



## A Família da Castanha-do-Pará: Símbolo do Rio Negro

Scott A. Mori



Ilustração de ramos,  
flor e fruto de  
uma castanha-do-pará  
(*Bertholletia excelsa*)  
feita durante  
a Viagem Filosófica  
de Alexandre  
Rodrigues Ferreira pela  
Amazônia, entre os  
anos 1784 e 1793.

Museu Nacional



O número de espécies de plantas nas florestas tropicais é espantoso. Além disso, a biodiversidade vegetal nos trópicos não está distribuída de modo uniforme. O saudoso Alwyn Gentry, importante explorador botânico das últimas décadas, foi um dos primeiros a dizer que na região andina da América do Sul está a maior diversidade de epífitas, arbustos e ervas do grupo das bananas e helicônias, enquanto na Amazônia é maior a biodiversidade de árvores e trepadeiras.

Plantas como a seringueira (gênero *Hevea*), fonte da borracha natural, estão distribuídas por toda a região e até são usadas para definir os limites da Floresta Amazônica. No entanto, a maioria das plantas da Amazônia apresenta distribuição mais restrita. Por exemplo, na família da castanha-do-pará, as plantas do gênero *Cariniana* conhecidas como tauari, no Norte, e jequitibá, no Sudeste, são encontradas a oeste e ao sul de Manaus e ausentes no nordeste da Amazônia. Já o ripeiro vermelho e a castanha-jacaré (gênero *Corythophora*) podem ser vistos apenas a nordeste de Manaus.

A enorme diversidade das famílias de árvores amazônicas foi ressaltada por Adolpho Ducke e George Black na década de 50 (ver Capítulo 1). A região do Rio Negro é especialmente rica em número de espécies. Diversas famílias de árvores estão ali representadas por inúmeras espécies, muitas delas exclusivas da bacia desse rio.

A família da castanha-do-pará (Lecythidaceae), representante desse grupo de árvores centradas em volta do Rio Negro, será usada neste capítulo para ilustrar a diversidade, interação com outros organismos, adaptações ambientais, distribuição geográfica e conservação das florestas dessa região. Por ser altamente diversificada e ecologicamente dominante em muitas florestas da região, essa família será considerada um símbolo do Rio Negro. Além disso, é fonte de sementes comestíveis apreciadas em várias partes do mundo. A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) é um dos principais produtos da Amazônia, de importância econômica internacional, ao lado do cacau (*Theobroma cacao*) e do abacaxi (*Ananas comosus*).



## DOMINÂNCIA DA FAMÍLIA DA CASTANHA-DO-PARÁ NAS FLORESTAS DO RIO NEGRO

As Lecythydaceae são representantes ecologicamente importantes de muitas florestas dos Neotrópicos. Estão presentes em regiões tão diferentes como áreas baixas inundadas periodicamente, regiões montanhosas com elevações superiores a 1.000 metros acima do nível do mar, savanas (cerrados) e vegetações secundárias (capoeiras) que se formam após distúrbios em ambientes naturais. A diversidade e a dominância das Lecythydaceae, entretanto, alcançam sua máxima expressão nas terras baixas, em florestas não-inundáveis denominadas terra firme, o ambiente predominante na Amazônia (ver Capítulo 5).

Nas terras baixas de florestas tropicais, especialmente da Amazônia e das Guianas, os estudos ecológicos que determinam o número de espécies e de indivíduos e o porte das árvores demonstram com frequência que as Lecythydaceae estão entre as famílias mais bem representadas para quaisquer desses atributos.

As reservas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, localizadas na Amazônia central brasileira, ao norte de Manaus, podem ser usadas para ilustrar a notável importância das Lecythydaceae nas florestas de terra firme do baixo Rio Negro. Todos os indivíduos da família que apresentam tronco com diâmetro igual ou maior que 10 cm, medido à altura de 1,3 m do chão (DAP), numa parcela de 100 hectares, foram localizados e mapeados. Nessa única parcela foram encontradas 7.791 árvores pertencentes às Lecythydaceae, representadas por 38 espécies diferentes.

Em média, nessa floresta, há 17 espécies de Lecythydaceae por hectare (variação: 11 a 24) e 78 indivíduos (variação: 45 a 149). A família da castanha-do-pará representa 6% de todas as espécies de árvores e 12% dos indivíduos encontrados nessas florestas – a cada oito árvores, uma é Lecythydaceae. Na mesma parcela, se tomarmos um terreno quadrado com lados de 1.000 m, encontraremos quase um quinto (18,6%) de todas as espécies da família conhecidas nos Neotrópicos. A floresta do Rio Negro é a região que concentra o maior número de espécies e indivíduos de Lecythydaceae em todo o mundo.

### POR QUE TANTAS ESPÉCIES EM UMA ÚNICA FAMÍLIA DE PLANTAS?

A ocorrência de tantas espécies de uma mesma família nas florestas do Rio Negro é o resultado da combinação de muitos fatores:

Árvore da  
castanha-do-pará  
(*Bertholletia excelsa*).

Foto: Fabio Colombini

1. O clima da Amazônia central, com luz e água abundantes e temperaturas amenas, propicia boas condições para o crescimento das plantas. Em ambientes com fatores limitantes extremos, como baixas temperaturas e pouca água, a diversidade de espécies é bem menor.

2. A diversificação de habitats, provocada por variações de solo, topografia e padrões de chuva, favorece a adaptação de diferentes espécies. Florestas periodicamente inundadas ao longo do Rio Negro abrigam espécies diferentes das encontradas nas florestas de terra firme, adjacentes (ver Capítulo 6).

3. As mudanças climáticas que ocorreram durante o Pleistoceno (entre 2 milhões e 20 mil anos atrás) resultaram na expansão e na contração da floresta e na correspondente contração e expansão das savanas (cerrado), o que repetidas vezes isolou populações de espécies anteriormente contínuas e propiciou a evolução de espécies distintas (ver Capítulo 3).

4. Certos eventos geológicos do passado, como a formação e o desaparecimento de grandes lagos, isolaram frações de população e resultaram na evolução de espécies diferentes da população original.

5. O grande número de interações planta/animal promoveu a adaptação de flores e frutos a diferentes agentes especializados na polinização das flores e na dispersão das sementes; essas interações auxiliaram na diversificação da família, abrindo novas possibilidades para a divergência entre espécies.

### **POLINIZAÇÃO – QUEM FICA COM A RECOMPENSA DA FLOR?**

A interação da estrutura da flor com os agentes polinizadores, na família da castanha-do-pará, pressionou a evolução de ambos os grupos de organismos envolvidos, planta e animal, num processo denominado coevolução. Como o pólen de uma flor geralmente não pode fertilizar outra flor na mesma árvore, polinizadores que passam de uma árvore para outra são essenciais para a produção de sementes e perpetuação da espécie.

Para as Lecythidaceae, os agentes polinizadores mais importantes são as abelhas. Três espécies são polinizadas por morcegos e acredita-se que algumas espécies do gênero *Grias* sejam polinizadas por besouros. A evolução da parte masculina (produtora de pólen) da flor muito provavelmente responde à pressão seletiva exercida pelo animal polinizador. Nas espécies consideradas evolutivamente menos especializadas, as flores apresentam simetria radial (qualquer eixo divide a flor em partes simetricamente iguais). Nas mais especializadas, as flores são bilateralmente simétricas (apresentam simetria em apenas

dois lados de um único eixo). Essa simetria provavelmente está relacionada às características anatômicas do agente polinizador. (Ver no quadro “Uma introdução botânica à família da castanha-do-pará”, nas páginas 138-40, mais detalhes sobre as estruturas das flores das Lecythidaceae.)

Cinco espécies da família da castanha-do-pará, nativas das florestas do Rio Negro, ilustram muito bem a adaptação floral a diferentes polinizadores:

A jeniparana (*Gustavia hexapetala*), espécie comum de terra firme com flores de simetria radial, é polinizada pelas fêmeas de *Bombus cayennensis*, abelha grande de coloração amarela e preta, e por muitas outras espécies de abelhas. A recompensa floral está disponível a todos os tipos de abelha porque não existe nenhuma estrutura que dificulte o acesso ao interior da flor. Além disso, as anteras produzem apenas um tipo de pólen, portanto o pólen coletado para nutrir as larvas da abelha é igual àquele que fertiliza as flores da próxima planta visitada. As anteras da jeniparana apresentam um tipo especial de abertura, um orifício circular no ápice, adaptada à “polinização por vibração”. Esse tipo especial de polinização requer que as abelhas se agarrem à antera e vibrem o corpo para provocar a saída de pólen através do orifício apical, da mesma forma que retiramos sal sacudindo um saleiro. Esse mecanismo pode ser relacionado à proteção do pólen, pois impede que outros animais não especializados na polinização possam pilhar a flor.

A sapucaia (*Lecythis pisonis*) é uma espécie com flores de simetria bilateral que ocorre na Amazônia e nas florestas da Mata Atlântica. Na sapucaia há dois tipos de pólen: o pólen fértil, encontrado num anel abaixo do capuz, estrutura que cobre parcialmente a flor, e o pólen de forrageamento estéril, que funciona como recompensa para o polinizador, localizado no capuz. O principal polinizador da sapucaia é a fêmea de uma abelha conhecida como mamangaba (*Xylocopa frontalis*), que visita a flor em busca da recompensa que é a coleta do pólen estéril. Ao penetrar a flor, no entanto, a abelha recebe uma chuva de pólen fértil no topo da cabeça e nas costas. Mais tarde, quando a mamangaba visitar outra flor, o pólen fértil será transferido ao estigma, a estrutura feminina de recepção de pólen.

Duas espécies com flores de simetria bilateral, jarana amarela (*Lecythis poiteau*) e jarana da folha grande (*L. barnebyi*), são visitadas por morcegos em busca da recompensa que é o néctar produzido no capuz. Essas espécies diferenciam-se dos demais membros da família por apresentarem flores localizadas em inflorescências projetadas acima da copa e por abrirem-se à noite com odor de mofo, para facilitar a visita dos morcegos.

Finalmente, a castanheira-do-pará, que também tem flores de simetria bilateral, é polinizada por abelhas dos gêneros *Bombus*, *Centris*, *Epicharis* e *Xylocopa*, que visitam as





Flores de jeniparana  
(*Gustavia hexapetala*), uma espécie  
com flores de simetria radial.

Foto: Douglas Daly



Flores de simetria  
bilateral de  
tauari (*Cariniana  
micrantha*).

Foto: Scott A. Mori

flores em busca de seu néctar altamente energético. A posição das pétalas e o capuz firmemente justaposto ao anel estaminal restringem o acesso ao néctar no interior da flor às abelhas mais robustas.

Ghilleen T. Prance, grande estudioso da família e um de meus colaboradores, assim como eu, acredita que as flores de simetria radial permitem o acesso de qualquer tipo de abelha, que pode pousar em diferentes ângulos. Em contraste, flores com simetria bilateral são visitadas por poucas espécies de abelhas, que as abordam apenas na direção definida pela simetria da flor. Lecythidaceae com flores bilaterais costumam possuir estigmas (região feminina receptiva) orientados de forma a forçar o polinizador a depositar o pólen na área receptiva, ao entrar na flor – e nunca ao sair. Desta forma, o pólen jamais é depositado no estigma da mesma flor na qual foi coletado.

Alguns estudos com árvores da família da castanha-do-pará ressaltam a importância dos aromas florais na atração de polinizadores. Em algumas espécies, como o matamatá verdadeiro (*Eschweilera coriacea*) e o tauari (*Couratari stellata*), o aroma atrai um grupo especial de abelhas (Euglossinae). Nas espécies do gênero *Grias* os aromas incluem derivados de ácidos graxos comuns nas essências de plantas polinizadas por besouros. Aromas que lembram o mofo, produzidos pela jarana amarela (*Lecythis poiteaui*) e pela jarana da folha grande (*Lecythis barnebyi*), estão associados a compostos sulfatados comuns em espécies polinizadas por morcegos, em vários locais ao redor do mundo.

Existe uma exceção: o matamatá roxo (*Eschweilera pedicellata*), árvore de sub-bosque comum, amplamente distribuída nas florestas do Rio Negro, não emite odores detectáveis pelos sentidos humanos, nem mesmo pela tecnologia empregada para extrair e identificar aromas. Essa espécie produz apenas uma grande e vistosa flor a cada dia, por inflorescência. A mesma árvore permanece vários meses produzindo flores. Acreditamos que as abelhas euglossines, que polinizam o matamatá roxo, são atraídas primeiro pela cor e pelo tamanho da flor vistosa, e mais tarde revisitam periodicamente a mesma árvore devido à capacidade de memorizar a localização de uma fonte de recurso. A planta, por sua vez, não necessita gastar recursos energéticos na produção de aromas para atrair potenciais polinizadores.

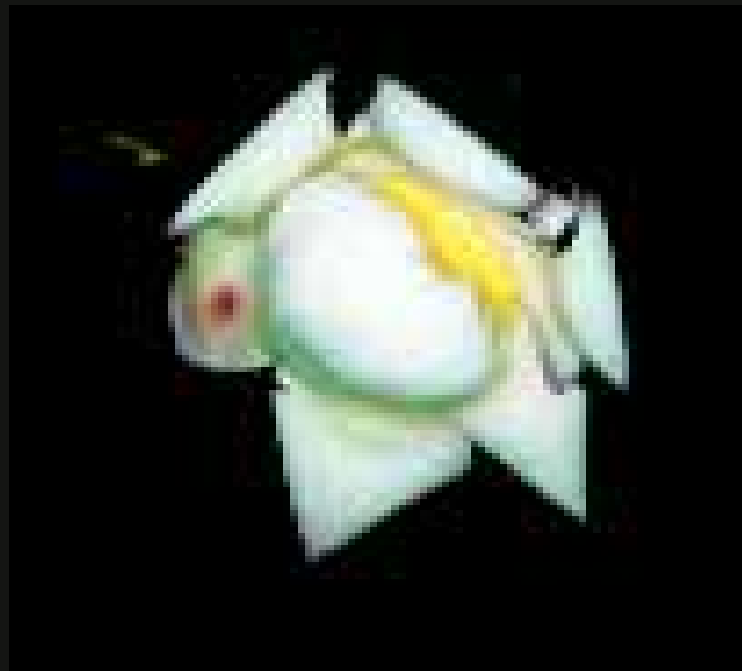
## DISPERSÃO – QUEM OU O QUE CARREGA AS SEMENTES PARA LONGE?

Sementes e plantas jovens de árvores tropicais são freqüentemente predadas por insetos, aves e mamíferos quando caem e germinam próximo da árvore-mãe. Portanto, uma



Flor de jarana  
amarela (*Lecythis  
poiteaui*) com  
simetria bilateral  
polinizada por  
morcegos.

Foto: Scott A. Mori



Flor de simetria  
bilateral polinizada  
por morcegos  
da jarana da folha  
grande (*Lecythis  
barnebyi*).

Foto: Carol Gracie

semente carregada para longe tem maior possibilidade de sobrevivência (ver Capítulo 3). Os frutos e sementes da família da castanheira-do-pará refletem muitas adaptações para a dispersão por animais, vento e água. Como no caso das adaptações para a polinização, as interações dispersores/planta promoveram a evolução de grande diversidade entre as Lecythidaceae.

No Rio Negro, espécies de tauari (gêneros *Cariniana* e *Couratari*) cujas copas pairam acima do dossel da floresta de terra firme possuem sementes aladas que são dispersas pelo vento. Árvores gigantes e emergentes, como nessas espécies, têm a vantagem de utilizar o vento, praticamente ausente no interior da floresta, para levar sementes aladas e leves a grandes distâncias.

Outra espécie, a sapucaia (*Lecythis pisonis*), produz frutos grandes e lenhosos que contêm sementes com uma exuberante polpa nutritiva (arilo) na base. Os morcegos comem o arilo e descartam as sementes em pontos distantes da árvore-mãe. Mecanismo semelhante ocorre em algumas espécies de *Gustavia* nas quais a polpa dos frutos é comida por mamíferos e as sementes são levadas para longe da árvore que as produziu.

Quando madura, a castanha-do-pará (semente de *Bertholletia excelsa*) cai no chão, ainda envolvida pelo fruto lenhoso. As sementes são consumidas por esquilos e cutias, que roem a parede rígida do fruto para liberar a semente e depois escondem algumas delas para refeições futuras. As castanhas esquecidas germinam um ano depois, quando a parede dura da semente começa a se desfazer.

Quatro espécies características das florestas inundáveis (igapós) do Rio Negro, ceru (*Allantoma lineata*), jarana (*Lecythis rorida*), macacarecuia (*Eschweilera tenuifolia*) e *Asteranthos brasiliensis*, constituem exemplos de dispersão de sementes pela água. As sementes do ceru flutuam em consequência da camada oleosa que as recobre; os frutos flutuantes de *Asteranthos* são circundados por um aro derivado do cálice, semelhante a uma bóia de câmara de pneu; as sementes da jarana são envoltas por um fruto que as faz boiar; e as da macacarecuia flutuam graças a uma camada de cortiça que as envolve.

Primatas costumam abrir frutos imaturos de Lecythidaceae. Um estudo conduzido numa floresta no baixo Rio Negro, na estação mais seca e portanto com menos frutos disponíveis de outras espécies, mostrou que mais de dois terços (69,5%) das sementes do tauari (*Cariniana micrantha*) foram comidas por macacos-prego (*Cebus apella*) e quase todo o restante (30,1%) perdeu a capacidade de germinar devido aos danos causados pelos mesmos primatas. Macacos-prego foram observados batendo os frutos grandes e duros de espécies de sapucaia (*Lecythis pisonis* e *L. zabucajo*) contra os galhos da própria árvore,



O fruto da sapucaia (*Lecythis pisonis*)  
é grande e duro. As sementes têm arilo  
suculento, que atrai morcegos.

Foto: Scott A. Mori



Frutos e sementes do tauari  
(*Cariniana micrantha*), árvore com  
sementes aladas dispersas pelo vento.

Foto: Scott A. Mori



Frutos e sementes da macacarecuia  
(*Eschweilera tenuifolia*) dispersas pela água.

Foto: Carol Gracie





Sementes de macacarecuia (*Eschweilera tenuifolia*)  
flutuando nas águas do Rio Negro  
graças à camada externa de cortiça.

Foto: Carol Gracie

para comer as sementes antes de elas serem dispersadas pelos morcegos. Nessas espécies, o fruto lenhoso desenvolvido pela evolução para proteger as sementes em amadurecimento falha diante dos macacos-prego, o mais inteligente predador de sementes da Amazônia.

As sementes de Lecythidaceae são às vezes adaptadas a condições ambientais. O contraste entre as sementes de tauari (*Cariniana micrantha*) e as da jarana (*Lecythis prancei*) é um bom exemplo. As sementes do tauari são pequenas e, dispersas pelo vento, voam e frequentemente aterrissam em clareiras, áreas em que a floresta se abre devido à queda de alguma árvore. Ali germinam imediatamente, sob luminosidade relativamente alta. Angela Imakawa, estudante do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), demonstrou que as sementes que caem no interior da floresta fechada, recebendo pouca luminosidade, não se desenvolvem tão bem quanto as que o vento leva à clareira onde a luminosidade é abundante. Em contraste, as sementes grandes da jarana caem no solo, germinam e aguardam na forma de pequenas plantinhas jovens que uma clareira se forme ao redor delas. A grande quantidade de reservas nutritivas da semente permite que a planta jovem sobreviva longos períodos à espera do evento salvador, ou a morte de uma árvore formando uma clareira que possibilite a chegada de maior luminosidade ao chão da floresta.

## RIO NEGRO – O CENTRO DE DIVERSIDADE DA FAMÍLIA DA CASTANHEIRA

Nas florestas do Rio Negro, as espécies da família da castanheira-do-pará foram e continuam sendo influenciadas pela grande variedade de ambientes, por mudanças climáticas e pelas interações com os animais. Não há resposta única para explicar por que essas florestas são tão ricas em espécies de Lecythidaceae, nem por que essa família é ecologicamente dominante na área. Muitos fatores interagiram para produzir e manter a flora como a conhecemos hoje.

Certos membros da família são especializados em determinados ambientes. Apesar de a maioria das espécies viver nas florestas nunca inundáveis em baixas elevações, algumas são encontradas em áreas situadas a mais de 1.000 metros de altitude, outras em ambientes secos de vegetação de cerrado e outras, ainda, nas várzeas periodicamente inundadas ao longo dos rios. Catorze espécies de *Eschweilera* e três de *Gustavia*, por exemplo, são encontradas em grandes altitudes, a maioria no oeste da Amazônia e nos Andes. Duas espécies são restritas às savanas de Roraima: *Lecythis brancoensis* e *L. schomburgkii*. Quatro outras – *Eschweilera parvifolia*, *E. tenuifolia*, *Gustavia pulchra* e *Lecythis rorida* – são exclusivas de ambientes periodicamente inundados. Em geral as sementes

das espécies ribeirinhas são dispersas pela água e, curiosamente, como descrito por Adolpho Ducke em 1948, as espécies mais próximas a elas do ponto de vista filogenético são geralmente de terra firme e dispersas pelo vento ou por animais. A espécie *Lecythis rorida*, dispersa pela água, é muito relacionada à *L. chartacea*, presumivelmente dispersa por morcegos. No passado, os botânicos consideravam que ambas pertenciam a uma espécie única.

As distribuições das espécies da família da castanheira-do-pará que habitam o Rio Negro refletem frequentemente eventos geológicos do passado. Algumas, como o matamatá verdadeiro (*Eschweilera coriacea*), são amplamente distribuídas por toda a área tropical das Américas. Outras, como o matamatá amarelo (*Eschweilera bracteosa*) ocorrem no oeste da Amazônia e se distribuem para o leste até a Amazônia central. Outras, ainda, distribuem-se em sentido inverso, como a sapucaia (*Lecythis pisonis*): ocorrem no leste da Amazônia e se distribuem para o oeste somente até a Amazônia central. A jarana amarela (*L. poiteaui*), por sua vez, ocorre na região das Guianas e chega, no limite sudoeste de sua distribuição, até a Amazônia central. A jarana da folha grande está entre as poucas encontradas apenas na Amazônia central.

136

No caso das Lecythidaceae, assim como vários grupos de organismos, a Amazônia central, especialmente a região do baixo Rio Negro, representa um entroncamento de espécies originárias de diversas regiões. Essas espécies possivelmente ficaram isoladas umas das outras por alguma barreira localizada na região do médio Amazonas e depois acabaram por expandir suas distribuições, confluindo para o baixo Rio Negro (ver Capítulo 3).

As Lecythidaceae polinizadas por morcegos mostram como as espécies atuais podem ter colonizado a região do Rio Negro. Muitas vezes foram observados morcegos visitando as flores de *Lecythis barnebyi* e *L. poiteaui*, e presume-se que *L. brancoensis* seja também polinizada por eles, pois apresenta o mesmo tipo de inflorescência e estruturas de flor das outras duas espécies. *Lecythis poiteaui* distribui-se desde as Guianas até a Amazônia central, *L. brancoensis* é confinada aos campos (cerrados) de Roraima e *L. barnebyi* é endêmica do baixo Rio Negro, onde convive, no mesmo tipo de floresta, com *L. poiteaui*. Na história evolutiva, é difícil imaginar que espécies tão relacionadas tenham desenvolvido, de forma independente, estruturas florais com a complexidade exigida para a polinização por morcegos. É provável que elas descendam todas de um mesmo ancestral, que já exibia as modificações necessárias para a polinização por esse animal. O possível ancestral seria mais próximo da *L. poiteaui*, de ampla distribuição, e poderia ter dado origem à especializada *L. brancoensis* e à co-ocorrente *L. barnebyi*.

Podemos supor, ainda, que essa espécie ancestral originada nas florestas do antigo Escudo das Guianas ampliou sua distribuição até o baixo Rio Negro e, por algum fenômeno, teve sua população fragmentada. As árvores que permaneceram restritas aos cerrados de Roraima especializaram-se nesse ambiente e deram origem à *L. brancoensis*. As que ficaram isoladas no baixo Rio Negro deram origem à *L. barnebyi*. E a população original do Escudo da Guiana deu origem à *L. poiteaui*, que posteriormente ampliou sua ocorrência até o baixo Rio Negro para junto de *L. barnebyi*. Talvez por essa razão, temos hoje três espécies de Lecythidaceae polinizadas por morcegos nas florestas e cerrados do Rio Negro, duas delas não encontradas em nenhum outro lugar no mundo.

## CONSERVAÇÃO

A presença de muitas espécies e indivíduos de Lecythidaceae é considerada pelos botânicos e ecólogos como indicadora de florestas preservadas. Florestas queimadas em incêndios naturais ou provocados pela agricultura de corte-e-queima costumam ser pobres em espécies de Lecythidaceae. As Lecythidaceae apresentam capacidade de regeneração quando o distúrbio ocorrido na floresta não é seguido da queima. Troncos cortados ou quebrados rebrotam com facilidade desde que não estejam carbonizados. O fogo destrói a habilidade de regeneração dos indivíduos previamente estabelecidos, além de matar as sementes que estão no solo. A única forma de as Lecythidaceae recolonizarem áreas queimadas é por via da dispersão de sementes provenientes de florestas intactas, nas proximidades. Grandes áreas desmatadas e queimadas na Amazônia perdem a fonte de sementes de Lecythidaceae e todos os animais que dispersam suas espécies no ecossistema, excluindo um dos componentes mais importantes da diversidade dessas florestas. A presença de tantas espécies de Lecythidaceae nas florestas do Rio Negro é o resultado de um fenômeno complexo: interação com animais, condições ambientais e mudanças climáticas e geológicas do passado. A ação do homem pode interferir na interação planta/animal, fator importante na evolução de muitas espécies da família, na Amazônia.

Com exceção daquelas de mínimo impacto no meio ambiente, como o ecoturismo, a atividade humana diminui a diversidade das Lecythidaceae assim como a dos polinizadores de suas flores (abelhas e morcegos) e a de pacas, esquilos e outras espécies que dispersam sementes. Macacos e outros animais que se alimentam de seus frutos, além de insetos, plantas, fungos e microrganismos que dependem das espécies dessa família para sobreviver, são também afetados.

A vegetação do Rio Negro é dos exemplos mais notáveis da grande biodiversidade nos trópicos. Ela deve ser protegida em reservas e unidades de conservação de dimensões adequadas, para preservar os processos evolutivos que resultaram em um dos ecossistemas com maior número de espécies de árvores do mundo – as florestas do Rio Negro.

### UMA INTRODUÇÃO BOTÂNICA À FAMÍLIA DA CASTANHA-DO-PARÁ

Lecythidaceae é uma família típica de florestas de baixa altitude. Ocorrem espécies nas florestas tropicais da América, da África e da Ásia. Nas Américas, as Lecythidaceae são encontradas do México até o Paraguai, que marca o limite sul de distribuição da família, representado pela ocorrência do jequitibá-rosa (*Cariniana estrellensis*). Uma única espécie, *Grias cauliflora*, é encontrada no Caribe. Um dos membros mais distintos da família, *Asteranthos brasiliensis*, é endêmico em áreas com solos de areia branca, periodicamente inundadas (igapós), nos rios Negro e Orinoco.

Apenas em 1997 o parente mais próximo dessa planta, descoberta por Alexandre Rodrigues Ferreira há mais de 200 anos, foi identificado por meio de evidências embriológicas e de biologia molecular. Esses estudos demonstraram, surpreendentemente, que *A. brasiliensis* apresenta grau de parentesco mais próximo com espécies encontradas apenas na África, as *Scytopetalaceae*.

Existem aproximadamente 20 gêneros e 292 espécies de Lecythidaceae no mundo, dos quais dez gêneros e 204 espécies são encontrados nas Américas. O gênero mais numeroso é *Eschweilera* (matamatá), com 85 espécies conhecidas. Pouco mais de 50% das espécies neotropicais são vistas na Amazônia, sobretudo na Amazônia central e nas florestas do Rio Negro.

São geralmente árvores, de pequeno porte a emergentes. A menor, o tucari do campo, encontrado nos cerrados do Brasil (*Eschweilera nana*), apresenta o porte de um arbusto ou de árvore de poucos metros. As mais altas são a castanheira (*Bertholletia excelsa*), espécies de tauari (*Cariniana* e *Couratari*) e a jarana e a sapucaia (*Lecythis*), que chegam a atingir 55 metros de altura. Caracteristicamente, muitas espécies apresentam cascas fibrosas que, arrancadas pelos índios e caboclos em faixas compridas, chamadas enviras, são utilizadas como corda.

Na família, as folhas são simples, espalhadas e de tamanho médio. Mais raramente podem ser grandes e agrupadas no final dos ramos como em *Grias* (sacha manga, no Peru) e em algumas espécies de *Gustavia* (jeniparana). As estípulas são ausentes ou muito pequenas e caem precocemente da base das folhas.

As inflorescências costumam se desenvolver no ápice dos galhos ou nas axilas das folhas, mas algumas vezes desenvolvem-se nos ramos ou no tronco. As flores, quase sempre grandes, vistosas e aromáticas, apresentam o cálice inteiro ou de dois a seis lobos e, em casos raros, como algumas espécies de *Grias*, envolve o botão. A corola tem de quatro a oito (podendo chegar a 18) pétalas livres. Em graus variáveis, a parte masculina da flor apresenta fusão dos estames, de tal modo que, nos gêneros com simetria radial, os filamentos unem-se na base formando um anel, e nos gêneros com simetria bilateral o anel é expandido num dos lados, formando um capuz exclusivo da família. Os estames são usualmente numerosos, mas podem chegar a apenas dez, como em *Couratari*. A abertura da antera para a exposição dos polens é lateral em todos os gêneros, com exceção de *Gustavia*, que apresenta abertura por poros apicais.

Existem três tipos de frutos na família: 1) frutos que não se abrem e aprisionam as sementes no seu interior, chamados de indeiscentes; 2) frutos que se abrem na maturidade expondo as sementes (deiscentes); e 3) frutos deiscentes cuja abertura apresenta diâmetro menor do que o das sementes (secundariamente indeiscentes), tipo encontrado na castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*).

Os frutos indeiscentes são de algum modo suculentos ou carnosos como em *Gustavia* e *Grias*, este último gênero contendo polpa comestível, ou com paredes lenhosas finas (*Asteranthos*, *Couroupita* e algumas espécies de *Lecythis*). Os deiscentes são duros, lenhosos, com uma tampa que se abre quando maduros. Frutos deiscentes amadurecidos costumam permanecer presos nos ramos da árvore, enquanto os indeiscentes ou secundariamente indeiscentes caem ao chão com as sementes em seu interior.

Sementes de *Cariniana* e *Couratari* são aladas, enquanto nos outros gêneros podem ou não apresentar arilo. Quando presente, o arilo é lateral ou

basal e raramente envolve toda a semente. Folhas embrionárias (cotilédones) estão presentes em *Cariniana*, *Couratari*, *Couroupita* e *Gustavia* e ausentes nos outros gêneros. A castanha-do-pará, por exemplo, possui um embrião suculento sem cotilédones.

As características da família descrita estão relacionadas com o animal que poliniza a flor, o agente que dispersa as sementes e como a semente se estabelece dando origem a um indivíduo jovem. Os caracteres morfológicos são, geralmente, resultado da pressão seletiva promovida pelas condições ambientais e pelas interações com outros organismos.

#### LITERATURA RECOMENDADA

- Ducke, A. 1948. Árvores amazônicas e sua propagação. *Boletim do Museu Paraense de História Natural* 10: 81-92.
- Ducke, A. & Black, G. A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte* 29: 1-62.
- Gentry, A. H. 1982. Neotropical floristic diversity: Phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of Andean orogeny? *Annals Missouri Botanical Garden* 69: 557-593.
- Knudsen, J. T. & Mori S. A. 1996. Floral scents and pollination in Neotropical Lecythidaceae. *Biotropica* 28(1): 42-62.
- Mori, S. A. 1990. Diversificação e conservação das Lecythidaceae Neotropicais. *Acta Botanica Brasilica* 4(1): 45-68.
- Mori, S. A. 1992. The Brazil nut industry – past, present, and future. Páginas 241-251 in M. Plotkin & L. Famolare (eds.), *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. Island Press, Washington, D.C.
- Mori, S. A. & Lepsch-Cunha, N. 1995. The Lecythidaceae of a central Amazonian moist forest. *Mem. New York Botanical Garden* 75: 1-55.
- Mori, S. A. & Prance G. T., 1990. *Lecythidaceae — Part II: The zygomorphic-flowered New World Genera (Couroupita, Corythophora, Bertholletia, Couratari, Eschweilera, & Lecythis). With a study of secondary xylem of Neotropical Lecythidaceae by Carl de Zeeuw*. Fl. Neotrop. Monogr. 21 (II).

- Morton, C. M.; Mori, S. A.; Prance, G. T.; Karol, K. G. & Chase, M. W. 1997. Phylogenetic relationships of Lecythidaceae: A cladistic analysis using rbcL sequence and morphological data. *Amer. J. Bot.* 84(4): 530-540.
- Oliveira, A. Adalardo. 1997. *Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas*. Tese apresentada ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Oliveira, A. Adalardo & Daly, D. C. 1999. Geographic distribution of tree species occurring in the region of Manaus, Brazil: Implications for regional diversity and conservation. *Biodiversity and Conservation* 8 (9): 1245-1259.
- Oliveira, A. Adalardo & Mori, S. A. 1999. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity and Conservation* 8 (9): 1219-1244.
- Peres, C. A. 1991. Seed predation of *Cariniana micrantha* (Lecythidaceae) by brown capuchin monkeys in central Amazonia. *Biotropica* 23(3): 262-270.
- Prance, G. T. & Mori, S. A. 1979. *The actinomorphic-flowered New World Lecythidaceae*. Lecythidaceae – Part I. Fl. Neotrop. Monogr. 21: 1-270.