burt. 1997. Indigenous market-oriented agroforestry: Dissecting local diversity in western Amazonia. *Agroforestry Systems* 37: 27-44.
- Coradin, L. e E. Lleras. 1988. Overview of palm domestication in Latin America. *Advances in Economic Botany* 6: 175-189.
- Cordeiro, L. 1920. *O Estado do Pará: Seu Commercio e Industrias de 1719 a 1920*. Tavares Cardoso & Companhia, Belém.
- Cordova-Fraga, T., D.B. de Araujo e T.A. Sanchez. 2004. *Euterpe oleracea* (acai) as an alternative oral contrast agent in MRI of the gastrointestinal system: Preliminary results. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 22: 389-393.
- Coroa, R.J.F., T.M.A. Oliveira, D.E. Dahan, M.das.G.C. de Almeida e M.A.G. Jardim. 1995. Análise microbiológica do suco de açaí produzido em uma comunidade ribeirinha do estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 11(1): 117-124.
- Costa, D.C.T. da, M.A.G. Jardim e P.L.B. Lisboa. 2002. Aspectos do processo de extração do palmito de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) por moradores ribeirinhos do município de Breves, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 2(1): 23-31.
- Costa, D.C.T. da, M.A.G. Jardim e P.L.B. Lisboa. 2002. Caracterização do beneficiamento do palmito de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) por moradores ribeirinhos do município de Breves, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 17(2): 263-274.
- Costa, F.A. 2004. O açaiz nos padrões de reprodução de campoeses agrícolas do nordeste paraense: Os casos de Capitão Poço e Irituia. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 205-233.
- Costa, M.R. e M. do S.P. de Oliveira. 2002. Extração de DNA de açazeiro a partir de folhas. *Documentos, Embrapa Amazônia Oriental* 127: 1-22.
- Costa, M.R., M. do S.P. de Oliveira e M.M.M. Ohaze. 2004. Divergência genética no açazeiro com base em marcadores rapd. *Revista de Ciências Agrárias* 41: 89-95.
- Couturier, G. e F. Kahn. 1992. Notes on the insect fauna on two species of *Astrocaryum* (Palmae, Cocoeac, Bactridinae) in Peruvian Amazonia, with emphasis on potential pests of cultivated palms. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 21(2): 714-726.
- Cruz, G.L. 1982. *Dicionário das Plantas Uteis do Brasil*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- Cunha, A.C. de C. e M.A.G. Jardim. 1995. Avaliação do potencial germinativo em açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) variedades preto, branco e espada. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 11(1): 55-60.
- Dahlgren, B. e S. Glassman. 1961. A revision of the genus *Copernicia*. *Gentes Herbarium* 9: 1-40.
- Dalponde, J.C. 1997. Diet of the hoary fox, *Lycalopex vetulus*, in Mato Grosso, central Brazil. *Mammalia* 61(4): 537-546.
- Daly, D.C. e J.D. Mitchell. 2000. Lowland vegetation of tropical South America: An overview. Em: Daly, D.C. e J.D. Mitchell (Ed.), *Imperfect Balance: Landscape Transformations in the pre-Columbian Americas*. Columbia University Press, New York: 391-454.
- Davis, E.W. e J.J. Yost. 1983. The ethnobotany of the Waorani of Eastern Ecuador. *Botanical Museum Leaflets (Harvard)* 29(3): 159-217.
- Del Pozo-Insfran, D., C.H. Brenes e S.T. Talcott. 2004. Phytochemical composition and pigment stability of acai (*Euterpe oleracea* Mart.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 24: 1539-1545.

- Delgado, C. e G. Couturier. 2003. Relationship between *Mauritia flexuosa* and *Eupalamides cyparissias* in the Peruvian Amazon. *Palms* 47(2): 104-106.
- Delgado, C., G. Couturier e A. Delobel. 1997. Osiposition of seed-beetle *Caryobous serripes* Sturm) (Coleoptera: Bruchidae) on palm (*Astrocaryum chambira*) fruits under natural conditions in Peru. *Annales de la Societe Entomologique de France* 33(4): 405-409.
- Delobel, A., G. Couturier e J. Nilsson. 1995. Trophic relationships between palms and bruchids (Colcoptera: Bruchidae: Pachymerini) in Peruvian Amazon. *Amazoniana* 13: 209-219.
- Denevan, W.M. 1970. Aboriginal drained-field cultivation in the Americas. *Science* 169: 647-654.
- Denevan, W.M. 1971. Campa subsistence in the Gran Pajonal, eastern Peru. *Geographical Review* 61: 496-529.
- Denevan, W.M. 1992. The pristine myth: The landscape of the Americas in 1492. *Annals of the Association of American Geographers* 82: 369-385.
- Denevan, W.M. 2001. *Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes*. Oxford University Press, Oxford.
- Denevan, W.M. e R.W. Berman. 1975. Karinya Indian swamp cultivation in the Venezuelan llanos. *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers* 37: 23-37.
- Denevan, W.M. e K.H. Schwerin. 1978. Adaptive strategies in Karinya subsistence, Venezuelan Llanos. *Antropologica* 50: 3-91.
- Denevan, W.M., J. Treacy e J. Alcorn. 1984. Indigenous agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora Indian management of swidden fallows. *Interciencia* 9: 346-357.
- Denslow, J.S. 1980. Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica* 12: 47-55.
- Descola, P. 1994. *In the Society of Nature: A Native Ecology in Amazonia*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Devall, M. e Kiester. 1987. Notes on *Raphia* at Corovado. *Brenesia* 28: 89-96.
- DeWalt, S.J., G. Bourdy, L.R.C. de Michel e C. Quenevo. 1999. Ethnobotany of the Tacana: Quantitative inventories of two permanent plots of northwestern Bolivia. *Economic Botany* 53(3): 237-260.
- Dietz, J.M. 1984. Ecology and social organization of the maned wolf. *Smithsonian Contributions To Zoology* 392: 1-51.
- Dransfield, J. 1992. Observations on rheophytic palms in Borneo. *Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines* 21: 415-432.
- Dransfield, J., D. Johnson e H. Synge. 1981. *The Palms of the New World: A Conservation Census*. IUCN, Cambridge.
- Ducke, A. e G.A. Black. 1954. Notas sobre a fiteogeografia da Amazônia brasileira. *Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte* 29: 1-62.
- Dufour, D.L. 1983. Nutrition in the northwest Amazon: Household dietary intake and time-energy expenditure. Em: Hames, R.B. e W.T. Vickers (Ed.), *Adaptive Responses of Native Amazonians*. Academic Press, New York: 329-355.
- Duke, J.A. e R. Vásquez. 1994. *Amazonian Ethnobotanical Dictionary*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Dumont, J.F. 1996. Neotectonics of the Subandes-Brazilian craton boundary using geomorphological data: The Marañon and Beni basins. *Tectonophysics* 257: 137-151.
- Dumont, J.F. e F. Garcia. 1991. Active subsidence controlled by basement structures in the maranon basin of northeastern Peru. Em: Anonymous (Ed.), *Land Subsidence (Proceedings of the Fourth International Symposium on Land Subsidence, May 1991)*. IAHS Publications, Houston: 343-350.
- Dumont, J.F., S. Lamotte e F. Kahn. 1990. Wetland and upland forest ecosystems in Peruvian Amazonia: Plant species diversity in the light of some geological and botanical evidence. *Forest Ecology and Management* 33/34: 125-139.
- Duque, A.J. 2004. Plant diversity scaled by growth forms along spatial and environmental gradients. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam (Tese de Mestrado).
- Durand, E. e D. McCaffrey. 1999. The Pacaya-Samiria project: Enhancing conservation and improving livelihoods in Amazonian Peru. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 233-246.
- Eden, M.J. 1974. Palaeoclimatic influences and the development of savanna in southern Venezuela. *Journal of Biogeography* 1: 95-109.

- Eisenberg, J.F. e K.H. Redford. 1999. *Mammals of the Neotropics: The contemporary Mammalian Fauna*. University of Chicago Press, Chicago.
- Eiten, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review* 38(2): 201-341.
- Emmons, L.H. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica* 16: 210-222.
- Emmons, L.H. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals*. University of Chicago Press, Chicago and London.
- Encarnación, F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura Amazónica del Perú. *Alma Mater* 6: 95-114.
- Erickson, C.L. 2000. An artificial landscape-scale fishery in the Bolivian Amazon. *Nature* 408: 190-193.
- Ervik, F. 1993. Notes on the phenology and pollination of the dioecious palms *Mauritia flexuosa* (Calamoideae) and *Aphandra natalia* (Phytelephantoideae) in Ecuador. Em: Barthlott, W., Naumann, Schmidt-Loske e Schuchman (Ed.), *Animal-Plant Interactions in Tropical Environments*. Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn: 7-12.
- Ervik, F. e A. Barfod. 1999. Thermogenesis in palm inflorescences and its ecological significance. *Acta Botánica Venezuelica* 22(1): 195-212.
- Ervik, F., L. Tollsten e J.T. Knudsen. 1999. Floral scent chemistry and pollination ecology in phytelephantoid palms (Arecaceae). *Plant Systematics and Evolution* 217: 279-297.
- Escrive, I., J. Restrepo, J.A. Serra e L.F. Herrera. 1999. Composition and nutritive value of Amazonian palm fruits. *Food and Nutrition Bulletin* 20(3): 316-365.
- Essig, F. 1971. Observations in pollination in *Bactris*. *Principes* 15: 20-24.
- Ewan, J. 1972. Wallace and his palm trees of the Amazon. *Principes* 16(1): 24-25.
- Fearnside, P.M. 1988. Extractive reserves in Brazilian Amazonia: An opportunity to maintain tropical rain forest under sustainable use., (Report).
- Ferreira, L.V. 1991. O efeito do período de inundação na zanação de comunidade, fenologia e regeneração em uma floresta de igapó na Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/UFAM, Manaus (Tese de Mestrado).
- Ferreira, L.V. 1997. Effects of the duration of flooding on species richness and floristic composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in central Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 6: 1353-1363.
- Ferreira, L.V. 1997. Is there a difference between the white water floodplain forest (várzea) and black water floodplain forests (igapó) in relation to number of species and density? *Revista Brasileira de Ecologia* 1: 60-62.
- Ferreira, L.V., S.S. Almeida e C.S. Rosário. 1997. As áreas de inundação. Em: Lisboa, P.L.B. (Ed.), *Caxiuanã*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará: 195-212.
- Ferreira, L.V. e G.T. Prance. 1998. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 7: 1349-1364.
- Ferreira, L.V. e G.T. Prance. 1998. Structure and species richness of low-diversity floodplain forest on the Rio Tapajós, Eastern Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7: 585-596.
- Ferreira, V.L.P., M.L.A. Bovi, E. Angelucc, I.B. de Figueiredo, Y. Yokomizo e A.M. Sales. 1982. Estudo dos palmitos das palmeiras e do híbrido de euterpe edulis mart. (juçara) e euterpe oleracea mart. (açai). II. Avaliações físicas e químicas. *Coletânea do ITAL, Campinas* 12: 243-254.
- Ferri, M.G. 1963. Histórico dos trabalhos botânicos sobre o cerrado. Em: Ferri, M. (Ed.), *Simpósio Sobre o Cerrado*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil: 17-50.
- Ferri, M.G. 1980. *Vegetação Brasileira*. Editora Itatiaia: Editora da Universidade de São Paulo, Belo Horizonte.
- Filgueiras, T.S. 2002. Herbaceous plant communities. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 121-139.
- Fleck, D.W. e J.D. Harder. 1995. Ecology of marsupials in two Amazonian rain forests in northeastern Peru. *Journal of Mammalogy* 76: 809-818.

- Fleury, M. e M. Galetti. 2004. Effects of microhabitat on palm seed predation in two forest fragments in southeast Brazil. *Acta Oecologica* 26: 179-184.
- Fock, N. 1963. *Wainvai: Religion and Society of an Amazonian Tribe*. National Museum, Copenhagen.
- Fonsêca, C.E.L. de, M.P.F. Corrêa, J.R. Escobar e A.C. de S. Dias. 1984. Resultados técnicos preliminares do consórcio guaraná, pupunha e maracujá. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém- Pará- Brasil: 321-328.
- Forsberg, B.R., Y. Hashimoto, A. Rosenqvist e F.P. de Miranda. 2000. Tectonic fault control of wetland distributions in the Central Amazon revealed by JERS- 1 radar imagery. *Quaternary International* 72: 61-66.
- Forshaw, J.M. 1989. *Parrots of the World*. Weldon Publishing, London.
- Foster, R.B. 1980. Heterogeneity and disturbance in tropical vegetation. Em: Soule, M. e B.A. Wilcox (Ed.), *Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts: 75-92.
- Foster, R.B. 1990. Long-term change in the successional forest community of the Rio Manu floodplain. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 565-572.
- Foster, R.B. 1990. The floristic composition of the rio Manu floodplain forest. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale, New Haven: 99-111.
- Foster, R.B., B.J. Arce e T.S. Wachter. 1986. Dispersal and the sequential plant communities in Amazonian Peru floodplain. Em: Estrada, A. (Ed.), *Frugivores and Seed Dispersal*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands: 356-370.
- Foster, S.A. 1986. On the adaptive value of large seeds for tropical moist forest trees: A review and synthesis. *Botanical Review* 52: 260-299.
- Fox, J.J. 1977. *Harvest of the Palm*. Harvard University Press, Cambridge.
- Fragoso, J.M.V. 1994. Large mammals and the community dynamics of an Amazonian rain forest. University of Florida, Gainesville, Florida (Tese de Doutorado).
- Fragoso, J.M.V. 1997. Queixadas e palmeiras na ilha de Maracá. Em: Padua, C.V., R.E. Bodmer e L.J. Cullen (Ed.), *Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil*. MCT-CNPq/Sociedade Civil Mamirauá, Rio de Janeiro: 270-283.
- Fragoso, J.M.V. 1997. Tapir-generated seed shadows: scale-dependent patchiness in the Amazon rain forest. *Journal of Ecology* 85: 519-529.
- Fragoso, J.M.V. 1998. Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. *Biotropica* 30(3): 458-469.
- Fragoso, J.M.V. 2004. A long-term study of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) population fluctuations in northern Amazonia. Em: Silvius, K.M., R.E. Bodmer e J.M.V. Fragoso (Ed.), *People in Nature: Wildlife Conservation In South And Central America*. Columbia University Press, New York: 286-296.
- Fragoso, J.M.V. e J. Huffman. 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonia, the tapir. *Journal of Tropical Ecology* 16: 369-385.
- Fragoso, J.M.V., K.M. Silvius e J.A. Correa. 2003. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology* 84: 1998-2006.
- Frailey, C.D., E.L. Lavina, A. Rancy e J.P. de Souza Filho. 1988. A proposed Pleistocene/Holocene lake in the Amazon Basin and its significance to Amazonian geology and biogeography. *Acta Amazonica* 18(3-4): 119-143.
- França, L.F., G. Reber, M.A.A. Meireles, N.T. Machado e G. Brunner. 1999. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. *Journal of Supercritical Fluids* 14: 247-256.
- Franco, A.C. 2002. Ecophysiology of woody plants. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 178-197.
- Frangi, J. e A. Lugo. 1985. Ecosystem dynamics of a subtropical flood plain forest. *Ecological Monographs* 55: 351-369.
- Franken, M., U. Irmiler e H. Klinge. 1979. Litter fall in inundation, riverine and terra firme forests of central Amazonia. *Tropical Ecology* 19: 225-235.

- Frechione, J., D.A. Posey e L.F. Silva. 1989. The perception of ecological zones and natural resources in the Brazilian Amazon: An ethnoecology of Lake Coari. *Advances in Economic Botany* 7: 260-282.
- Freese, C. e J.R. Oppenheimer. 1981. The capuchin monkeys, genus *Cebus*. Em: Coimbra Filho, A.F. e Mittermeier (Ed.), *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro: 331-390.
- Freitas, H.A. de, L.C.R. Pessenda, R. Aravena, S.E.M. Gouveia, A. de S. Ribeiro e R. Boulet. 2001. Late quaternary vegetation dynamics in the southern Amazon basin inferred from carbon isotopes in soil organic matter. *Quaternary Research* 55: 39-46.
- Fromard, F., H. Puig, A. Peltier, J.L. Bétouille, E. Mougin e G. Marty. 1996. Structure, dynamique et biomasse des mangroves de Guyane Française. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências da Terra* 8: 5-29.
- Galeano, G. 1991. *Las palmas de la región de Araracuara*. Tropenbos (Colombia), Bogotá.
- Galeano, G. 1992. Patrones de distribución de las palmas de Colombia. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 21(2): 599-608.
- Galetti, M. 2004. Parks of the Pleistocene: Recreating the Cerrado and the Pantanal with megafauna. *Natureza & Conservação* 2(1): 93-100.
- Galetti, M. e A. Aleixo. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35: 286-293.
- Galetti, M., C.I. Donatti, A.S. Pires, Paulo R. Guimarães Jr e P. Jordano. 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: 141-149.
- Galetti, M. e J.C. Fernandez. 1998. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. *Journal of Applied Ecology* 35: 294-301.
- Galetti, M. e P.R. Guimarães. 2004. Seed dispersal of *Attalea phalerata* (Palmae) by crested caracaras (*Caracara plancus*) in the Pantanal and a review of frugivory by raptors. *Ararajuba* 12: 133-135.
- Galetti, M., M.A. Pizo e C. Donatti. No date. Keystone fruits and frugivores in the Pantanal. Universidade Estadual Paulista, São Paulo (Report).
- Galetti, M., V. Zipparro e P. Morellato. 1999. Fruiting phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. *Ecotropica* 5: 115-122.
- Galvão, E. 1953. Cultura e sistema de parentesco das tribos do alto rio Xingu. *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Antropologia* 14: 22-43.
- Gama, J.R.V., S.A. Botelho, M. de M. Bentes-Gama e J.R.S. Scolforo. 2003. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. *Ciência Florestal, Santa Maria* 13(2): 71-82.
- García, D.E., V.E. Sotero e E. Lessi. 1998. Caracterización de la fracción lipídica de tres razas de pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Folia Amazonica* 9(1-2): 29-42.
- García, M. 1988. Observaciones de polinización en *Jessenia batava* (Arecaceae). Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Quito (Tese de Mestrado).
- García-Mauricio, A. e J.J. Pinto-Arévalo. 2002. Diagnóstico de la demanda de *Mauritia flexuosa* Lf. (aguaje), en la ciudad de Iquitos. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos (Report).
- Gentry, A.H. 1984. An overview of neotropical phytogeographic patterns with and emphasis on Amazonia. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 19-36.
- Gentry, A.H. 1988. Tree species richness of upper Amazonian forests. *Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 85: 156-159.
- Gentry, A.H. 1990. Floristic similarities and differences between southern Central America and upper and central Amazonia. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 141-157.

- Gentry, A.H. 1990. *Four Neotropical Forests*. Yale, New Haven.
- Gentry, A.H. 1990. Tropical forests. Em: Keast, A. (Ed.), *Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities*. SPB Academic Publishing by, The Hague: 35-43.
- Gentry, A.H. e J. Terborgh. 1990. Composition and dynamics of the Cocha Cashu mature floodplain forest. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale, New Haven: 542-564.
- Ghesquière, M., E. Barcelos, M.M. Santos e P. Amblard. 1987. Polymorphisme enzymatique chez *Elaeis oleifera* H.B.K. (*E. melanococca*): analyse des populations du Bassin amazonien. *Oléagineux* 42: 143-154.
- Giraldo, L.E.U. 1987. Estudio preliminar de la fenología de la canangucha (*Mauritia flexuosa*). *Colombia Amazonica* 2: 57-81.
- Glanz, W.E., R.W. Thorington e J. Giacalone-Madden. 1982. Seasonal food use and demographic trends in *Sciurus granatensis*. Em: Leigh, E.G., A.S. Rand e D.M. Windsor (Ed.), *The Ecology of a Tropical Forest. Seasonal Rhythms and Long-Term Changes*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 239-252.
- Glassman, S. 1965. Geographic distribution of New World palms. *Principes* 9: 132-134.
- Godoy, J.R., G. Petts e J. Salo. 1999. Riparian flooded forests of the Orinoco and Amazon basins: A comparative review. *Biodiversity and Conservation* 8: 551-586.
- Goh, T.K. e K.D. Hyde. 1996. A new species of *Nectria* on *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in Ecuador and key to *Nectria* and allied genera on palms. *Mycoscience* 37(3): 277-282.
- Gomes, L.J. e M.A.O. Gomes. 2000. Extrativismo e biodiversidade: O caso da fava-d'anta. *Ciência Hoje* 27(161): 66-69.
- González, J.A. 2004. Human use and conservation of economically important birds in seasonally flooded forests of the northeastern Peruvian Amazon. Em: Silvius, K.M., R.E. Bodmer e J.M.V. Fragoso (Ed.), *People in Nature: Wildlife Conservation In South And Central America*. Columbia University Press, New York: 345-369.
- González, M. 1974. Estudio sobre la densidad de poblaciones de aguaje (*Mauritia* sp.) en Tingo Maria, Peru. *Revista Forestal de Peru* 51(1/2): 46-54.
- González, V. 1987. *Los morichales de los llanos orientales*. Ediciones Corpoven, Caracas.
- Goodland, R.J.A. e M. Ferri. 1979. *Ecologia do Cerrado*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Gottsberger, G. 1974. The structure and function of the primitive Angiosperm flower: A discussion. *Acta Botanica Neerlandica* 23: 461-471.
- Gottsberger, G. 1978. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica* 10(3): 170-183.
- Gottsberger, G. 1988. The reproductive biology of primitive angiosperms. *Taxon* 37: 630-643.
- Gottsberger, G. 1988. The reproductive biology of primitive angiosperms. *Taxon* 37: 630-643.
- Gottsberger, G. e I. Silberbauer-Gottsberger. 1983. Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brazil. Em: Kubitzki, K. (Ed.), *Dispersal and Distribution. An International Symposium*. Verlag Paul Parey, Hamburg, Germany: 315-352.
- Goulding, M. 1980. *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History*. University of California Press, Berkeley & Los Angeles.
- Goulding, M. 1983. The role of fishes in seed dispersal and plant distribution in Amazonian floodplain ecosystems. Em: Kubitzki, K. (Ed.), *Dispersal and Distribution. An International Symposium*. Verlag Paul Parey, Hamburg: 271-284.
- Goulding, M. 1989. *Amazon: The Flooded Forest*. The BBC, London.
- Goulding, M. 1993. Flooded forests of the Amazon. *Scientific American* 266: 114-120.
- Goulding, M. 1997. *História Natural dos Rios Amazônicos*. Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/Rainforest Alliance, Brasília.
- Goulding, M., R.B. Barthem e E.J.G. Ferreira. 2003. *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Smithsonian Institution, Washington, D. C.
- Goulding, M., C. Cañas, R. Barthem, B. Forsberg e H. Ortega. 2003. *Amazon Headwaters: Rivers, Wildlife, and Conservation in Southeastern Peru*. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA) // Amazon Conservation Association (ACA), Lima, Peru.

- Goulding, M., C. Cañas, R. Barthem, B. Forsberg e H. Ortega. 2003. *Las Fuentes del Amazonas: Ríos, Vida y Conservación de la Cuenca del Madre de Dios*. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA)/Amazon Conservation Association (ACA), Lima, Peru.
- Goulding, M. e M.L. Carvalho. 1982. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): An important Amazonian food fish. *Revista Brasileira de Zoologia* 1(2): 107-133.
- Goulding, M., M.L. Carvalho e E.G. Ferreira. 1988. *Rio Negro, Rich Life in Poor Water: Amazonian Diversity and Foodchain Ecology as Seen through Fish Communities*. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Goulding, M., N.J.H. Smith e D. Mahar. 1996. *Floods of Fortune: Ecology and Economy along the Amazon*. Columbia University Press, New York.
- Grabert, H. 1983. The Amazon shearing system. *Tectonophysics* 95: 329-336.
- Gragson, T.L. 1992. Pumé exploitation on *Mauritia flexuosa* (Palmae) in the Llanos of Venezuela. *Journal of Ethnobiology* 15: 177-188.
- Gragson, T.L. 1992. The use of palms by the Pume Indians of Southwestern Venezuela. *Principes* 36: 133-142.
- Granchamp, L. e J. Florentino. 2004. Projeto PD/A de preservação dos açazeiros e das fontes de água no município de Placas, Estado do Pará. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 267-274.
- Granville, J.J. de. 1974. Aperçu sur la structure des pneumatophores de deux especes d es sols hydromorphes en Guyane: *Mauritia flexuosa* L. et *Enterpe oleracea* Mart. (Palmae), generalisation au system e respiratoire raci. *Cab Série Biologie: Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer* 23: 3-22.
- Granville, J.J. de. 1992. Life forms and growth strategies of Guianan palms as related to their ecology. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 21(2): 533-548.
- Grossmann, M., F. de J.C. Ferreira, G. Lobo e R.C. do Couto. 2004. Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açazias no estuário amazônico e regulamentações oficiais. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 123-134.
- Gruber, J.G. (Ed.). 1997. *Ticuna: O Livro das Árvores*. OGPTB (Organização Geral dos Professores Ticuna Bilíngües), Benjamin Constant, Amazonas, Brazil.
- Guánchez, F. 1997. Aspectos biológicos, taxonómicos y económicos del genero *Leopoldinia* Martius (Arecaceae). Universidad Central de Venezuela, Caracas (Tese de Mestrado).
- Guánchez, F.J. e G.A. Romero. 1995. The flowers and unusual inflorescences of *Leopoldinia*. *Principes* 39: 152-158.
- Guillaumet, J.L., P. Grenand, S. Bahri, F. Grenand e Lourd. 1990. Les jardins-vergers familiaux d'Amazonie centrale: Une exemple d'utilisation de l'espace. *Turrialba* 40: 63-81.
- Guimarães, L.A., T.M. Santos, D.M. Rodrigues e B.H. de Frahan. 2004. Produção e comercialização do açaí no município de Abaetetuba, Pará. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 159-179.
- Guimarães Jr., P.R. e M. Galetti. 2001. Frutos dispersos por mamíferos extintos. *Ciência Hoje* 29(173): 83-85.
- Guix, J.C. 2005. Evidence of old anthropic effects in forests at the confluence of the Caurés and Negro rivers - NW Amazonia: The role of Indians and caboclos. *Grupo de Estudos Ecológicos, Série Documentos* 8: 1-27.
- Gurgel-Goncalves, R., A.R.T. Palma, M.N.A. Menezes, R.N. Leite e C.A.C. Cuba. 2000. Sampling *Rhodnius neglectus* in *Mauritia flexuosa* palm trees: a field study in the Brazilian savanna. *Medical and Veterinary Entomology* 17: 347-349.
- Haase, R. 1989. Plant communities of a savanna in northern Bolivia I. Seasonally flooded grassland, and gallery forest. *Phytocoenologia* 18: 55-81.
- Haase, R. 1990. Plant communities of a savanna in northern Bolivia II. Palm swamps, dry grassland, and shrubland. *Phytocoenologia* 18: 343-370.

- Haase, R. e S.G. Beck. 1990. Structure and composition of savanna vegetation in northern Bolivia: A preliminary report. *Brittonia* 41: 80-100.
- Haberle, S.G. e M.A. Maslin. 1999. Late quaternary vegetation; climate change in the Amazon basin based on a 50,000 year pollen record from the Amazon fan, ODP site. *Quaternary Research* 51: 27-38.
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science* 165(3889): 131-137.
- Haffer, J. 1974. Avian speciation in tropical South America: With a systematic survey of the Toucans (Ramphastidae) and Jacamars (Galbulidae). *Publications of the Nuttall Ornithological Club* 14: 1-390.
- Haffer, J. 1977. Pleistocene speciation in Amazonian birds. *Amazoniana* VI(2): 161-191.
- Haffer, J. 1981. Aspects of Neotropical bird speciation during the Cenozoic. Em: Nelson, G. e D. Rosen (Ed.), *Vicariance Biogeography: a Critique.*; 372-412.
- Haffer, J. e G.T. Prance. 2001. Climatic forcing of evolution in Amazonia during the Cenozoic: On the refuge theory of biotic differentiation. *Amazoniana* XVI(3/4): 579-607.
- Haggar, J.P. e J.J. Ewel. 1997. Primary productivity and resource partitioning in model tropical ecosystems. *Ecology* 78: 1211-1221.
- Hallé, F. 1977. The longest leaf in palms? *Principes* 21: 18.
- Hamilton, R.A. 1984. Present status and potential importance of selected major fruit crops of the humid tropics. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 197-210.
- Hamilton, S.K., J. Kellendorfer, B. Lehner e M. Tobler. In Press. Remote sensing of floodplain geomorphology as a surrogate for biodiversity in a tropical river system (Madre de Dios, Peru). Em: (Ed.), *Geomorphology and Ecosystems.*; .
- Hamilton, S.K., S.J. Sippel e J.M. Melack. 2002. Comparison of inundation patterns among major South American floodplains. *Journal of Geophysical Research* 107(D20): 1-14.
- Hamilton, S.K., S.J. Sippel e J.M. Melack. 2004. Seasonal inundation patterns in two large savanna floodplains of South America: the Llanos de Moxos (Bolivia) and the Llanos del Orinoco (Venezuela and Colombia). *Hydrological Processes* 18: 2103-2116.
- Hardenburg, W.E. 1913. *The Putumayo, the Devil's Paradise: Travels in the Peruvian Amazon Region and An Account of the Atrocities Committed Upon the Indians Therein*. T. Fisher Unwin, London.
- Harley, M.M. 2006. A summary of fossil records for Arecaceae. *Botanical Journal of the Linnaean Society* 151: 39-67.
- Harms, K. e Dalling. 1995. A bruchid beetle and a viable seedling from a single diaspore of *Attalea butyracea*. *Journal of Tropical Ecology* 16: 319-325.
- Hassimotto, N.M., M.I. Genovese e F.M. Lajolo. 2005. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 2928-2935.
- Haugaasen, T. e C.A. Peres. 2006. Floristic, edaphic and structural characteristics of flooded and unflooded forests in the lower Rio Purús region of central Amazonia, Brazil. *Acta Amazonica* 36(1): 25-36.
- Heckenberger, M.J., A. Kuikuro, U.T. Kuikuro, J.C. Russell, M. Schmidt, C. Fausto e Franchetto. 2003. Amazonia: Pristine forest or cultural parkland? *Science* 301: 1710-1714.
- Heinen, H.D. e K. Ruddle. 1974. Ecology, ritual, and economic organization in the distribution of palm starch among the Warao of the Orinoco delta. *Journal of Anthropological Research* 30: 116-138.
- Henderson, A. 1985. Pollination of *Socratea exorrhiza* and *Iriartea ventricosa*. *Principes* 29: 64-71.
- Henderson, A. 1986. A review of pollination studies in the Palmae. *Botanical Review* 52: 221-259.
- Henderson, A. 1988. Pollination biology. *Advances in Economic Botany* 6: 37-41.
- Henderson, A. 1990. Arecaceae. Part I. Introduction and Iriateneae. *Flora Neotropica Monograph* 53: 1-100.
- Henderson, A. 1995. *The Palms of the Amazon*. Oxford University Press, New York.
- Henderson, A. 2000. *Bactris* (Palmae). *Flora Neotropica* 79: 1-181.

- Henderson, A. 2002. *Evolution and Ecology of Palms*. The New York Botanical Garden Press, New York.
- Henderson, A. 2006. Traditional morphometrics in plant systematics and its role in palm systematics. *Botanical Journal of the Linnaean Society* 151: 103-111.
- Henderson, A. e M.J. Balick. 1987. Notes on the palms of Amazônia Legal. *Principes* 31(3): 116-122.
- Henderson, A., H.T. Beck e A. Scariot. 1991. Flora de palmeiras da ilha de Marajó, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica* 7(2): 199-221.
- Henderson, A., B. Fischer, A. Scariot, M. Pacheco e R. Pardini. 2000. Flowering phenology of a palm community in a central Amazon forest. *Brittonia* 52: 149-159.
- Henderson, A., G. Galeano e R. Bernal. 1995. *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Henderson, A. e G. Galeano. 1996. *Euterpe*, *Prestoea*, and *Neonicholsonia* (Palmae). *Flora Neotropica Monograph* 72: 1-90.
- Henderson, A., R. Pardini, J. Fernando, S. Vanin e D. Almeida. 2000. Pollination of *Bactris* (Palmae) in an Amazon forest. *Brittonia* 52: 160-171.
- Henderson, P.A., W.D. Hamilton e W.G.R. Crampton. 1998. Evolution and diversity in Amazonian floodplain communities. Em: Newberry, D.M., T. Prins e N.D. Brown (Ed.), *Dynamics of Tropical Communities*. Oxford Blackwell Science, Oxford: 385-419.
- Henriques, R.P.B. e J.D. Hay. 2002. Patterns and dynamics of plant populations. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 140-158.
- Hida, N., J.G. Maia, M. Hiraoka, O. Shimm e N. Mizutani. 1999. River water level changes of the Amazon estuary: At Breves, Caxiuanã and Abaetetuba. Em: Anonymous (Ed.), *Manaus 99 – Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*. International Hydrological Programme of UNESCO and ORSTOM, Manaus: 1-9.
- Hildebrand, M. 1987. Hombre y naturaleza: una interpretación indígena del ecosistema Amazónico. Em: Kohlhepp, G. e A. Schrader (Ed.), *Homem e Natureza na Amazônia*. Geographisches Institut, Tubingen, Germany: 125-142.
- Hill, J. e E.F. Moran. 1983. Adaptive strategies of Wakuéni peoples to the oligotrophic rain forest of the Rio Negro Basin. Em: Hames, R.B. e W.T. Vickers (Ed.), *Adaptive Responses of Native Amazonians*. Academic Press, New York: 113-138.
- Hiraoka, M. 1985. Changing floodplain livelihood patterns in the Peruvian Amazon. *Tsukuba Studies in Human Geography* 3: 243-275.
- Hiraoka, M. 1985. Floodplain farming in the Peruvian Amazon. *Geographical Review of Japan (Ser. B)* 58(1): 1-23.
- Hiraoka, M. 1986. Zonation of mestizo riverine farming systems in northeast Peru. *National Geographic Research Offprint* 2(3): 354-371.
- Hiraoka, M. 1992. Caboclo and ribereño resource management in Amazonia: A review. Em: Redford, K.H. e C. Padoch (Ed.), *Conservation of Neotropical Forests: Working from Traditional Resource Use*. Columbia University Press, New York: 134-157.
- Hiraoka, M. 1993. Mudanças nos padrões econômicos de uma população ribeirinha do estuário do Amazonas. Em: Furtado, L.G., W. Leitão e A.F. de Mello (Ed.), *Povos das Águas: Realidade e Perspectivas na Amazônia*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 133-158.
- Hiraoka, M. 1995. Aquatic and land fauna management among the floodplain ribereños of the Peruvian Amazon. Em: Nishizawa, T. e J. Uitto (Ed.), *Fragile Tropics of Latin America: Sustainable Management of Changing Environments*. United Nations University Press, New York: 201-225.
- Hiraoka, M. 1995. Land use changes in the Amazon estuary. *Global Environmental Change* 5(4): [323-336].
- Hiraoka, M. 1999. Mirití (*Mauritia flexuosa*) palms and their uses and management among the ribeirinhos of the Amazon estuary. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 169-186.

- Hiraoka, M. e D.L. Rodrigues. 1997. Porcos, palmeiras e ribeirinhos na várzea do estuário do Amazonas. Em: Furtado, L.G. (Ed.), *Amazônia Desenvolvimento, Sociodiversidade e Qualidade de Vida*. Universidade Federal do Pará (UFPA, NUMA, SECTAM), Belém: 70-103.
- Hoch, G.A. e G.H. Alder. 1997. Removal of black palm (*Astrocaryum standleyanum*) seeds by spiny rats (*Proechimys semispinosus*). *Journal of Tropical Ecology* 13: 51-58.
- Homma, A.K.O. 1990. A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: Uma interpretação teórica. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Docum, Belém (Report).
- Huber, J. 1902. Contribuição à geographia physica dos furos de Breves e da parte occidental de Marajó. *Boletim do Museu Paraense de História e Etnografia* 3: 129-154.
- Huber, J. 1909. Mattas e madeiras amazônicas. *Boletim do Museu Paraense de História e Etnografia* 6: 91-225.
- Humboldt, A. 1851. *Personal Narrative of Travels to the Equinoctial Regions of America During the Years 1799-1804 by Alexander von Humboldt and Aime Bonpland*. George routledge and Sons, London.
- Humboldt, A. von. 1850. *Views of Nature*. Henry G. Bohn, London.
- Iaderoza, M. e V.L.S. Baldini. 1992. Anthocyanins from fruits of acai (*Euterpe oleracea*, Mart.) and jucara (*Euterpe edulis*, Mart.). *Tropical Science* 32(1): 41-46.
- Irion, G. 1984. Quaternary geology of Amazonian lowlands. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA, EMBRAPA, CPATU, Belém- Pará- Brasil: 494-498.
- Irvine, D. 1989. Succession management and resource distribution in an Amazonian rain forest. Em: Posey, D.A. e W. Balée (Ed.), *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.: 223-237.
- Izawa, K. e Mizuno. 1997. Palm-fruit cracking behavior of wild black-capped capuchin (*Cebus apella*). *Primates* 18: 773-792.
- Jaffe, K., P. Sánchez, H. Cerda, J. Hernández, R. Jaffé, N. Urdaneta, G. Guerra, R. Martínez e B. Miras. 1993. Chemical ecology of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum*(L.) Coleoptera: Curculionidae): Attraction to host plants and a male-produced aggregation pheromone. *Journal of Chemical Ecology* 19: 1703-1720.
- Janna, V., H. Tuomisto e J. Oksanen. 2004. Palm distribution patterns in Amazonian rainforests: What is the role of topographic variation? *Journal of Vegetation Science* 15: 485-494.
- Janzen, D.H. 1974. Tropical blackwater rivers, animals, and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. *Biotropica* 6(2): 69-103.
- Janson, C.H. 1983. Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a Neotropical rainforest. *Science* 219: 187-189.
- Janson, C.H. e L.H. Emmons. 1990. Ecological structure of the nonflying mammal community at Cocha Cashu biological station, Manu National Park, Peru. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 314-338.
- Janusz-Ancaya, E. 2002. *Floristics and hydrology of upper Amazonian swamps*. Wake Forest University, Winston-Salem, North Carolina.
- Janzen, D.H. 1971. Seed predation by animals. *Annual Review Ecology Systematics* 2: 465-492.
- Janzen, D.H. 1978. Seeding patterns of tropical trees. Em: Tomlinson, P.B. e M.H. Zimmermann (Ed.), *Tropical Trees As Living Systems: Proceedings of the Fourth Cabot Symposium*. Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts: 83-128.
- Janzen, D.H. 1978. The ecology and evolutionary biology of seed chemistry as relates to seed predation. Em: Harbone, J.B. (Ed.), *Biochemical Aspects of Plant and Animal Coevolution*. Academic Press, London: 163-206.
- Janzen, D.H. 1983. *Guaçuma ulmifolia* (Guácimo, Guácima, Caulote, Tapaculo). Em: Janzen, D.H. (Ed.), *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press, Chicago: 246-248.
- Jardim, M.A.G. 1996. Aspectos da produção extrativista do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 12(1): 137-144.
- Jardim, M.A.G. 2002. A cadeia produtiva do açaizeiro para frutos e palmito: implicações ecológicas e sócio-econômica

- no estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 18(2): 25-35.
- Jardim, M.A.G. 2002. Curso de ecologia e manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Em: Lisboa, P.L.B. (Ed.), *Caxiuanã: Populações Tradicionais, Meio Físico & Diversidade Biológica*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 213-219.
- Jardim, M.A.G. 2003. Açaí poderá ser plantado na capoeira. *O Liberal* 7 de abril: 7-7.
- Jardim, M.A.G. 2004. Pesquisas com a palmeira açaí (*Euterpe oleracea* Mart. no Museu Paraense Emílio Goeldi. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 79-99.
- Jardim, M.A.G., D.D. Amaral, G.C. dos Santos, T.D.S. Medeiros, C.A. Silva, D. da C. Francez e S.V. da Costa Neto. 2004. Análise florística e estrutural para avaliação da fragmentação nas florestas de várzea do estuário amazônico. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 101-121.
- Jardim, M.A.G., D.D. do Amaral, G.C. dos Santos, T.D.S. Medeiros, C.A. da Silva, D. da C. Francez e S.V. Costa-Neto. 2004. Análise, florística e estrutural para avaliação da fragmentação nas florestas de várzea do estuário amazônico. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 101-121.
- Jardim, M.A.G. e A.B. Anderson. 1987. Manejo de populações nativas do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico - resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal - CNPF/EMBRAPA/PR* 15: 1-18.
- Jardim, M.A.G. e A.C.C. Cunha. 1998. Caracterização estrutural de populações nativas de palmeiras do estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 14(1): 33-41.
- Jardim, M.A.G. e A.C.C. Cunha. 1998. Usos de palmeiras em uma comunidade ribeirinha do estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 14(1): 69-77.
- Jardim, M.A.G. e P.Y. Kageyama. 1994. Fenologia de *Euterpe oleracea* Mart. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 10(1): 77-82.
- Jardim, M.A.G. e P.Y. Kageyama. 1994. Fenologia de floração e frutificação em população natural açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. *Revista do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, IPEF* 47: 62-65.
- Jardim, M.A.G. e M.L.J. Macambira. 1996. Biologia floral do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martius). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 12(1): 131-136.
- Jardim, M.A.G. e M.L.J. Macambira. 1997. Identificação dos insetos visitantes de inflorescências da palmeira inajá (*Maximiliana maripa* L.). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 13(1): 85-94.
- Jardim, M.A.G., L.F.R. Mendonça e M.M.D. Ferreira. 2001. Os produtos naturais para o desenvolvimento sustentável e biotecnológico. *Revista Saber* 3: 167-185.
- Jardim, M.A.G. e S. Moegenburg. 2002. Utilization of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) fruits and fruits patches by fruit-eating birds. Em: Lisboa, P.L.B. (Ed.), *Caxiuanã: Populações Tradicionais, Meio Físico & Diversidade Biológica*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 641-650.
- Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann. 2004. *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- Jardim, M.A.G. e F.P.M. Oliveira. 1998. Composição florística de uma floresta secundária no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica* 14(2): 127-144.
- Jardim, M.A.G. e J.S. Rombold. 1994. Effects of adubation and thinning on açaí palm (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit yield from a natural population. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 10(2): 283-293.
- Jardim, M.A.G. e J.S. Rombold. 1998. Management of inflorescence in açaí palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in Amazon estuary. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 14(1): 53-62.
- Jardim, M.A.G. e P.J. Stewart. 1994. Aspectos etnobotânicos e ecológicos de palmeiras no município de Novo Airão, Estado do Amazonas, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 10(1): 69-76.

- Jardim, M.A.G. e I.C.G. Vieira. 2001. Composição e estrutura florística de uma floresta de várzea do estuário amazônico, ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 17(2): 333-354.
- Jensen, O. 1996. Use and economic potential of the palm *Astrocaryum chambira* (Arecaceae): a quantitative approach. Aarhus University, Aarhus (Tese de Mestrado).
- Johannessen, C.L. 1966. Pejibayes in commercial production. *Turrialba* 16: 181-187.
- Johannessen, C.L. 1966. The domestication process in trees reproduced by seed: The pejibaye palm in Costa Rica. *Geographical Review* 56: 363-376.
- Johnson, A. 1983. Machiguenga gardens. Em: Hames, R. e W. Vickers (Ed.), *Adaptive Responses of Native Amazonians*. Academic Press, New York: 29-63.
- Johnson, A. 1989. How the Machiguenga manage resources: Conservation or exploitation of nature? Em: Posey, D.A. e W. Balée (Ed.), *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.: 213-222.
- Johnson, C., S. Zona e J. Nilsson. 1995. Bruchid beetles and palm seeds: Recorded relationships. *Principes* 25-35: .
- Johnson, D. 1988. Endangerment of palms. *Advances in Economic Botany* 6: 269-273.
- Johnson, D. 1992. Palm utilization and management in Asia: Examples for the Neotropics. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 21: 727-740.
- Jordan, O.C. e C.A. Munn. 1993. First observations of the blue-throated macaw in Bolivia. *Wilson Bulletin* 105: 694-695.
- Journaux, M.A. 1975. Recherches géomorphologiques en Amazonie Brésilienne. *Bulletin du Centre de Géomorphologie de Caen* 20: 1-55.
- Junk, W.J. 1983. Aquatic habitats in Amazonia. *The Environmentalist* 3(5): 24-34.
- Junk, W.J. 1983. Ecology of swamps on the Middle Amazon. Em: Gore, A.J.P. (Ed.), *Ecosystems of the World*. Elsevier Scientific, Amsterdam, The Netherlands: 269-294.
- Junk, W.J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. Em: Holm-Nielsen, L.B., I.C. Nielsen e H. Balslev (Ed.), *Tropical Forests: Botanical Dynamics, Speciation and Diversity*. Academic Press, London: 47-64.
- Junk, W.J. 1993. Wetlands of tropical South America. Em: Whigham, D.F. (Ed.), *Wetlands of the World*. Kluwer Academic Publishers, The Hague, The Netherlands: 679-739.
- Junk, W.J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. Em: Junk, W.J. (Ed.), *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. Springer Verlag, Berlin: 3-20.
- Junk, W.J., P.B. Bayley e R.E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 110-127.
- Junk, W.J. e K. Furch. 1993. A general review of tropical South American floodplains. *Wetlands Ecology and Management* 2(4): 231-238.
- Kahn, F. 1986. Life forms of Amazonian palms in relation to forest structure and dynamics. *Biotropica* 18(3): 214-218.
- Kahn, F. 1987. The distribution of palms as a function of local topography in Amazonian terra-firme forests. *Experientia* 43: 251-259.
- Kahn, F. 1988. A distichous *Mauritia flexuosa*. *Principes* 32: 88.
- Kahn, F. 1988. Ecology of economically important palms in Peruvian Amazonia. *Advances in Economic Botany* 6: 42-49.
- Kahn, F. 1991. Palms as key swamp forest resources in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 38: 133-142.
- Kahn, F. (Ed.). 1992. *Las Palmeras de Los Bosques Tropicales*. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, Lima.
- Kahn, F. 1997. *The Palms of El Dorado*. ORSTOM Editions, Editions Champflour and The International Palm Society, Marly-le-Rio.
- Kahn, F. e A. de Castro. 1985. The palm community in a forest of central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 17: 210-216.
- Kahn, F. e J. de Granville. 1992. *Palms in Forest Ecosystems of Amazonia*. Springer, Berlin.
- Kahn, F., A. Henderson, L. Brako, M. Hoff e F. Moussa. 1992. Datos preliminares a la actualización de la flora de

- Palmae del Peru: Intensidad de herborización y riqueza de las colecciones. *Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines* 21(2): 549-564.
- Kahn, F. e A. Henderson. 1999. An overview of the palms in the várzea in the Amazon region. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 187-193.
- Kahn, F. e K. Mejía. 1986. The American oil palm, *Elaeis oleifera*, in Peruvian Amazonia. *Principes* 30(4): 182.
- Kahn, F. e K. Mejía. 1988. A new species of *Chebyocarpus* (Palmae, Coryphoideae) from Peruvian Amazonia. *Principes* 32(2): 69-72.
- Kahn, F., K. Mejía e A. de Castro. 1988. Species richness and density of palms in terra firme. *Biotropica*: 266-269.
- Kahn, F. e K. Mejía. 1990. Palm communities in wetland forest ecosystems in Peruvian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 33/34: 169-179.
- Kahn, F. e K. Mejía. 1991. The palm communities of two terra firme forests in Peruvian Amazonia. *Principes* 35(1): 22-26.
- Kahn, F. e K. Mejía. 1992. Las comunidades de palmeras en dos bosques de "altura" en la Amazonia peruana. *Folia Amazonica* 4(2): 37-44.
- Kahn, F. e B. Millán. 1992. *Astrocaryum* (Palmae) in Amazonia: A preliminary treatment. *Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines* 21(2): 459-532.
- Kahn, F. e F. Moussa. 1994. Diversity and conservation status of Peruvian palms. *Biodiversity and Conservation* 3: 227-241.
- Kahn, F. e F. Moussa. 1994. *Las Palmeras del Perú: Colecciones, Patrones de Distribución Geográfica, Ecología, Estatutos de Conservación, Nombres Vernáculos, Utilizaciones*. Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.
- Kahn, F. e G. Second. 1999. The genus *Astrocaryum* (Palmae) in Amazonia: classical taxonomy and DNA analysis. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 83: 179-184.
- Kalliola, R. e S.F. Paitán. (Eds.). 1998. *Geoecología y Desarrollo Amazónico: Estudio Integrado en la Zona de Iquitos, Perú*. Turun Yliopisto, Turku, Finland.
- Kalliola, R., M. Puhakka, J. Salo, H. Tuomisto e K. Ruokolainen. 1991. The dynamics, distribution and classification of swamp vegetation in Peruvian Amazonia. *Annales Botanici Fennici* 28: 225-239.
- Kalliola, R., J. Salo, M. Puhakka e M. Rajasilta. 1991. New site formation and colonizing vegetation in primary succession on the western Amazon floodplains. *Journal of Ecology* 79: 877-901.
- Keel, S.H.K. e G.T. Prance. 1979. Studies of the vegetation of a white-sand black-water igapó (Rio Negro, Brazil). *Acta Amazonica* 9: 645-655.
- Keim, G., G. Irion, H. Behling, W.J. Junk e J.N. de Mello. 1999. The sediment deposits of Lago Calado, a Ria-lake in Central Amazonia (Brazil), as indicator for postglacial water level rise of the Amazon River. Em: Anonymous (Ed.), *Manaus 99 – Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*. International Hydrological Programme of UNESCO and ORSTOM, Manaus: 1-8.
- Kiltie, R.A. 1981. Distribution of palm fruits on a rain forest floor: Why white-lipped peccaries forage near objects. *Biotropica* 13: 141-145.
- Kiltie, R.A. 1981. Stomach contents of rain forest peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*). *Biotropica* 13: 234-236.
- Kiltie, R.A. 1981. The function of interlocking canines in rain forest peccaries (Tayassuidae). *Journal of Mammalogy* 62: 459-469.
- Kiltie, R.A. 1982. Bite force as a basis for niche differentiation between rain forest peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*). *Biotropica* 14: 188-195.
- Kiltie, R.A. e J. Terborgh. 1983. Observations on the behavior of rain forest peccaries in Perú: Why do white-lipped peccaries form herds. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 62: 241-255.
- Kimber, C. 1978. A folk context for plant domestication: Or the dooryard garden revisited. *Anthropological Journal of Canada* 16: 1-11.

- Kinzey, W.G. 1981. The titi monkeys, genus *Callicebus*. Em: Coimbra Filho, A.F. e Mittermeier (Ed.), *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro: 241-276.
- Kirchhoff, P. 1963. The Warrau. Em: Steward, J.H. (Ed.), *Handbook of South American Indians*. Cooper Square Publishers, New York: 869-882.
- Kitzke, E. 1958. A method for germinating *Copernicia* palm seeds. *Principes* 2: 5-8.
- Kitzke, E.D. e D. Johnson. 1975. Commercial palm products other than oils. *Principes* 19: 3-26.
- Klinge, H., W.J. Junk e C.J. Revilla. 1990. Status and distribution of forested wetlands in tropical South America. *Forest Ecology and Management* 33(11): 81-101.
- Klink, C.A. e A.G. Moreira. 2002. Past and current occupation, and land use. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 69-88.
- Knab-Vispo, C. 2003. The diet of *morocoto* (*Piaractus brachyomus*) in the lower Rio Caura in relation to its ecological role and its conservation. *Scientia Guaianae* 12: 367-391.
- Knab-Vispo, C., J. Rosales, P.E. Berry, G. Rodríguez, L. Salas, I. Goldstein, W. Díaz e G. Aymard. 2003. Annotated floristic checklist of the riparian corridor of the lower and middle Rio Caura with comments on plant-animal interactions. *Scientia Guaianae* 12: 35-139.
- Knudsen, J.T., L. Tollsten e F. Ervik. 2001. Flower scent and pollination in selected Neotropical palms. *Plant Biology* 3: 642-653.
- Koebornik, J. 1971. Germination of palm seed. *Principes* 15: 134-137.
- Kouri, J., A.V. Fernandes e R.P. Lopes Filho. 2001. Caracterização socioeconômica dos extratores de açaí na costa estuarina do rio Amazonas no Estado do Pará. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa, Amapá* 52: 1-16.
- Kubitzki, K. 1978. The problem of rare and of frequent species: The monographer's view. Em: Prance, G.T. e T.S. Elias (Ed.), *Extinction Is Forever*. New York Botanical Garden, Millbrook, New York: 331-336.
- Kubitzki, K. 1985. Ichthyochory in *Gnetum venosum*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 57: 513-516.
- Kubitzki, K. 1989. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. *Plant Systematics and Evolution* 162: 285-304.
- Kubitzki, K. 1990. The psammophilous flora of northern South America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 64: 248-253.
- Kubitzki, K. 1991. Dispersal and distribution in *Leopoldinia* (Palmae). *Nordic Journal of Botany* 2: 429-432.
- Kubitzki, K. e A. Ziburski. 1994. Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia. *Biotropica* 26: 30-43.
- Kunz, T.H. e G.F. McCracken. 1996. Tents and harems: Apparent defence of foliage roosts by tent-making bats. *Journal of Tropical Ecology* 12: 121-137.
- Kvist, L.P. e G. Nebel. 2000. Bosque de la llanura aluvial del Perú: Ecosistemas, habitantes y uso de los recursos. *Folia Amazonica* 10(1-2): 5-55.
- Labouriau, M.I.S., M. Barberi, Vicentini e M.G. Parizzi. 1998. A dry climatic event during the late Quaternary of tropical Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology* 99: 115-129.
- Lamonte, S. 1990. Fluvial dynamics and succession in the lower Ucayali basin, Peruvian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 33/34: 141-156.
- Lange, A. 1914. *The Lower Amazon*. Macmillan, New York.
- Lathrap, D.W. 1968. Aboriginal occupation and changes in river channel on the central Ucayali, Peru. *American Antiquity* 33: 62-79.
- Lawrence, A., O.L. Phillips, A.R. Ismodes, M. Lopez, S. Rose, D. Wood e A.J. Farfan. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. *Biodiversity and Conservation* 14: 45-79.
- Le Cointe, P. 1947. *Árvores e Plantas Úteis (Indígenas e Aclimadas)*. Companhia Editora Nacional, São Paulo.
- Ledo, A. da S., O.A. Lameira e L.C. de Menezes. 2002. Embriogênese somática e regeneração de plantas em açaizeiro, Rio Branco. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa, Acre* 34: 1-22.

- Ledru, M.-P. 2002. Late Quaternary history and evolution of the Cerrados as revealed by palynological records. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 33-50.
- Lemos, S.G.M. e E.J. Lourenço. 1985. Inhibition of shikimate dehydrogenase from heart-of-palm (*Euterpe oleracea* Mart.). *Journal of Food Biochemistry* 9(2): 105-116.
- León, J. 1987. *Botánica de los Cultivos Tropicales*. Servicio Editorial del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
- León, J.E. e J.E. Hernández-Bermejo. (Eds.). 1992. *Neglected Crops: 1492 From a Different Perspective*. FAO, Rome.
- Lescure, J., L. Emperaire e C. Franciscon. 1992. *Leopoldinia piassaba* Wallace (Arecaceae): A few biological and economic data from the Rio Negro region (Brazil). *Forest Ecology and Management* 55: 83-86.
- Lescure, J.P. e A. de Castro. 1992. L'extractivisme e en amazonie centrale: Aperçu des aspects économiques et botaniques. *Bois et Forêts des Tropiques* 231: 35-51.
- Leuween, J.V., J.M.T. Menezes, J.B.M. Gomes, J.H. Iriarte-Martel e C.R. Clement. 1997. Sistemas agroflorestais para a amazônia: importância e pesquisas realizadas. Em: Noda, H., L.A.G.d. Souza e O.J.d.M. Fonseca (Ed.), *Dois Décadas de Contribuições do INPA à Pesquisa Agronômica no Trópico Úmido*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas: 139-146.
- Levey, D.J., W.R. Silva e M. Galetti. (Eds.). 2002. *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI International, Wallingford, Oxfordshire.
- Levi-Strauss, C. 1974. *Tristes Tropiques*. Atheneum, New York.
- Lichtenthaler, R., R.B. Rodrigues, J.G. Maia, M. Papagiannopoulos, H. Fabricius e F. 2005. Total oxidant scavenging capacities of *Euterpe oleracea* Mart. (açai) fruits. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 56: 53-64.
- Lima, R.M.B. e M. Saragoussi. 2000. Floodplain home gardens on the central Amazon in Brazil. Em: Junk, W.J., J.J. Ohly, M.T.F. Piedade e M.G.M. Soares (Ed.), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Backhuys, Leiden, Netherlands: 243-268.
- Lima, R.R. 1956. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. *Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte* 33: 11-118.
- Lima, R.R., S.A. Alencar, J.M. Frade e G.R. Brandão. 1984. Coleta e avaliação de plantas amazônicas de cultura ou de exploração pré-colombiana: Recursos genéticos da região do Solimões. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. EMBRAPA-CPATU, Belém: 39-50.
- Lisboa, P. 1976. Predação em sementes de *Oenocarpus bacaba* Mart. (Palmae). *Ciência e Cultura* 28: 765-767.
- Lisboa, P.L. 1975. Estudos sobre a vegetação das campinas Amazônicas. II. Observações gerais e revisão bibliográfica sobre as campinas amazônicas de areia branca. *Acta Amazonica* 5(3): 211-223.
- Lisboa, P.L.B., A.S.L.d. Silva e S.S.d. Almeida. 1997. Florística e estrutura dos ambientes. Em: Lisboa, P.L.B. (Ed.), *Caxiuanã*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará: 163-194.
- Listabarth, C. 1992. A survey of pollination strategies in the Bactridinae (Palmae). *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 21(2): 699-714.
- Listabarth, C. 1994. Pollination and pollinator breeding in *Desmoncus*. *Principes* 38: 13-23.
- Listabarth, C. 1996. Pollination of *Bactris* by *Phyllostox* and *Epurea*. Implications of the palm breeding beetles on pollination at the community level. *Biotropica* 28(1): 69-81.
- Listabarth, C. 1999. Pollination studies of palm populations: A step toward the application of a biological species concept. *Memoirs of the New Botanical Garden* 83: 79-93.
- Listabarth, C. 1999. The palms of the Surumoni area (Amazonas, Venezuela). I. Assemblage composition and survey of pollination strategies. *Acta Botanica Venezuelica* 22: 141-151.
- Listabarth, C. 1999. The palms of the Surumoni area (Amazonas, Venezuela). II. Phenology and pollination of two flooded forest palms, *Mauritiella aculeata* and *Leopoldinia pulchra*. *Acta Botanica Venezuelica* 22: 153-165.
- Liu, K.B. e P.A. Colinvaux. 1985. Forest changes in the Amazon basin in the last glacial maximum. *Nature* 318: 556-557.

- Liu, K.-B. e P.A. Colinvaux. 1988. A 5200-year history of Amazon rain forest. *Journal of Biogeography* 15: 231-248.
- Llclish, M., J. Amanzo, Y. Hooker e S. Yale. 2003. Evaluación poblacional de pecaríes en la región del Alto Purús. Em: Pitman, R.L., N. Pitman e P. Álvarez (Ed.), *Alto Purús: Biodiversidad, Conservación y Manejo*. Duke University, Center of Tropical Conservation, Lima: 137-145.
- Lleras, E. e L. Coradin. 1988. Native neotropical oil palms: State of the art and perspectives for Latin America. *Advances in Economic Botany* 6: 201-213.
- López, L.F.R. 2000. *Los humedales de la Amazonía colombiana*. Instituto Amazónico de investigaciones Científicas, SINCI II, Bogotá.
- Lopez-Parodi, J. 1988. The use of palms and other native plants in non-conventional, low cost rural housing in the Peruvian Amazon. *Advances in Economic Botany* 6: 119-129.
- Lopez-Parodi, J. e D. Freitas. 1990. Geographical Aspects of the Lower Ucayali, Peruvian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 33/34: 157-168.
- Lorenzi, H., H.M. de Souza, J.T. de Madeiros-Costa, L.S.C. de Cerqueira e B. N. von. 1996. *Palmeiras no Brasil: Nativos e Exóticas*. Editora Plantarum, Nova Odessa (São Paulo).
- Losos, E. 1993. The influence of seed dispersal on primary forest succession in an Amazonian floodplain forest. Princeton University, New Jersey, Princeton (Tese de Doutorado).
- Losos, E. 1995. Habitat specificity of two palm species: experimental transplantation in Amazonian successional forests. *Ecology* 76: 2595-2606.
- Lovejoy, T.E. e R.O. Bierregaard. 1990. Central Amazonian forests and the minimum critical size of ecosystems project. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 60-74.
- Lovejoy, T.E. e E. Salati. 1983. Precipitating change in Amazonia. Em: Moran, E.F. (Ed.), *The Dilemma of Amazonian Development*. Westview Press, Boulder, Colorado: 211-220.
- Lubrano, C., J.R. Robin e A. Khaiat. 1994. Composition en acides gras, sterols et tocopherols d'huiles de pulpe de fruits de six espèces de palmiers de Guyane. *Oleagineux* 49(2): 59-65.
- Lubrano, C. e J.R. Robin. 1997. Étude des composés majeurs d'huiles de pulpe de fruits de six espèces de palmiers de Guyane. *Acta Botanica Gallica* 144(4): 497-499.
- Lubrano, C. e J.R. Robin. 1997. Major compounds study in fruit pulp oils of six Guiana Palms species. *Acta Botanica Gallica* 144(4): 495-499.
- Lucchini, F., M.d.M. Santos, J.P. Morin, E. Barcelos e W.L. Overal. 1984. Polinização entomófila do caiaué (*Elaeis oleifera* (HBK) Cortés), no Estado do Amazonas. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 167-172.
- Macbride, J.F. 1960. Palmae. Flora of Peru. *Field Museum of Natural History, Botany Series* 13: 321-418.
- Macedo, D.S. e A.B. Anderson. 1993. Early ecological changes associated with logging in an Amazon floodplain. *Biotropica* 25: 151-163.
- Macedo, R.H.F. 2002. The avifauna: Ecology, biogeography, and behavior. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 242-265.
- Macía, M. 2004. Multiplicity in palm uses by the Huaorani of Amazonian Ecuador. *Botanical Journal of the Linnean Society* 144: 149-159.
- Maldonado, M. e G. Navarro. 2004. *Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación; Ambientes Acuáticos*. Ind. Gráficas SIRENA, Santa Cruz de la Sierra.
- Manthorne, K.E. 1989. *Tropical Renaissance. North American Artists Exploring Latin America, 1839-1879*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Marcy, P. 1873. *A Journey across South America from the Pacific Ocean to the Atlantic Ocean (4 vols.)*. Blackie and Son, London.
- Marengo, J.A. 1995. Variation and change in South America streamflow. *Climatic Change* 31: 99-117.

- Mares, M.A. 1992. Neotropical mammals and the myth of Amazonian biodiversity. *Science* 255: 976-979.
- Mariath, J.G.R., M.C.C. Lima e L.M.P. Santos. 1989. Vitamin A activity of buriti (*Mauritia vinifera*) Mart and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. *American Journal of Clinical Nutrition* 49: 849-853.
- Marinho Filho, J., Rodrigues e Juarez. 2002. The Cerrado mammals: Diversity, ecology and natural history. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 266-284.
- Martius, C.F.P. von. 1823-1837. *Historia Naturalis Palmarum: Genera et Species (Vol. 2)*. T.O. Weigel, Liepzig.
- Martius, C.F.P. von. 1831-1853. *Historia Naturalis Palmarum: De Palmas Generatim (Vol. 1)*. T.O. Weigel, Liepzig.
- Martius, C.F.P. von. 1837-1853. *Historia Naturalis Palmarum: Expositio Systematica (Vol. 3)*. T.O. Weigel, Liepzig.
- Maslin, M., Y. Malhi, O. Phillips e S. Cowling. 2005. New views on an old forest: assessing the longevity, resilience and future of the Amazon rainforest. *Transactions of Institute of British Geographers* 30: 477-499.
- Maslin, M.A. e S.J. Burns. 2000. Reconstruction of the Amazon Basin effective moisture availability over the last 14,000 years. *Science* 290: 2285-2287.
- Maslin, M.A. e M.T. Sykes. 2001. Paleovegetation simulations of lowland Amazonia and implications for Neotropical allopatry and speciation. *Quaternary Research* 55: 145-149.
- Matos, D.M.S. e A.R. Watkinson. 1998. The fecundity, seed and seedling ecology of the edible palm *Enterpe edulis* in Southeastern Brazil. *Biotropica* 30(4): 595 - 603.
- Mauricio, A.G. e J.J.P. Arévalo. 2002. Diagnóstico de la demanda de *Mauritia flexuosa* Lf. "aguaje", en la ciudad de Iquitos. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos (Report).
- Mayer, J.J. e P.N.F. Brandt. 1982. Identity, distribution, and natural history of the peccaries, Tayassuidae. Em: Mares, M.A. e H.H. Genoways (Ed.), *Mammalian Biology in South America*. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, Pennsylvania: 433-455.
- McKey, D. 1975. The ecology of coevolved seed dispersal systems. Em: Gilbert, L.E. e P.H. Raven (Ed.), *Coevolution of Animals and Plants*. University of Texas Press, Austin: 159-191.
- Mee, M. 1988. *In Search of Flowers of the Amazon Forests*. Nonesuch Expeditions, Woodbridge, Suffolk.
- Méio, B.B., C.V. Freitas, L. Jatobá, M.E.F. Silva, J.F. Ribeiro e R.P.B. Henriques. 2003. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado sensu stricto. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4): 437-444.
- Mejia, C. 1988. Mestizo palm utilization. *Advances in Economic Botany* 6: 131-136.
- Mejia, K. 1992. Las palmeras en los mercados de Iquitos. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 21(2): 75-769.
- Mejia, K.M. e F. Kahn. 1996. Biología, ecología y utilización del Irapay (*Lepidocaryum gracile* Martius). *Folia Amazonica* 8(1): 19-28.
- Melo, C.F.M. de, W.C. Barbosa e S. de M. Alves. 2003. Obtenção de açaí desidratado. *Boletim de Pesquisa* 92: 1-18.
- Melo, C.F.M., A. Wisniewski e S.M. Alves. 1974. Possibilidades papeleiras do açaizeiro. *Boletim Técnico do Ipean* 63: 1-34.
- Menezes, M., U. Berger e M. Worbes. 2003. Annual growth rings and long-term growth patterns of mangrove trees from the Bragança peninsula, north Brazil. *Wetlands Ecology and Management* 11: 233-242.
- Menezes, M., M.R. Pinheiro, A.C. Guazzelli e F. Martins. 2005. Cadeia produtiva do açaí no Estado do Amazonas. *Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável* 1: 1-31.
- Menezes, N.M.A. e J.D. Alves. 1996. Anaerobic metabolism of *Enterpe oleracea*: I. Alcohol dehydrogenase, lactate dehydrogenase and seed embryo development. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 7(1): 41-45.
- Menezes-Neto, M.A., J.D. Alves e L.E.M. de Oliveira. 1995. Anaerobic metabolism of *Enterpe oleracea*: II. Plant tolerance mechanism to anoxia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 7(1): 47-51.
- Mercer, D.R., G.R. Spinelli, D.M. Watts e R.B. Tesh. 2003. Biting rates and developmental substrates for biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Iquitos, Peru. *Journal of Medical Entomology* 40: 807-812.
- Mesquita, S.A. e M.A.G. Jardim. 1995. Avaliação das populações nativas do açaizeiro (*Enterpe oleracea* Mart.) na Comunidade Marajoíl, município de Gurupá, Estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 12(2): 265-269.

- Miller, C. 1997. Population dynamics of an economically important palm species *Jessenia batana* in the Ecuadorian Amazon. University of Georgia, Athens (Tese de Doutorado).
- Miller, C. 2002. Fruit production of the unguurahua palm (*Oenocarpus batana* subsp. *batana*, Arecaceae) in an indigenous managed reserve. *Economic Botany* 56: 165-176.
- Miller, R.P. 1994. Estudo da fruticultura tradicional dos índios Waimiri-Atroari: base para a extensão agroflorestal. Em: Montoya, L.J. e M. Medrado (Ed.), *Anais do I Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais, Porto Velho, 3-7 Julho*. EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisas de Florestas/Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, Colombo, Paraná: 449-462.
- Milliken, W. 1998. Structure and composition of one hectare of central Amazonian terra firm forest. *Biotropica*: 530 - 537.
- Milliken, W. e B. Albert. 1997. Plantas medicinais dos Yanomami. Em: Barbosa, R.I., E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón (Ed.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus: 85-110.
- Milliken, W., R.P. Miller, S.R. Pollard e E.V. Wandelli. 1992. *The Ethnobotany of the Waimiri Atroari Indians of Brazil*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Milton, K. 1980. *The Foraging Strategy of Howler Monkeys*. Columbia University Press, New York.
- Miranda, H.S., M.M.C. Bustamante e A.C. Miranda. 2002. The fire factor. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 51-68.
- Miranda, H.S., C.H. Saito e B.F.S. Dias. (Eds.). 1996. *Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga*. Universidade de Brasília, Brasília.
- Miranda, I.P. de A., A. Rabelo, C.R. Bueno, E.M.B. Barbosa e M.N.S. Ribeiro. 2001. *Frutos de Palmeiras da Amazônia*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus.
- Miranda, I.P.A. 1993. A importância da conservação in vitro do pólen da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) para o melhoramento genético. Em: Ferreira, E.J.G., G.M. de Santos, E.L.M. Leão e L.A. Oliveira (Ed.), *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas: 361-372.
- Miranda, I.S. e M.L. Absy. 1997. A flora fanerogâmica das savanas de Roraima. Em: Barbosa, R.I., E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón (Ed.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus: 445-462.
- Miranda, M.J. 1966. Aspectos da economia marajoara. *Agrirural* 9: 11-26.
- Miranda Neto, M.J. de. 1976. *Marajó. Desafio da Amazônia. Aspectos da Reação a Modelos Exógenos de Desenvolvimento*. Distribuidora Record, Rio de Janeiro.
- Mistry, J., A. Berardi, V. Andrade, T. Kraho, P. Kraho e O. Leonardos. 2005. Indigenous fire management in the Cerrado of Brazil: The case of the Kraho of Tocantins. *Human Ecology* 33: 365-386.
- Moegenburg, S.M. 2002. Harvest and management of forest fruits by humans: implications for fruit-frugivore interactions. Em: Levy, D.J., W.R. Silva e M. Galetti (Ed.), *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI International, Wallingford, Oxfordshire: 479-494.
- Moegenburg, S.M. 2002. Spatial and temporal variation in hydrochory in Amazonian floodplain forest. *Biotropica* 34: 606-612.
- Moegenburg, S.M. 2003. Are fruit and frugivore abundances linked? An Experimental study of short-term response. *Ecology* 84: 2600-2612.
- Moegenburg, S.M. e D. Levey. 2002. Prospects for conserving biodiversity in Amazonian extractive reserves. *Ecology Letters* 5: 320-324.
- Moegenburg, S.M. e D. Levey. 2003. Do frugivores respond to fruit harvest? An experimental study of short-term responses. *Ecology* 84: 2600-2612.

- Moermond, T.C. e J.S. Denslow. 1985. Evolutionary and behavioral ecology: Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. Em: Buckley, P.A., M.S. Foster, E.S. Morton, R.S. Ridgely e G. Buckley (Ed.), *Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs*. The American Ornithologists' Union, Washington, D.C.: 865-897.
- Mohd-Din, A., N. Rajanaidu e B. Jalani. 2000. Performance of *Elaeis oleifera* from Panama, Costa Rica, Colombia and Honduras in Malaysia. *Journal of Oil Palm Research* 12(1): .
- Monasterio, M. e G. Sarmiento. 1976. Phenological strategies of plant species in the tropical savanna and the semi deciduous forest of Venezuelan Llanos. *Journal of Biogeography* 3: 325-355.
- Montes-de-Oca, I. 1997. *Geografía y recursos naturales de Bolivia*. Edobol, La Paz.
- Montufar, R. e J. Pintaud. 2006. Variation in species composition, abundance and microhabitat preferences among western Amazonian terra firme palm communities. *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 127-140.
- Moore, H.E. 1973. Palms in the tropical forest ecosystems of Africa and South America. Em: Meggers, B.J., E.S. Ayensu e W.D. Duckworth (Ed.), *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 63-88.
- Moore, H.E. 1973. The major groups of palms and their distribution. *Gentes Herbarium* 11: 27-141.
- Moore, H.E. 1973. *The Major Groups of Palms and Their Distribution*. L.H. Bailey Hortorium, Ithaca, New York.
- Moore, H.E. e N.W. Uhl. 1982. Major trends of evolution in palms. *The Botanical Review* 48(1): 1-69.
- Mora, S. 2001. Suelos negros y sociedad: ¿Un sistema agrícola de entonces, un sistema agrícola de ahora? Em: Hiraoka, M. e S. Mora (Ed.), *Desarrollo Sostenible en La Amazonía: ¿Mito o Realidad?*. Ediciones Abya Yala, Quito: 31-45.
- Moraes, M. e S.G. Beck. 1991. Contribución al estudio del ciclo biológico de la palma *Copernicia alba* en un area ganadera (Espíritu, Beni, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 18: 1-20.
- Moraes, M. e J. Sarmiento. 1992. Contribución al estudio de biología reproductiva de una especie de *Bactris* (Palmae) en el bosque de galería (Depto. Beni, Bolivia). *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 21: 685-698.
- Moraes-R., Monica, F. Borchsenius e U. Blicher-Mathiesen. 1996. Notes on the biology and uses of the motacu palm (*Attalea phalerata*, Arecaceae) from Bolivia. *Economic Botany* 50(4): 423-428.
- Moran, E.F. 1995. Rich and poor ecosystems of Amazonia: An approach to management. Em: Nishizawa, T. e J.I. Uitto (Ed.), *The Fragile Tropics of Latin America: Sustainable Management of Changing Environments*. United Nations University Press, Tokyo: 45-67.
- Mora-Urpí, J. 1982. Polinización en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Palmae): Nota adicional. *Revista de Biología Tropical* 30: 174-176.
- Morcote-Ríos, G. e R. Bernal. 2001. Remains of palms (Palmae) at archaeological sites in the New World: A review. *Botanical Review* 67: 309-350.
- Morcote-Ríos, G. e B.G. Cabrera. 1998. Management of palms by groups of hunter-gatherers from the Columbian Amazons region. *Caldasia* 20(1): 57-74.
- Morcote-Ríos, G., G. Cabrera-Becerra, D. Mahecha-Rubio, C. Franky-Calvo e I. 1998. Las palmas entre los grupos cazadores-recolectores de la Amazonía colombiana. *Caldasia* 20(1): 57-74.
- Mori, S.A. e P. Becker. 1991. Flooding affects survival of Lecythidaceae in terra firme forest near Manaus, Brazil. *Biotropica* 23: 87-90.
- Morton, J.F. 1987. *Fruits of Warm Climates*. Creative Resources Systems, Winterville, North Carolina.
- Moses, T. 1962. Palms of Brazil. *Principes* 6: 26-37.
- Moskovits, D. 1998. Population and ecology of the tortoises *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* on the Ilha de Maracá. Em: Milliken, W. e J.A. Ratter (Ed.), *Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest..* Royal Botanic Garden Edinburgh., Chichester - New York - Weinheim - Brisbane -: 263-284.
- Moskovits, D.K. e K. Bjorndal. 1990. Diet and food preferences of the tortoises *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* in northwestern Brazil. *Herpetologica* 46: 207-218.

- Moskovits, D.K. 1985. The behavior and ecology of two Amazonian tortoises, *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata* in northwestern Brasil. University of Chicago, Chicago (Tese de Doutorado).
- Motta, P.E.F., N. Curi e D.P. Franzmeier. 2002. Relation of soils and geomorphic surfaces in the Brazilian Cerrado. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 13-32.
- Motta Junior, J.C. e K. Martins. 2002. The frugivorous diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* in Brazil: Ecology and conservation. Em: Levy, D.J., W.R. Silva e M. Galetti (Ed.), *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI International, Wallingford, Oxfordshire: 291-303.
- Mourão, L. 2004. Açaízeiro: Açaí e palmito no estuário amazônico. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 180-204.
- Moussa, E., F. Kahn, A. Henderson, L. Brako e M. Hoff. 1992. Las palmeras en los valles principales de la Amazonia peruana. *Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines* 21(2): 565-598.
- Muñiz-Miret, N., R. Vamos, M. Hiraoka, F. Montagnini e R.O. Mendelsohn. 1996. The economic value of managing açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the floodplains of the Amazon estuary, Pará, Brazil. *Forest Ecology and Management* 87: 163-173.
- Munn, C.A., J.B. Thomsen e C. Yamashita. 1989. The hyacinth macaw. *Audubon Wildlife Reports* 1989/1990: 404-419.
- Muñoz-Najar, T. 2003. Visionario Verde. *Caretas* 1794: 40-41.
- Murrieta, R.S.S., E. Brondízio, A. Siqueira e E.F. Moran. 1989. Estratégias de subsistência de uma população ribeirinha do Rio Marajó-Açu, ilha de Marajó, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia* 5: 147 - 163.
- Myers, R. 1981. The ecology of low diversity palm swamps near Tortuguero, Costa Rica. University of Florida, Gainesville, Florida (Tese de Doutorado).
- Narváez, A. e F. Stauffer. 1999. Products derived from palms at the Puerto Ayacucho markets in Amazonas State, Venezuela. *Palms* 43(3): 122-129.
- Nascimento, A.R.T., J.M. Corteletti e S.S. Almeida. 1997. Distribuição espacial de sementes e juvenis de *Astrocaryum aculeatum* G.F.W. Meyer (Arecaceae) em floresta de terra firme. Em: Lisboa, P.L.B. (Ed.), *Caxiuanã*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 287-296.
- Nascimento, M.J.M. 2004. Açaí, A fotossíntese do lucro. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 135-158.
- Navarro, G. 2002. Tipología fluvial; vegetación riparia amazónica en el Departamento de Pando. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 13: 10-29.
- Nazaré, R.F.R. de, C.F.M. de Melo e W.C. Barbosa. 1984. Potencial de frutas e outros produtos alimentícios de origem vegetal, na região Norte. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 211-222.
- Nazaré, R.F.R. de., M. de G.C. Almeida e R.R. Moraes. 1984. Processamento, enriquecimento protéico e conservação do néctar de tucumã. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 253-264.
- Nebel, G. 2000. El uso sostenible de la tierra en los bosques de la llanura aluvial inundable peruana: opciones, planeamiento e implementación. *Folia Amazonica* 11(1-2): 113-138.
- Nebel, G., L.P. Kvist, J.K. Vanclay, H. Christensen, L. Freitas e J. Ruiz. 2000. Estructura y composición florística del bosque de la llanura aluvial en la Amazonía Peruana: I- El bosque alto. *Folia Amazonica* 10(1-2): 91-149.
- Nelson, B.W. 1994. Natural forest disturbance and change in the Brazilian Amazon. *Remote Sensing Reviews* 10: 105-125.
- Nogueira, O.L., E.U.P. Galvão, R.P. de Oliveira e D.A. Moreira. 2004. Relações entre caracteres fenotípicos quantitativos e a produção de palmito de açaízeiro (*Euterpe Oleracea* Mart.). Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 27-36.

- Nogueira, O.L., A.A. Müller e A.K.O. Homma. 2002. Possibilidades de produção de frutos de açaizeiros em área de terra firme no Estado do Pará. Em: Anonymous (Ed.), *Congresso Brasileiro de Fruticultura*. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Cabo Frio: 17.
- Oberg, K. 1953. *Indian Tribes of Northern Mato Grosso, Brazil*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Oehlschlager, A.C., C. Chinchilla, G. Castillo e L. Gonzalez. 2002. Control of red ring disease by mass trapping of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculinidae). *Florida Entomologist* 85: 507-513.
- Ohashi, S.T. e P.Y. Kageyama. 2004. Variabilidade genética entre populações de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) do estuário amazônico. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 11-26.
- Olesen, J. e Balslev. 1990. Flower biology and pollinators of the Amazonian monoecious palm, *Geonoma macrostachys*: A case study of Bakerian mimicry. *Principes* 34: 181-190.
- Oliveira, P.E. e P.E. Gibbs. 2002. Pollination and reproductive biology in Cerrado plant communities. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 329-347.
- Oliveira, P.S. e R.J. Marquis. 2002. Introduction: Development of research in the cerrados. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 10-20.
- Oliveira, P.S. e R.J. Marquis. (Eds.). 2002. *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York.
- Oliveira Filho, A.T. e J.A. Ratter. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. Em: Oliveira, P.S. e R.J. Marquis (Ed.), *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York: 91-120.
- Olmos, F. 1997. Tapirs as seed dispersers and predators. Em: Brooks, D.M., R.E. Bodmer e S. Matola (Ed.), *Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN, Gland, Switzerland: 1-12.
- Olmos, F., R. Pardini, R. Boulhosa, R. Biirgi e C. Morsello. 1999. Do tapirs steal food from palm seed predators or give them a lift? *Biotropica* 31: 375-379.
- ONERN. 1978. *Inventario, evaluación y integración de los recursos naturales de la zona Pucallpa- Abujao*. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Lima.
- Ooi, S.C., E.B. Silva, A.A. Müller e J.C. Nascimento. 1981. Oil palm genetic resources: Native *E. oleifera* populations in Brazil offer promising sources. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 16: 385-395.
- Orlande, T. 1996. Palmito sustainability and economics in Brazil's Atlantic coastal forest. *Forest Ecology and Management* 80(4): 1-3.
- Otedoh, M. 1977. The African origin of *Raphia taedigera* - Palmae. *Nigerian Field* 42: 11-16.
- Pacheco, M.A.W. 2001. Effects of flooding; herbivores on variation in recruitment of palms between habitats. *Journal of Ecology* 89: 358-366.
- Padoch, C. 1988. Aguaje (*Mauritia flexuosa*) in the economy of Iquitos, Peru. *Advances in Economic Botany* 6: 215-224.
- Padoch, C. 1988. People of the floodplain and forest. Em: Denslow, J.S. e C. Padoch (Ed.), *People of the Tropical Rain Forest*. University of California Press, Berkeley: 127-140.
- Padoch, C., C. Inoma e J. Jong. 1985. Amazonian agroforestry: A market-oriented system in Peru. *Agroforestry Systems* 3: 47-58.
- Padoch, C. e W. Jong. 1993. Diversity, variation, and change in ribereño agriculture. Em: Redford, K.H. e C. Padoch (Ed.), *Conservation of Neotropical Forests: Working from Traditional Resource Use*. Columbia University Press, New York: 158-174.
- Padoch, C. e M. Pinedo-Vasquez. 1999. Farming above the flood in the várzea of Amapá: Some preliminary results of the Projeto Várzea. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 345-354.
- Parolini, P. e W.J. Junk. 2002. The effect of submergence on seed germination in trees from Amazonian floodplains. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 18(2): 321-329.
- Pechnik, E., I.V. Mattoso, J.M. Chaves e P. Borges. 1947. Possibilidade de aplicação do buriti e tucumã na indústria alimentar. *Arquivos Brasileiros de Nutrição* 4(1): 33-37.

- Pedersen, H.B. 1992. Uses and management of *Aphandra natalia* (Palmae) in Ecuador. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 21: 741-753.
- Pedersen, H.B. 1996. Production and harvest of fibers from *Aphandra natalia* (Palmae) in Ecuador. *Forest Ecology and Management* 80: 155-161.
- Pedersen, H.B. e Balslev. 1992. The economic botany of Ecuadorean palms. Em: Plotkin, M. e L. Famolare (Ed.), *Sustainable Harvest and Marketing of Rain Forest Products*. Island Press, Washington, D.C.: 173-191.
- Pelacani, C.R. e L.E.M Oliveira. 1995. Relacoes hédricas de algumas espécies florestais em substratos inundados. *Revista Arvore*: 357-385.
- Peña-Claros, M. 1996. Ecology and socioeconomics of palm heart extraction from wild populations of *Euterpe oleracea* Mart. In eastern Bolivia. University of Florida, Gainesville, Florida (Tese de Doutorado).
- Pereira, E.A., A.J. de M. Queiroz e R.M.F. de Figueirêdo. 2002. Massa específica de polpa de açaí em função do teor de sólidos totais e da temperatura. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 6(3): 526-530.
- Pereira, J.E.S. 2003. Produção de mudas de espécies agroflorestais: Banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha. *EMBRAPA, Acre: Documentos* 89: 1-46.
- Pereira, J.V.C. 1963. Buritizal. Em: Estatística, I. B. de G. e (Ed.), *Amazônia: Tipos e Aspectos*. SPVEA, Rio de Janeiro: 67-70.
- Pereira, S. de J., G.I. Bolzon de Muñiz, M. Kaminski, U. Klock, S. Nisgoski e F.J. Fabrowski. 2003. Celulose de buriti (*Mauritia vinifera* Martius). *Scientia Forestalis, Piracicaba* 63: 202-213.
- Pereira, S. de J., G.I. Bolzon-de-Muñiz, M. Kaminski, U. Klock, S. Nisgoski e F.J. Fabrowski. 2003. Celulose de buriti (*Mauritia vinifera* Martius). *Scientia Forestalis, Piracicaba* 63: 202-213.
- Peres, C.A. 1994. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica* 26(3): 285-294.
- Peres, C.A. 1994. Indigenous reserves and nature conservation in Amazonian forests. *Conservation Biology* 8(2): 586-588.
- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica* 26(1): 98-112.
- Peres, C.A., L.C. Schiesari e C.L. Dias-Leme. 1997. Vertebrate predation of Brazil-nuts (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae), an agouti-dispersed Amazonia seed crop: a test of the escape hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* 13: 69-79.
- Peréz-Emán, J.L. e O.A. Paolillo. 1997. Diet of the pelomedusid turtle *Peltocephalus dumerilianus* in the Venezuelan Amazon. *Journal of Herpetology* 31: 173-179.
- Pesce, C. 1941. *Oleaginosas da Amazônia*. Oficina Gráfica da Revista da Veterinária, Belém.
- Peters, C.M. 1990. Population ecology and management of forest fruit trees in Peruvian Amazonia. Em: Anderson, A.B. (Ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. Columbia University Press, New York: 86-98.
- Peters, C.M. 1990. Population ecology and management of forest fruit trees in Peruvian Amazonia. Em: Anderson, A.B. (Ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. Columbia University Press, New York: 86-98.
- Peters, C.M. 1992. The ecology and economics of oligarchic forests. *Advances in Economic Botany* 9: 15-22.
- Peters, C.M. 1996. *The Ecology and Management of Non-Timber Forest Resources*. World Bank, Technical Paper 322, Washington, D.C.
- Peters, C.M. 1999. Forests and forestry: Introduction. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 115-117.
- Peters, C.M., M.J. Balick e A.B. Anderson. 1989. Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: Utilization and conservation of an important tropical resource. *Conservation Biology* 3: 341-349.
- Peters, C.M., A.H. Gentry e R.O. Mendelsohn. 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339: 655-656.
- Phillips, O. 1993. The potential for harvesting fruits in tropical rainforests: New data from Amazonian Peru. *Biodiversity and Conservation* 2: 18-38.

- Phillips, O., Gentry, C. Reynel, P. Wilkin e Gálvez-Durand-B. 1993. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* 8(1): 225-248.
- Phillips, O. e Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47(1): 15-32.
- Phillips, O. e Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany* 47(1): 33-43.
- Piedade, M.T.F. 1985. Ecologia e biologia reprodutiva de *Astrocaryum jauari* Mart como exemplo de população adaptada as áreas inundáveis do Rio Negro (igapós). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Fundação Universitária do Amazonas (FUA), Manaus (Tese de Mestrado).
- Pinard, M. 1993. Impacts of stem harvesting on populations of *Iriartea deltoidea* (Palmae) in an extractive reserve in Acre, Brazil. *Biotropica* 25(1): 2-14.
- Pinedo-Vasquez, M., D. Zarín, P. Jipp e J. Chota-Inuma. 1990. Use-values of tree species in a communal forest reserve in northeast Peru. *Conservation Biology* 4(4): 405-416.
- Pinto, G.P. 1951. O óleo de patauá. *Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte* 23: 67-77.
- Pires, J.M. 1966. The estuaries of the Amazon and Oiapoque rivers and their floras. Em: Anonymous (Ed.), *Humid Tropics Research, Proceedings of the Dacca Symposium, 1964*. UNESCO, Paris: 211-218.
- Pires, J.M. 1974. Tipos de vegetação da Amazônia. *Brasil Florestal* 5: 48-58.
- Pires, J.M. 1978. The forest ecosystems of the Brazilian Amazon: Description, functioning and research needs. *Tropical Forest Ecosystems* 14: 607-627.
- Pires, J.M. e H.M. Koury. 1959. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. *Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte* 36: 3-44.
- Pires, J.M. e G.T. Prance. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon. Em: Prance, G.T. e T.E. Lovejoy (Ed.), *Key Environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford: 109-145.
- Pires-O'Brien, M.J. 1994. Phenology of tropical trees from Jari, lower Amazon. II. Influence of genetics and the environment. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 10(1): 57-68.
- Pitman, N., J. Terborgh, M.P. Nuñez e M. Valenzuela. 2003. Los árboles de la cuenca del río Alto Purús. Em: Pitman, R.L., N. Pitman e P. Álvarez (Ed.), *Alto Purús: Biodiversidad, Conservación y Manejo*. Center for Tropical Conservation, Duke University, Lima, Peru: 53-61.
- Pitman, N., C. Vriesendorp e D. Moskovits. (Eds.). 2003. *Rapid Biological Inventories: Peru, Yavarí*. The Field Museum. Environmental and Conservation Programs, Chicago.
- Pitman, N.C.A., J. Terborgh, J. Silman e P. Nunes. 1999. Tree species distribution in an upper Amazonian forest. *Ecology* 80: 2651-2661.
- Pitman, N.C.A., J.W. Terborgh, M.R. Silman, Percy Nuñez-V., D.A. Neill, C.E. Cerón, W.A. Palacios e M. Aulestia. 2002. A comparison of tree species diversity in two upper Amazonian forests. *Ecology* 83: 3210-3224.
- Pizo, M.A. e E.M. Vieira. 2004. Palm harvesting affects seed predation of *Euterpe edulis*, a threatened palm of the Brazilian Atlantic forest. *Brazilian Journal of Biology* 64(3b): 669-676.
- Plafker, G. 1964. Oriented lakes and lineaments of northeastern Bolivia. *Geological Society of America Bulletin* 75: 503-522.
- Plotkin, M.J. 1988. The outlook for new agricultural and industrial products from the tropics. Em: Wilson, E.O. e F.M. Peter (Ed.), *Biodiversity*. National Academy of Sciences Press, Washington, D.C.: 106-118.
- Plotkin, M.J. 1993. *Tales of a Shaman's Apprentice: An ethnobotanist Searches for New Medicines in the Amazon Rain Forest*. Viking Press, New York.
- Plotkin, M.J. e M.J. Balick. 1984. Medicinal uses of South American palms. *Journal of Ethnopharmacology* 10: 157-179.
- Politis, G.G. 1996. Moving to produce: Nukak mobility and settlement patterns in Amazonia. *World Archaeology* 27: 492-511.

- Pollak, H., M. Mattos e C. Uhl. 1995. A profile of palm heart extraction in the Amazon estuary. *Human Ecology* 23: 357-385.
- Ponce-Calderón, M.E. 2002. Patrones de caída de frutos en *Mauritia flexuosa* L.f. y fauna involucrada en los procesos de remoción de semillas. *Acta Botánica Venezolana* 25(2): 119-142.
- Ponce-Calderón, M.E., J. Brandín, V. González e M.A. Ponce. 1994. Análisis de la vegetación asociada a una toposecuencia en los llanos Centro Orientales de Venezuela. *Ecotropicos* 7(2): 11-22.
- Ponce-Calderón, M.E., J. Brandín, V. González e M.A. Ponce. 1996. Causas de mortalidad en plántulas de *Mauritia flexuosa* L.f. (palma moriche) en los llanos Centro Orientales de Venezuela. *Ecotropicos* 9(1): 33-38.
- Ponce-Calderón, M.E., F. Stauffer, M. de L. Olivo e M.A. Ponce. 2000. *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) una revisión de su utilidad y estado de conservación en la cuenca amazónica, con especial énfasis en Venezuela. *Acta Botanica Venezolana* 23(1): 1946.
- Por, F.D. 1995. *The Pantanal of Mato Grosso (Brazil)*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Posey, D.A. 1984. Ethnoecology and the investigation of resource management by the Kayapó Indians of Gorotire Brazil. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 63-70.
- Posey, D.A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: The case of the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems* 3: 139-158.
- Pott, A. e V.J. Pott. 1994. *Plantas do Pantanal*. EMBRAPA-SPI, Corumbá, Brazil.
- Prada, M. 1994. Guilda de frugívoros associada com o buriti (*Mauritia flexuosa*: Palmae) numa vereda no Brasil Central. Universidade de Brasília, Brasília (Tese de Mestrado).
- Prance, G.T. 1972. An ethnobotanical comparison of four tribes of Amazonian Indians. *Acta Amazonica* 2: 7-27.
- Prance, G.T. 1978. The origin and evolution of the Amazonian flora. *Interciência* 3: 207-222.
- Prance, G.T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas Amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica* 10: 499-504.
- Prance, G.T. 1990. Floristic composition of the forests of central Amazonian Brazil. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 112-140.
- Prance, G.T. 1990. Fruits of the rainforest. *New Scientist* 13: 42-45.
- Prance, G.T., W. Balée e B Boom. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology* 4: 296-310.
- Prance, G.T. e G.B. Schaller. 1982. Preliminary studies of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Brittonia* 34: 228-251.
- Puhakka, M., R. Kalliola, M. Rajasilta e J. Salo. 1992. River types, site evolution and successional vegetation patterns in Peruvian Amazon. *Journal of Biogeography* 19: 651-665.
- Puhakka, M., R. Kalliola, J. Salo e M. Rajasilta. 1993. La sucesión forestal que sigue a la migración de ríos en la selva baja peruana. Em: Kalliola, R., M. Puhakka e W. Danjoy (Ed.), *Amazonia Peruana Vegetación Humeda Tropical en el Llano Subandino*. Agencia Internacional de Finlandia de Cooperación para el Desarrollo (FINNIDA): 167-206.
- Puhakka, M. e R. Kalliola. 1993. La vegetación en áreas de inundación en la selva baja de la Amazonía peruana. Em: Kalliola, R., M. Puhakka e W. Danjoy (Ed.), *Amazonia Peruana Vegetación Humeda Tropical en el Llano Subandino*. Agencia Internacional de Finlandia de Cooperación para el Desarrollo (FINNIDA): 113-138.
- Putz, F. 1983. Developmental morphology of *Desmoncus istmius*, a climbing colonial, cocosoid palm. *Principes* 27: 38-42.
- Putz, F.E. 1979. Biology and human use of *Leopoldinia piassaba*. *Principes* 23: 149-156.
- Putz, F.E. 1986. Studies in palm ecology. *Principes* 30(3): 91.
- Queiroz, J.A.L. de. 2004. Fitossociologia e distribuição diamétrica em floresta de várzea do estuário do rio Amazonas no Estado do Amapá. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, (Tese de Mestrado).
- Quiroga-Castro, V.D. 2001. The fate of *Attalea phalerata* (Palmae) seeds dispersed to a tapir latrine. *Biotropica* 33(3): 472-477.
- Rabelo, F.G. 1999. Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do rio

- Amazonas-Amapá-Brasil. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém (Tese de Mestrado).
- Raffles, H.A. 1999. Exploring the anthropogenic Amazon: Estuarine landscape transformations in Amapá, Brazil. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 355-370.
- Ragusa-Netto, J. e. 2006. Abundance and frugivory of the toco toucan (*Ramphastos toco*) in a gallery forest in Brazil's Southern Pantanal. *Brazilian Journal of Biology* 66(1a): 133-142.
- Ramia, M. 1974. *Plantas de Las Sabanas Llaneras*. Monte Avila Editores, Caracas, Venezuela.
- Ramírez, N. e Y. Brito. 1990. Reproductive biology of a tropical palm swamp community in the Venezuelan Llanos. *American Journal of Botany* 77: 1260-1271.
- Rasanen, M.E. 1991. History of the fluvial and alluvial landscapes of the western Amazon Andean forelands. University of Turku, Turku (Tese de Doutorado).
- Rasanen, M.E., J.S. Salo, H. Jungnert e L.R. Pittmannt. 1990. Evolution of the western Amazon lowland relief: Impact of Andean foreland dynamics. *Terra Research* 2: 320-332.
- Ratter, J.A., S. Bridgewater e J.F. Ribeiro. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60: 57-109.
- Ratter, J.A., J.F. Ribeiro e S. Bridgewater. 1997. The Brazilian cerrado vegetation; threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223-230.
- Ratter, J.A., P.W. Richards, G. Argent e D.R. Giffordi. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso: The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area. 266: 449-492.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1971. *Amazonian Cosmos: The Sexual and Religious Symbolism of the Tukano Indians*. University of Chicago Press, Chicago.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1989. Biological and social aspects of the Yuruparí complex of the Colombian Vaupés territory. *Journal of Latin American Lore* 15: 95-135.
- Renner, S.S., H. Balslev e L.B. Holm-Nielsen. 1990. *Flowering Plants of Amazonian Ecuador: A Checklist*. Aarhus University Press, Aarhus.
- Reynel, C., R.T. Pennington, T.D. Pennington, C. Flores e A. Daza. 2003. *Árboles Útiles de la Amazonia Peruana*. Tarea Gráfica Educativa, Lima.
- Reys, P. e M. Galetti. 2002. Frugivoria e dispersão de sementes por vertebrados na mata ciliar e no rio Formoso em Bonito, Mato Grosso do Sul. Universidade Estadual Paulista, (Report).
- Reys, P., M. Galetti, L.P.C. Morellato e J. Sabino. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica* 5(2): 1-10.
- Ribeiro, A. 1991. Estrutura e dinâmica de uma população de bussu- *Manicaria martiana* Burret (Arecaceae), em floresta umida de terra firme na Amazônia Central, Manaus. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/ Fundação Universitária do Amazonas (FUA), Manaus (Tese de Mestrado).
- Ribeiro, J.E.L.S., M.J.G. Hopkins, A. Vicentini, C.A. Sothers, M.A.S. Costa, J.M. Brito, M.A.D. Souza, L.H.P. Martins, L.G. Lohmann, P.A.C.L. Assunção, E.C. Pereira, C.F. Silva e L.C. Procopio. 1999. *Flora da Reserva Duckee: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus.
- Rizzini, C.T. 1976. *Botânica Econômica Brasileira*. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Rizzini, C.T. 1979. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Robinson, S.K. 1990. Lowland tropical forest bird communities of a site in western Amazonia. Em: Keast, A. (Ed.), *Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities*. SPB Academic Publishing by, The Hague: 229-258.
- Robinson, S.K. e J. Terborgh. 1990. Bird communities of the Cocha Cashu biological station in Amazonian Peru. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 199-216.

- Rocha, E. 2004. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em áreas extrativas no Acre, Brasil. *Acta Amazonica* 34(2): 237-250.
- Rocha, E. e V.M. Viana. 2004. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart.(Açaí) no Seringal Caquetá, Acre, Brasil. *Scientia Forestalis, Piracicaba* 65: 59-69.
- Rochat, D., C. Malosse, M. Lettere, P-H. Ducrot, P. Zagatti, M. Renou e C. Descoins. 1991. Male produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera, Curculionidae): Collection, identification, electrophysiological activity, and laboratory bioassay. *Journal of Chemical Ecology* 17: 2127-2141.
- Rodrigues, F.H.G. 1996. Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. UNICAMP, São Paulo, (Tese de Doutorado).
- Rodrigues, K.F. 1992. Endophytic fungi in the tropical palm *Euterpe oleracea* Mart. City University of New York, New York (Tese de Doutorado).
- Rodrigues, K.F. 1994. The foliar fungal endophytes of the Amazonian palm *Euterpe oleracea*. *Mycologia* 86: 376-385.
- Rodrigues, K.F. e O. Petrini. 1995. Variability among isolates of *Xylaria cubensis* as determined by isozyme analysis and somatic incompatibility tests. *Mycologia* 87: 592-596.
- Rodrigues, K.F. e S.C. Redlin. 1996. Fungal endophytes of palms. Em: Redlin, S.C. e L.M. Carris (Ed.), *Endophytic Fungi in Grasses and Woody Plants: Systematics, Ecology and Evolution*. New York Botanical Garden, New York: 121-132.
- Rodrigues, R.R. e H. de F. Leitão Filho. (Eds.). 2000. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Rodrigues-Barbosa, J. 1903. *Sertum Palmarum Brasiliensium*. Editora Expressão e Cultura, Rio de Janeiro.
- Rodrigues-Barbosa, J. 1995. Local management of forest resources in a rural community in north-east Peru. Em: Nishizawa, T. e J.I. Uitto (Ed.), *The Fragile Tropics of Latin America: Sustainable Management of Changing Environments*. United Nations University Press, Tokyo: 238-249.
- Roosevelt, A. 1989. Resource management in Amazonia before the conquest: Beyond ethnographic projection. Em: Posey, D.A. e W. Balée (Ed.), *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.: 30-62.
- Roosevelt, A.C. 1991. *Mound Builders of the Amazon: Geophysical Archaeology in the Marajoara Chiefdom*. Academic Press, New York.
- Roosevelt, A.C. 1999. Twelve thousand years of human-environment interaction in the Amazon floodplain. Em: Padoch, C., J.M. Ayres, M. Pinedo-Vasquez e A. Henderson (Ed.), *Advances in Economic Botany*. The New York Botanical Garden Press, New York: 371-392.
- Roosevelt, A.C., M.L. da Costa, C.L. Machado, M. Michab, N. Mercier, H. Valladas, J. Feathers, W. Barnett, M.I. da Silveira, A. Henderson, J. Silva, B. Chernoff, D.S. Reese, J.A. Holman, N. Toth e K. Schick. 1996. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. *Science* 272: 373-384.
- Roosmalen, M.G.M. 1985. *Fruits of the Guianan Flora*. Institute of Systematic Botany, Utrecht University/Silvicultural Department of Wageningen Agricultural University, Utrecht.
- Roosmalen, M.G.M. e L.L. Klein. 1988. The spider monkeys, genus *Ateles*. Em: Coimbra Filho, A.F. e R.A. Mittermeier (Ed.), *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. World Wildlife Fund (WWF), Washington, D.C.: 455-537.
- Rossetti, D. de F., P.M. de Toledo e A.M. Góes. 2005. New geological framework for Western Amazonia (Brazil) and implications for biogeography and evolution. *Quaternary Research* 63: 78-79.
- Roubach, R. e U. Saint-Paul. 1994. Use of fruits and seeds from Amazonian inundated forests in feeding trials with *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Pisces, Characidae). *Journal of Applied Ichthyology* 10: 134-140.
- Ruiz, R. R., G. R. Panduro, P. R. Meléndez, C. F. S. Jarama, C. R. Sias, C. L. Flores, C. M. Ríos, D. T. Noriega, J. O. Vásquez, W. S. Alván, V. M. Isuiza, H. L. Salinas, N. V. Gonza, N. del C. Fasabi, J. S. Ruiz, V. R. L. de Oliveira e F. de M. P. Ruiz. 2001. Comercialización de masa y fruto verde de aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f) en Iquitos (Perú). *Folia Amazonica* 12(1-2): 16-38.

- Ruiz, R.R., C.F.S. Jarama, C.L. Flores, C.R. Sias, J.O. Vásquez, V.M. Isuiza, H.L. Salinas, J.S. Ruiz, D.T. Noriega e F. de M. Paduro-Ruiz. 2001. Industrialización primaria del aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) en Iquitos (Perú). *Folia Amazonica* 12(1-2): 108-121.
- Rull, V. 1992. Successional patterns of the Gran Sabana (southeastern Venezuela) vegetation during the last 5000 years, and its responses to climatic fluctuations and fire. *Journal of Biogeography* 19: 329-338.
- Rull, V. 1998. Biogeographical and evolutionary considerations of *Mauritia* (Arecaceae), based on palynological evidence. *Review of Palaeobotany and Palynology* 100: 109-122.
- Rull, V. 1999. A palynological record of a secondary succession after fire in the Gran Sabana, Venezuela. *Journal of Quaternary Science* 14(2): 137-152.
- Rull, V. 2003. Contribution of quantitative ecological methods to the interpretation of stratigraphically homogeneous pre-Quaternary sediments: A palynological example from the Oligocene of Venezuela. *Palynology* 27: 75-98.
- Ruokolainen, K. e H. Tuomisto. 1993. La vegetación de terrenos no inundables (tierra firme) en la selva baja de la Amazonía peruana. Em: Kalliola, R., M. Puhakka e W. Danjoy (Ed.), *Amazonia Peruana: Vegetación Humeda Tropical en el Llano Subandino*. Agencia Internacional de Finlandia de Cooperación para el Desarrollo (FINNIDA),: 139-154.
- Russell, J.K. 1982. Timing of reproduction by coatis (*Nasua narica*) in relation to fluctuations in food resources. Em: Leigh, E.G., A.S. Rand e D.M. Windsor (Ed.), *The Ecology of a Tropical Forest. Seasonal Rhythms and Long-Term Changes*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 413-431.
- Saint-Paul, U. 1982. Ökologische und physiologische Untersuchungen an dem Amazonasfisch tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier 1818) im Hinblick auf seine Eignung für die tropische Fischzucht (Pisces, Serrasalmidae). University of Hamburg, Hamburg, Germany (Tese de Doutorado).
- Saint-Paul, U. 1984. Ecological and physiological investigations of *Colossoma macropomum*, a new species for fish culture in Amazonia. *Memorias de La Asociación Latinoamericana de Acuicultura* 5: 510-518.
- Salgado-Laboriau, M.L., V. Casseti, K.R. Ferraz-Vicentini, L. Martin, F. Soubies, K. Suguio e B. Turcq. 1997. Late Quaternary vegetational and climatic changes in cerrado and palm swamp from central Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 128: 215-226.
- Salick, J. 1993. Amuesha forest use and management: An integration of indigenous use and natural forest management. Em: Redford, K.H. e C. Padoch (Ed.), *Conservation of Neotropical Forests: Working from Traditional Resource Use*. Columbia University Press, New York: 305-332.
- Salm, R. 2005. Arborescent palm seed morphology and seedling distribution. *Brazilian Journal of Biology* 65: 711-716.
- Salo, J. 1987. Pleistocene forest refuges in the Amazon: Evaluation of the biostratigraphical, lithostratigraphical and geomorphological data. *Annales Zoologici Fennici* 24: 203-211.
- Salo, J., R. Kalliola, I. Häkkinen, Y. Mäkinen, Niemelä, M. Puhakka e P.D. Coley. 1986. River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature* 322: 254-258.
- Sampaio, A.J. 1934. *Phytogeographia do Brasil*. Companhia Editora Nacional, São Paulo.
- Sanford, R.L., J. Saldarriaga e K.E. Clark. 1985. Amazon rainforest fires. *Science* 227: 53-55.
- Sano, S.M. e S.P. Almeida. (Eds.). 1998. *Cerrado: Ambiente e Flora*. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, D.F.
- Santos, G.B., M.I. Marques, J. Adis e C.R. Musis. 2003. Artrópodos associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 47: 211-224.
- Santos, L.M.P. 1992. Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius): A carotene-rich palm fruit from Latin America. *Ecology of Food and Nutrition* 44(5): 345-358.
- Santos, M.d.M., E.B.d. Silva e L. Coradin. 1984. Recursos genéticos de caiaué (*Elaeis leifera* (HBK) Cortés), sua coleta e conservação no Brasil. Em: Anonymous (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 173-176.

- Sarmiento, G. 1984. *The Ecology of Neotropical Savannas*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Scariot, A.O. 1999. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazon. *Journal of Ecology* 87: 66-76.
- Scariot, A.O., A.T. Oliveira Filho e E. Lleras. 1989. Species richness, density and distribution of palms in an eastern Amazonian seasonally flooded forest. *Principes* 33: 172-179.
- Schatz, G.E., G.B. Williamson, C.M. Cogswell e A.C. Stam. 1985. Stilt roots and growth of arboreal palms. *Biotropica* 17(3): 206-209.
- Schlüter, U.B., B. Furch e C.A. Joly. 1993. Physiological and anatomical adaptations by young *Astrocaryum jauari* Mart. (Arecaceae) in periodically inundated biotopes of Central Amazonia. *Biotropica* 25(4): 384-396.
- Schongart, J., M.T.F. Piedade, S. Ludwigshausen, V. Horna e M. Worbes. 2002. Phenology and stem-growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. *Journal of Tropical Ecology* 18: 581-587.
- Schultes, R.E. 1974. Palms and religion in the northwest Amazon. *Principes* 18(1): 3-21.
- Schultes, R.E. 1979. The Amazonia as a source of new economic plants. *Economic Botany* 33: 258-266.
- Schultes, R.E. 1980. De plantis toxcaris e mundo novo tropicale commentationes XXIX: A suspected new Amazonian hallucinogen. *Botanical Museum Leaflets (Harvard)* 28(3): 271-275.
- Seubert, E. 1996. Root anatomy of palms: II. Calamoideae. *Feddes Repertorium* 107(1-2): 43-59.
- Shanley, P. e G. Medina. 2005. *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*. CIFOR/IMAZON, Belém.
- Shepard, G. e A. Chicchón. 2001. Resource use and ecology of the Matsigenka of the eastern slopes of the Cordillera de Vilcabamba, Peru. Em: Alonso, L.E., A. Alonso, T.S. Schulenberg e F. Dallmeier (Ed.), *Biological and Social Assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru*. Smithsonian Institution, Washington, D. C.: 164-174.
- Shimkokomaki, M. e C. Abdala. 1975. Anatomy of *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae of the Amazonia). *Acta Amazonica* 5(3): 265-278.
- Sick, H. 1948. The nesting of Reinarda squamata (Cassin). *Auk* 65(2): 169-174.
- Sick, H. 1984. *Ornitologia Brasileira, Uma Introdução*. Universidade Federal de Brasília, Brasília.
- Silberbauer-Gottsberger, I. 1990. Pollination and evolution in palms. *Phyton* 30: 213-233.
- Silva, G.S. da. 1996. *Cylindrocladium pteridis*, agente causal de lesões foliares em buriti (*Mauritia flexuosa*). *Fitopatologia Brasileira* 21(4): 523.
- Silva, J.A.M. da. 1996. Nutrientes, energia e digestibilidade aparente de frutos e sementes consumidos pelo tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) nas florestas inundáveis da Amazônia central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas (Tese de Doutorado).
- Silva, M.F. da S., P.L.B. Lisboa e R.C.L. Lisboa. 1977. *Nomes Vulgares de Plantas Amazônicas*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.
- Silva, P.J.D. da. 2004. Estrutura ecológica de açazais em ecossistemas inundáveis da Amazônia. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 37-51.
- Silva, S.E.L. da, A. das G.C. de Souza e R.F. Berni. 2005. O cultivo do açazeiro. *Comunicado Técnico, Embrapa Amazônia Ocidental* 29: 1-4.
- Silvius, K.M. 2002. Spatio-temporal patterns of palm endocarp use by three Amazonian forest mammals: granivory or 'grubivory'? *Journal of Tropical Ecology* 18: 707-723.
- Silvius, K.M., R.E. Bodmer e J.M.V. Fragoso. (Eds.). 2004. *People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York.
- Simões Filho, F., B. Turcq, A.C. Carneiro Filho e A.G. de Souza. 1997. Registros sedimentares de lagos e brejos dos campos de Roraima: Implicações paleoambientais ao longo do Holoceno. Em: Barbosa, R.I., E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón (Ed.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus: 295-306.

- Simonian, L.T.L. 2004. Devastação e impasses para a sustentabilidade dos açais no vale do Rio Maracá, AP. Em: Jardim, M.A.G., L. Mourão e M. Grossmann (Ed.), *Açaí: Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: 233-252.
- Sist, P. 1987. Régénération, dynamique des populations et dissémination d'un palmier de Guyane française: *Jessenia bataua* (Mart.) Burret subsp. *oligocarpa* (Griseb. & H. Wendl.). *Bulletin du Museum National D'Histoire Naturelle, Paris* 9: 317-336.
- Sist, P. 1989. Peuplement et phénologie des palmiers en forêt guyanaise (Piste de Saint Elie). *Revue d' Ecologie la Terre et la Vie* 4: 113-151.
- Smith, N. 1974. Agouti and babassu. *Oryx* 12(5): 581-582.
- Smith, N.J.H. 1996. Home gardens as a springboard for agroforestry development in Amazonia. *International Tree Crops Journal* 9: 11-30.
- Smith, N.J.H. 1996. *The Enchanted Amazon Rain Forest*. University Press of Florida, Gainesville, Florida.
- Smith, N.J.H. 1999. *The Amazon River Forest: A Natural History of Plants, Animals, and People*. Oxford University Press, New York.
- Smith, N.J.H. 2000. Agroforestry development and prospects in the Brazilian Amazon. Em: Hall, A. (Ed.), *Amazonia at the Crossroads: The Challenge of Sustainable Development*. Institute of Latin American Studies, University of London, London: 151-170.
- Smith, N.J.H. 2001. Land use dynamics in the Amazon estuary and implications for natural resource management. *Amazoniana* XVI: 517-537.
- Smith, N.J.H., T.J. Fik, P.d.T. Alvim, I.C. Falesi e E.A.S. Serrão. 1995. Agroforestry developments and potential in the Brazilian Amazon. *Land Degradation & Rehabilitation*. 6: 251-263.
- Smith, N.J.H., J.T. Williams, D.L. Plucknett e J.P. Talbot. 1992. *Tropical Forests and Their Crops*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Smythe, N. 1998. Seed survival in the palm *Astrocaryum standleyanum*: evidence for dependence upon its seed dispersers. *Biotropica* 21: 50-56.
- Snow, D.W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: A world survey. *Biotropica* 13(1): 1-14.
- Snow, D.W. 1982. *The Cotingas: Bellbirds, Umbrellabirds, and Other Species*. Oxford University Press, Oxford.
- Snow, D.W. e B.K. Snow. 1978. Palm fruits in the diet of the oilbird, *Steatornis caripensis*. *Principes* 22: 107-109.
- Solyno-Sobrinho, S.A. 2005. A certificação do açaí na região do Baixo Tocantins: Uma experiência de valorização da produção familiar agroextrativista na Amazônia. *Agriculturas - Experiências em Agroecologia* 2(3): 23-26.
- Sorensen, A.E. 1983. Taste aversion and frugivore preference. *Oecologia* 56: 117-120.
- Sotero, V., D. García e E. Lessi. 1996. Bebida fermentada a partir de pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B .K.). Parâmetros y evaluacion. *Folia Amazonica* 8(1): 5-18.
- Soukup, J. 1970. *Vocabulario de los Nombres Vulgares de la Flora Peruana y Catalogo de los Generos*. Editor Salesiana, Lima.
- Souza, R.L.R.d., E.J. Lima e H.L.V.d. Lande. 1984. A fusariose do dendezeiro (*Elaeis uineensis* Jacq.) no Estado do Pará. Em: (Ed.), *I Simpósio do Trópico Úmido*. MA-EMBRAPA-CPATU, Belém: 177-188.
- Spix, J.B. 1829. *Selecta Genera Et species Piscium Quos In Itinere Per Brasiliam*. Typis C. Wolf, Monachii.
- Spruce, R. 1859. On *Leopoldina piassaba*, Wallace. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London, Botany* 4: 58-63.
- Spruce, R. 1871. Palmae Amazonicae, sive Enumeratio Palmarum in itinere suo per regiones Americae Equitoriales lectarum. *Journal of the Linnean Society of London, Botany* 11: 65-183.
- Spruce, R. 1908. *Notes of a Botanist on the Amazon & Andes (2 vols.)*. Macmillan, London.
- Steven, D. de. 1986. Comparative demography of a clonal palm (*Oenocarpus mapora* subsp. *mapora*) in Panama. *Principes* 30: 100-104.
- Steven, D. de e F. Putz. 1985. Mortality rates of some rain forest palms in Panama. *Principes* 29: 162-165.
- Steven, D. de, F. Putz e B. Léon. 1987. Vegetative and reproductive phenologies of a palm assemblage in Panama.

- Biotropica* 19: 342-356.
- Stevens, G.C. 1989. The latitudinal gradient in geographical range: How so many species coexist in the tropics. *American Naturalist* 133: 240-256.
- Stevenson, P.R. 2001. The relationship between fruit production; primate abundance in Neotropical communities. *Biological Journal Linnean Society* 72: 161-178.
- Stevenson, P.R., M. Pineda e T. Samper. 2005. Influence of seed size on dispersal patterns of woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua Park, Colombia. *Oikos* 110: 435-440.
- Storti, E.F. 1988. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. fil, na região de Manaus, Am., Brasil. *Acta Amazonica* 23(4): 371-381.
- Storti, E.F. e A. Storti Filho. 2002. Biologia floral do inaja - *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. (Arecaceae) em Manaus, Amazonas, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 18(2): 275-289.
- Stotz, D.F., J.W. Fitzpatrick-III, T.A. Parker e D.K. Moskovits. 1996. *Neotropical Birds Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago and London.
- Strauss, C.L. 1963. The use of wild plants in tropical South America. Em: Steward, J.H. (Ed.), *Handbook of South American Indians*. Cooper Square Publishers, New York: 465-486.
- Strudwick, J. 1988. Uses of *Euterpe oleracea* Mart. in the Amazon estuary, Brazil. *Advances in Economic Botany* 6: 225-253.
- Strudwick, J. e G.T. Prance. 1990. Commercial management for palm heart from *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae) in the Amazon estuary and tropical forest conservation. New directions in the study of plants and people. *Advances in Economic Botany* 8: 241-248.
- Sunquist, M.E., F. Sunquist e D.E. Daneke. 1989. Ecological separation in a Venezuelan llanos carnivore community. Em: Redford, K.H. e J.F. Eisenberg (Ed.), *Advances In Neotropical Mammalogy*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida: 197-232.
- Svenning, J.C. 1999. Microhabitat specialization in a species-rich palm community in Amazonian Ecuador. *Journal of Ecology* 87: 55-65.
- Svenning, J.C. 2000. Growth strategies of clonal palms (Arecaceae) in a Neotropical rainforest, Yasuní, Ecuador. *Australian Journal of Botany* 48: 167-178.
- Svenning, J.C. 2001. On the role of microenvironmental heterogeneity in the ecology and diversification of Neotropical rain forest palms (Arecaceae). *Botanical Review* 67: 1-53.
- Svenning, J.-C. 1999. Recruitment of tall arborescent palms in the Yasuní National Park, Amazonian Ecuador: Are large treefall gaps important? *Journal of Tropical Ecology* 15: 355-366.
- Svenning, J.C. e H. Balslev. 1997. Small-scale demographic disequilibrium of *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) in Amazonian Ecuador. Em: Valencia, R. e H. Balslev (Ed.), *Estudios Sobre Diversidad y Ecología de Plantas*. Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Quito: 263-274.
- Svenning, J.C. e M.J. Macía. 2002. Harvesting of *Geonoma macrostachys* Mart. leaves for thatch: An Exploration of sustainability. *Forest Ecology and Management* 167: 251-262.
- Swarts, F.A. (Ed.). 2000. *The Pantanal of Brazil, Bolivia and Paraguay: Selected Discourses on the World's Largest Remaining Wetland System*. Hudson MacArthur Publishers, Gouldsboro, Pennsylvania.
- Takeuchi, M. 1961. The structure of Amazonian vegetation: III. Campina forest in the Rio Negro region. *Journal of the Faculty of Science University of Tokyo* 3(2): 27-35.
- Takeuchi, M. 1960. A estrutura da vegetação na Amazônia: III - A mata de campina na região do rio Negro. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 8: 1-16.
- Takeuchi, M. 1961. The structure of the Amazonian vegetation: II. Tropical rain forest. *Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo* 8(1): 1-26.
- Tan, K. 1983. *The swamp-sago industry in West Malaysia*. Institute of Southeast Asian Studies, Singapore.
- Teixeira, J.F. 1953. *O Arquipélago de Marajó*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

- Terborgh, J. 1983. *Five New World Primates: A Study in Comparative Ecology*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Terborgh, J. 1985. The ecology of Amazon primates. Em: Prance, G.T. e T.E. Lovejoy (Ed.), *Key Environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford, England: 284-306.
- Terborgh, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. Em: Soule, M. (Ed.), *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts: 330-344.
- Terborgh, J. 1990. An overview of research at Cocha Cashu biological station. Em: Gentry, A.H. (Ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut: 48-59.
- Terborgh, J. 1992. *Diversity and the Tropical Rain Forest*. Scientific American Library, New York.
- Terborgh, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24(2b): 283-292.
- Terborgh, J. e E. Andresen. 1988. The composition of Amazonian forests: Patterns at local and regional scales. *Journal of Tropical Ecology* 14(5): 645-664.
- Terborgh, J., S.K. Robinson, T.A. Parker, C.A. Munn e N. Pierpoint. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60(2): 213-338.
- Terborgh, J. e C.P. Schaik. 1987. Convergence vs. non-convergence in primate communities. Em: Gee, J.H.R. e P.S. Giller (Ed.), *Organization of Communities*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 205-226.
- Tomlinson, P.B. 2006. The uniqueness of palms. *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 5-14.
- Tostain, O. 1988. Le nid et la ponte de *Perissocephalus tricolor* (Cotingidae), en Guyane Française. *Alauda* 56: 153-158.
- Towle, M.A. 1961. *The Ethnobotany of Pre-Colombian Peru*. Viking Fund Publications in Anthropology, New York.
- Tuomisto, H., K. Ruokolainen e J. Salo. 1992. Lago Amazonas: Fact or Fancy? *Acta Amazonica* 22: 353-361.
- Uhl, N.W. e J. Dransfield. 1987. *Genera Palmarum: A Classification of Palms Based on the Work of Harold E. Moore, Jr.*. Allen Press, Lawrence, Kansas.
- Ulloa, F.C. e J.M. Urpí. 1990. Sobre el proto-pejibaye en Costa Rica. *Boletín Informativo, Serie Técnica Pejibaye (Guilielma)* 2(2): 1-11.
- Urdaneta, H. 1981. *Planificación silvicultural de los bosques ricos en palma manaca (Euterpe oleracea) en el delta del Río Orinoco. Mérida, Venezuela*. Universidad de los Andes, Mérida.
- Urquhart, G.R. 1997. Disturbance and regeneration of swamp forests in Nicaragua: Evidence from ecology and paleoecology. University of Michigan, Ann Arbor, Michigan (Tese de Doutorado).
- Urquhart, G.R. 1997. Paleoecological evidence of *Raphia* in the pre-Columbian Neotropics. *Journal of Tropical Ecology* 13: 792-801.
- Urrego, L. 1987. Estudio preliminar de la fenología de la canagucha (*Mauritia flexuosa* L.f.). *Colombia Amazonica* 2: 57-81.
- Urrego-Giraldo, L.E. 1997. *Los Bosques Inundables de Medio Caquetá: Caracterización y Sucesión - Floodable Forests in the Middle Caquetá Region: Characterization and Succession*. Tropenbos Colombia, Bogotá, Colombia.
- Valencia, R., R.B. Foster, G. Villa, R. Condit, J. Svenning, C. Hernández, K. Romoleroux, E. Losos, E. Magård e H. Balslev. 2004. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: Large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* 92: 214-229.
- Van der Hammen, T. 1972. Changes in vegetation and climate in the Amazon basin and surrounding areas during the Pleistocene. *Biologie en Mijnbouw* 51: 641-643.
- Van der Hammen, T. 1974. The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *Journal of Biogeography* 1: 3-26.
- Van der Hammen, T. e M.L. 1994. Amazônia during the last glacial. *Palaeontology, Palaeogeography, Palaeoclimatology* 109: 247-261.
- Vásquez, R. e A.H. Gentry. 1989. Use and misuse of forest-harvested fruits in the Iquitos area. *Conservation Biology* 3(4): 351-361.
- Vásquez-Martínez, R. 1997. *Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Peru*. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Vásquez-Martínez, R. e R. del P.R. Gonzales. 2003. *Plantas de la Amazonía Peruana: Clave para Identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae*. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Vegas-Vilarrúbia, T., J.E. Paolini e J. Garcia-Miragaya. 1992. Differentiation of some Venezuelan blackwater rivers

- based upon physico-chemical properties of their humic substances. *Biogeochemistry* 6(1): 59-77.
- Velasco, J. de. 1789. *Historia del Reino de Quito en la America Meridional: Historia Natural, Año de 1789 (Tomo 1)*. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Veléz, G. 1992. Estudio fenológico de diecinueve frutales silvestres utilizados por las comunidades indígenas de la región de Araracuara - Amazonía colombiana. *Colombia Amazonica* 6: 135-186.
- Veneklaas, E.J., A. Fajardo, S. Obregon e J. Lozano. 2005. Gallery forest types and their environmental correlates in a Colombian savanna landscape. *Ecography* 28(2): 236-252.
- Veríssimo, J. 1949. Buritizal. Em: (Ed.), . Instituto Brasileira de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro: 282-285.
- Vickers, W.T. e T. Plowman. 1984. Useful plants of the Siona and Secoya Indians of eastern Ecuador. *Fieldiana* 15: 1-63.
- Viégas, I. de J.M., A.A. da S. Gonçalves, P.W.R. de Paula, M.M. Batista, M.A.A. Thomaz e M.J. de O. Pimentel. 2002. Limitações nutricionais para o cultivo de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) em latossolo amarelo textura média, Estado do Pará. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26(2): 382-384.
- Voeks, R.A. 1988. Changing sexual expression of a Brazilian rain forest palm (*Attalea funifera* Mart.). *Biotropica* 20: 107-113.
- Voeks, R.A. 1988. Fire management of the piassava fiber palm (*Attalea funifera*) in eastern Brazil. *Yearbook of the Conference of Latin Americanist Geographers* 14: 7-13.
- Voeks, R.A. 1988. Piassava palm. *Advances in Economic Botany* 6: 255-267.
- Voeks, R.A. 1988. The Brazilian fiber belt: Harvest and management of piassava palm (*Attalea funifera* Mart.). *Advances in Economic Botany* 6: 254-267.
- Vormisto, J. 2002. Palms as rainforest resources: How evenly are they distributed in Peruvian Amazonia? *Biodiversity and Conservation* 11: 1025-1045.
- Vormisto, J., J. Svenning, P. Hall e H. Balslev. 2004. Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. *Journal of Ecology* 92: 577-588.
- Wadt, L.H. de O., O.C. Rigamonte-azevedo, E.J.L. Ferreira e C.B. da C. Cartaxo. 2004. Manejo de açaí solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) para produção de frutos. *Seprof Documento Técnico, Rio Branco (Acre)* 2: 1-10.
- Waldhoff, D. e L.M. de Alencar. 2000. Production and chemical composition of fruit from trees in floodplain forests of central Amazonia and their importance for fish production. Em: Junk, W.J., J.J. Ohly, M.T.F. Piedade e M.G.A. Soares (Ed.), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Backhuys, Leiden, Netherlands: 393-415.
- Waldhoff, D., U. Saint-Paul e B. Furch. 1996. Value of fruits and seeds from the floodplain forests of Central Amazonia as food resource for fish. *Ecotropica* 2: 143-156.
- Wallace, A.R. 1853. *Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro, with an Account of the Native Tribes, and Observations on the Climate, Geology, and Natural History of the Amazon Valley*. Reeve and Co., London.
- Wallace, A.R. 1853. *Palm Trees of the Amazon and their Uses*. John Van Voorst, London.
- Wallace, A.R. 1905. *My Life: A Record of Events and Opinions*. AMS Press (Dodd, Mead & Co. original publisher), New York.
- Wallace, R.B., R. Lilian, E. Painter e A.B. Taber. 1998. Primate diversity, habitat preferences, and population density estimates in Noel Kempff Mercado national park, Santa Cruz department, Bolivia. *American Journal of Primatology* 46: 197-211.
- Walschburger, T. e P. von Hildebrand. 1988. Observaciones sobre la utilización estacional del bosque humedo tropical por los indígenas del Río Mirití (Amazonas, Colombia). *Colombia Amazónica* 3: 51-74.
- Warren, L.A. 1992. *Euterpe* palms in northern Brazil: Market structure and socioeconomic implications for sustainable management. University of Florida, Gainesville, Florida (Tese de Doutorado).
- Weigel, P. 1981. Fruticultura tropical no Acre: Implantação e resultados preliminares. *Acta Amazonica* 11(1): 189-193.
- Weinstein, S. e S. Moegenburg. 2004. Açaí palm management in the Amazon estuary: Course for conservation or passage to plantations? *Conservation and Society* 2: 315-330.

- Weng, C., M.B. Bush e M.R. Silman. 2004. An analysis of modern pollen rain on an elevational gradient in southern Peru. *Cambridge Journals Online* 20: 113-124.
- Wessels-Boer, J. 1965. *The Indigenous Palms of Suriname*. Brill, Leiden.
- Whitmore, T. e G. Prance. 1987. *Biogeography and Quaternary History in Tropical America*. Clarendon Press, Oxford.
- Whitmore, T.C. 1985. *Tropical Rain Forests of the Far East*. Clarendon Press, Oxford.
- Whitmore, T.C. 1991. *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Oxford University Press, Oxford.
- Whitmore, T.C. 1973. *The Palms of Malaya*. Oxford University Press, Kuala Lumpur.
- Wilbert, J. 1969. *Textos Folkloricos de los Indios Waraos*. University of California Press, Los Angeles.
- Willink, P.W., B. Chernoff, L.E. Alonso, J.R. Montambault e R. Lourival. (Eds.). 2000. *A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Conservation International, Washington, D.C.
- Winklerprins, A.M.G.A. 2002. House-lot gardens in Santarém, Pará, Brazil: Linking rural with urban. *Urban Ecosystems* 6: 43-65.
- Wisniewski, A. e C.F.M. Melo. 1981. Babaçu e a crise energética. *Cpatu: Documentos* 2: 1-25.
- Worbes, M. 1985. Structural and other adaptations to long-term flooding by trees in central Amazonia. *Amazoniana* 9: 459-484.
- Worbes, M. 1997. The forest ecosystem of the floodplains. Em: Junk, W.J., Ohly, Piedade e Soares (Ed.), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Backhuys, Leiden: 223-265.
- Worbes, M. e W.J. Junk. 1989. Dating tropical trees by means of ¹⁴C from bomb tests. *Ecology* 70: 503-507.
- Worbes, M., H. Klinge e J.D. Revilla. 1992. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forests in Central Amazonia. *Journal of Vegetation Science* 3: 553-564.
- Yamashita, C. 1997. Anodorhynchus macaws as followers of extinct megafauna: An hypothesis. *Ararajuba* 5: 176-182.
- Yamashita, C. e Y.M. de Barros. 1997. The blue-throated macaw *Ara glaucogularis*: characterization of its distinctive habitats in savannahs of the Beni, Bolivia. *Ararajuba* 5(2): 141-150.
- Yamazoe, G. e N.B.V. de Moura. 1974. Survey of the structure of pneumatophores of two species on hydromorphic soils in Guyana: *Mauritia flexuosa* L. and *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae). *Cab Série Biologie: Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer* June 23: 3-22.
- Yamazoe, G. e B.V. de Moura-Neto. 1982. Comportamento do assai (*Euterpe oleracea* Mart.) frente as condições de Sete Barras. *Silvicultura (São Paulo)*: 837-840.
- Yokomizo, G.K. e J.T. de Farias Neto. 2003. Caracterização fenotípica e genotípica de progênies de pupunheira para palmito. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 38(1): 67-72.
- Yuyama, L.K.O., R.D. Rosa, J.P.L. Aguiar, D. Nagahama, F.H. Alencar, K. Yuyama, G.W. de O. Cordeiro e H. de O. Marques. 2002. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) e camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) possuem ação anti-anêmica? *Acta Amazonica* 32(4): 625-633.
- Yuyama, L.K.O. e L. Yonekura. 1998. Bioavailability of carotenoids from Buriiti (*Mauritia flexuosa* L.) in rats. *Acta Amazonica* 28: 409-415.
- Zarin, D.J., V.F.G. Pereira, H. Raffles, F.G. Rabelo, M. Pinedo-Vasquez e R.G. Congalton. 2001. Landscape change in tidal floodplains near the mouth of the Amazon River. *Forest Ecology and Management* 154: 383-393.
- Zarucchi, J.L. e L.B. James. 1993. *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Zea, E. 1997. Demografia de *Mauritia flexuosa* en una sabana mal drenada de la Orinoquia Colombiana y su aplicación en la evaluación de alternativas de manejo. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Tese de Graduação).
- Ziburski, A. 1991. *Dissemination, Keimung und Etablierung einiger Baumarten der Überschwemmungswälder Amazoniens*. Akademie der Wissenschaften, Stuttgart.
- Ziffer, K. 1992. The tagua initiative: Building the market for a rain forest product. Em: Plotkin, M. e L. Famolare (Ed.), *Sustainable Harvest and Marketing of Rain Forest Products*. Island Press, Covelo, California: 274-279.
- Zona, S. e A. Henderson. 1989. A review of animal-mediated seed dispersal of palms. *Selbyana* 11: 6-21.
- Zuidema, P. 2000. *Demography of Exploited Tree Species in the Bolivian Amazon*. Promab, Riberalta, Bolivia.

CRÉDITOS DAS FOTOGRAFIAS

Andre Baertschi

19(1); 29(1); 34(1,2); 35(1); 37(1); 41(2); 54(1); 56(1); 57(2,4); 70(1); 71(1); 75(1); 76(1); 204(1); 208(1); 230(1); 232(1); 233(1); 236(1); 238(2); 244(1,2); 254(1,2); 260(1); 262(1); 263(1); 264(1); 266(1); 268(1); 269(1); 283(1); 284(2); 293(1); 308(1)

John Janovec

77(1)

Luiz Cláudio Marigo

Capa (1,4); 13(1); 21(1); 33(1); 47(1); 61(1); 81(1); 86(1); 87(1,2); 88(1); 89(1,2); 90(1,2); 91(1); 92(1); 93(1,2); 94(1); 95(1,2); 96(1,2); 97(1,2); 135(1); 143(1); 155(1); 165(1); 186(1); 187(1); 198(1); 201(1); 234(1); 240(1); 241(1); 250(2,3); 251(1); 256(1); 258(1); 270(1); 271(1,2); 295(1); 298(1,2); 299(1,2); 302(1); 306(1); 310(1)

Michael Goulding

Capa (2,3); 7(1); 8(1); 10(1); 12(1); 14(1); 22(1); 24(1); 25(1); 26(1); 27(1); 28(1); 31(1,2); 32(1); 35(2); 36(1); 38(1); 39(1); 40(1); 41(1); 42(1); 45(1); 49(1); 52(1); 59(1); 66(1); 67(1,2); 68(1); 69(1); 74(1); 78(1); 79(1); 109(1,2); 124(1); 127(2); 129(1); 130(1); 132(1); 137(1); 138(1); 150(1); 151(1); 152(1); 153(1); 156(1,2); 157(1); 158(1); 159(1); 161(1); 174(1); 175(1); 178(1); 183(1); 188(1); 207(2); 212(1); 214(1,2); 215(1); 217(1); 219(1); 220(1); 221(1,2); 222(1); 224(1,2,3); 225(1); 228(2); 229(1); 250(1); 252(1,2); 254(3); 255(1); 257(1); 259(1); 265(1); 267(1,2); 268(2); 273(1,2); 274(1); 275(1); 276(1,2); 277(1,2); 278(1,2); 279(1); 280(1); 282(1); 284(1); 285(1,3); 286(1); 288(1); 296(1); 300(1,2); 304(1); 313(1)

Nigel Smith

30(1); 38(2); 40(2); 50(1); 51(1); 57(1,3); 58(1); 64(1); 65(1); 72(1); 73(1); 79(2); 82(1); 83(1); 84(1); 85(1); 98(1); 99(1); 100(1); 101(1); 102(1); 103(1); 104(1,2); 106(1,2); 107(1); 108(1,2); 111(1); 112(1); 113(1,2,3); 114(1); 115(1,2); 117(1,2); 118(1); 119(1); 121(1); 122(1); 123(1); 126(1,2); 127(1); 130(2); 131(1); 134(1); 136(1,2); 139(1); 140(1); 141(1,2); 142(1); 144(1); 145(1); 146(1); 148(1); 149(1); 154(1); 162(1); 164(1); 166(1,2,3); 167(1); 168(1); 170(1,2); 171(1); 172(1); 173(1); 176(1); 177(1); 179(1); 180(1); 181(1); 182(1); 184(1); 186(2); 190(1); 192(1); 193(1); 194(1); 196(1); 197(1,2,3); 200(1); 202(1); 203(1); 207(1); 209(1); 210(1,2,3); 211(1); 226(1); 228(1); 235(1); 238(1); 239(1); 242(1); 245(1,2); 246(1,2,3); 247(1,2,3); 248(1); 285(2); 290(1); 291(1); 294(1,2); 296(2); 297(1); 301(1,2); 311(1)

Walter H. Wust

Contra Capa (1)

OS AUTORES

MICHAEL GOULDING é ecólogo da University of Florida. Autor e coautor de vários livros, entre eles *The Fishes and the Forest*, *The Fishes and the Forest*, *Amazon: The Flooded Forest*, *Floods of Fortune* e *The Smithsonian Atlas of the Amazon*.

NIGEL SMITH é professor de geografia da University of Florida. Ele é autor ou coautor de vários livros, entre eles *Amazon Sweet Sea*, *The Amazon River Forest*, *Floods of Fortune*, and *Man, Fishes, and the Amazon*, e numerosos artigos científicos e populares.



PALMEIRAS

SENTINELAS DA CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA

