

V

A Ciência
e a Tecnologia
Florestal



Mit Beylagen
SYLVICVL TVRA OECCO

Ober
Hauswirthliche Nachricht und Rath

Anweisung

Zur

Wilden Baum-Zucht

Nebst

Gründlicher Darstellung/

Wie zu förderst durch Göttliches Benedeyen dem allenthalben und insgemein einreißenden

Grossen Holz-Mangel/

Bermittelst Sae-Pflanz- und Versekung vielerhand Bäume zu prospiciren/ auch also durch Anflug und Wiederwachs des so wohl guten und schleunig anwachsend, als andern gewüchsig und nützlichen Holzes, ganz öde und abgetriebene Holz-Ländereyen, Plätze und Orte widerum Holzreich, nitz und brauchbar zu machen; Bevorab von Saam-Bäumen und wie der wilde Baum-Saamen zu sammeln, der Grund und Boden zum Saeen zuzurichten, solche Saat zu betverckstelligen, auch der junge Anflug und Wiederwachs zubeobachten. Daneben das sogenannte lebendige, oder Schlag-an Ober- und Unter-Holz aufzubringen und zu vermehren, welchen beygefügt die Arten des Tangel- und Laub-Holzes, theils deren Eigenschaften und was besagtes Holz für Saamen trage, auch wie man mit frembden Baum-Gewächsen sich zu verhalten, ferner wie das Holz zu fällen, zu verkohlen, zu äschern und sonst zu nutzen.

Alles zu nothdürfftiger Versorgung des Haus-Bau-Brau-Berg- und Schmelz-Wesens/ und wie eine immerwährende Holz-Nutzung Land und Leuten/ auch jedem Haus-Wirthe zumschätzbaren grossen Nutzen/ pfleglich und füglich zu erziehen und einzuführen.

Worben zugleich eine gründliche Nachricht von den in Churf. Sächs. Landten

Gefundenen Turff

Dessen Natürliche Beschaffenheit/ grossen Nutzen/ Gebrauch und nützlichen Verkohlung.

Aus Liebe zu Beförderung des allgemeinen Bestens beschrieben

Von

Hannß Carl von Carlowitz/

Königl. Pohl. und Churf. Sächs. Cammer-Rath und Ober-Berg-Hauptmann.



Mit Königl. Pohl. und Churfürstl. Sächs. allergnädigsten P. B.

LEIPZIG/

verlegt Johann Krieger

Nas páginas anteriores,
capa da *Sylvicultura Oeconomica*,
primeira publicação inteiramente dedicada
à silvicultura no continente europeu,
escrita na Escandinávia em 1713,
por Carlowitz

V A Ciência e a Tecnologia Florestal

A árvore que dá a sombra é maior que o homem que descansa sob seus galhos, mas é menor do que o homem que plantou a sua semente.

JUAREZ JOSÉ



Modelo de microscópio utilizado no final do século XIX, projetado por C. Verick

Muitos povos antigos acreditavam que a força e a vitalidade das florestas deviam-se à proteção de seres sobrenaturais. Um grande número de lendas sobre personagens divinos, semideuses, druidas, faunos, fadas e outras entidades que habitavam os bosques estimulou a imaginação dos homens e enriqueceu o folclore de diversas civilizações, atravessando os tempos e as gerações.

Da história falada, passou-se ao pensamento escrito: na literatura surgiram as primeiras tentativas de defender a floresta. No final do século V a.C., Aristóteles considerava a facilidade de acesso aos bosques um dos pré-requisitos do seu Estado ideal. Platão também lhes conferia um importante papel: “a cobertura florestal [...] protegia o solo rico [...] permitindo que a terra da Ática fosse enriquecida pelas chuvas anuais de Zeus, provendo todas as cidades circundantes de água abundante [...]”. Teofrasto, outro estudioso

grego, analisou a anatomia e fisiologia das árvores, assunto também abordado mais tarde, em Roma, por muitos escritores, como Varrão, Viturbo, Catão e Columella.

Um deles, Plínio, considerado um dos maiores naturalistas da época, preconizou, no final do Império Romano, o cultivo do salgueiro, cuja madeira deveria servir de suporte para as vinhas, além de sua casca poder ser transformada em cordas e seus brotos utilizados para fazer cestas, instrumentos agrícolas, garrafas ou móveis. Ele também ensinou aos fazendeiros que, se plantassem um arvoredo de ciprestes, teriam material para a construção e gerariam uma nova fonte de renda em suas propriedades, considerando o aumento da demanda do produto pelo mundo conhecido.

Os romanos são considerados os pioneiros da ciência florestal, atribuindo-se a eles, inclusive, a atual terminologia utilizada. De Silvano, deus do bosque e da selva, surgiram as palavras “silvestre”, característica da floresta, “silvícola”, que a habita, e “silvicultura”, referente ao seu cultivo. “Floresta” deriva da expressão latina *forestis*, que inicialmente era aplicada a um terreno aberto, reservado à caça. Somente mais tarde, o termo passou a ser utilizado para definir um local em que a vegetação predominante era formada por árvores de qualquer tamanho, fornecedoras de madeira e outros produtos, influenciando nas condições climáticas e no regime das águas (VIDAL J.J., s.d.).

A silvicultura na Europa Central remonta à Idade Média e, segundo DENGLER, citado por ADLARD (1993), era “filha da necessidade”. Vários métodos de plantio e manutenção de florestas foram desenvolvidos gradualmente, em consequência do significativo aumento da demanda por madeira e de sua exploração. Passou-se a estimular os cortes de forma a possibilitar um novo brotamento das árvores. Era muito comum, por exemplo, o aproveitamento dos brotos, que nasciam na base das tílias abatidas, para carvão, lenha e material de construção. Dessa forma, a madeira tornou-se um recurso renovável nessa época.

Em suas viagens pelo interior da Inglaterra, Arthur Standish, escritor de assuntos agrícolas, constatou a devastação florestal e concluiu que o cultivo de árvores possibilitaria a obtenção de ma-



Plínio, um dos mais importantes naturalistas do Império Romano

Ao lado, pesquisador estudando as madeiras da floresta do Rio de Janeiro no século XIX



deira, servindo, ao mesmo tempo, para melhorar as condições do solo. “Sem madeira significa sem reino”, escreveu ele em *New Directions of Experiences to the Commons' Complaint*, de 1613. Seu estudo despertou grande interesse: o rei Jaime I tornou-se seu patrono e concedeu-lhe uma pensão para publicar dois trabalhos sobre florestamento.

Mais tarde, em 1660, quando os ingleses restauraram a monarquia na Inglaterra depois de quase duas décadas sem rei, os construtores de navios apresentaram uma petição, pedindo providências para solucionar a escassez da madeira. A comissão criada para resolver o problema encomendou um estudo a John Evelyn, membro da Sociedade Real, que congregava os mais renomados cientistas da época.

Em 15 de outubro de 1662, Evelyn apresentou um trabalho longo e apaixonado, denominado *Sylva, A Discourse of Forest-Trees and the Propagation of Timber in His Majesties Dominions*, em que atribuía a culpa da crise de madeira aos líderes da Commonwealth (Comunidade Britânica), chamados de “esbanjadores prodigiosos cuja devastação furiosa de tantos bosques deixou uma mácula sobre seus nomes e memórias”.

Após condenar os imprevidentes à vingança dos druidas, o cientista apresentava suas considerações sobre o melhoramento das florestas da Inglaterra, advertindo que, para um reflorestamento bem-sucedido, os futuros plantadores deveriam conhecer as espécies mais úteis e apropriadas ao cultivo. Cada capítulo tratava de um tipo de árvore, discutia com detalhes os destinos das diferentes madeiras e dava informações para o plantio e corte. Fornecia ainda instruções sobre as técnicas de transformação da madeira em diversos materiais.

O relatório de Evelyn despertou tanto interesse que levou um impressor a publicá-lo com grande sucesso: dois anos depois, já tinha vendido mais de mil cópias, tiragem considerável para livros dessa natureza. Graças à boa reputação obtida com seu estudo, ele pôde dar impulso ao longo e árduo trabalho de revitalizar a floresta de Dean.

Mas, apesar dessa iniciativa de reflorestamento, a destruição dos bosques ingleses continuou. Só não foi maior porque grande parte das áreas ainda florestadas ficava longe dos rios navegáveis,



O cientista John Evelyn, que com seu trabalho contribuiu para a preservação das florestas inglesas no século XVII

cujas distâncias impossibilitavam o transporte das toras. A demanda da indústria siderúrgica, que naquela época ainda dependia da madeira como combustível, fez com que muitos proprietários rurais plantassem árvores para serem vendidas aos donos das indústrias. A maioria deles seguia os ensinamentos de John Evelyn.

A ascensão do agroflorestamento, com a implantação dos chamados soutos (do latim *salta*, que significa bosque espesso), destinava-se principalmente a suprir a indústria no final dos séculos XVII e XVIII, e não a fornecer madeira à marinha inglesa. Na verdade, até reduziam a quantidade do material destinado à construção de navios, pois as árvores eram cortadas mais cedo e não serviam para serem processadas nas serrarias.

Nessa época, os europeus já dependiam em grande parte da madeira de países do Novo Mundo, principalmente dos Estados Unidos, para construir navios e para outras finalidades. Quando os norte-americanos conseguiram se libertar definitivamente do jugo dos ingleses, em 1783, os franceses, que tinham sido seus aliados, resolveram conhecer melhor o potencial florestal existente no novo país.

O rei Luís XVI mandou para o continente americano seu botânico pessoal, André Michaux, para estudar as árvores e enviar descrições e amostras de madeira que permitissem às autoridades francesas decidirem quais as espécies mais adequadas para seus propósitos. Pediu-lhe também que coletasse sementes de árvores nativas. Michaux obteve autorização do governo norte-americano para criar um viveiro em Nova Jersey, onde armazenou o material obtido em mais de sessenta excursões que fez ao interior do país.

As sementes obtidas na expedição foram enviadas para a França: o objetivo era cultivá-las no parque real e, depois de germinadas, transplantá-las para as florestas nacionais. Apesar das grandes remessas recebidas, a corrupção do Antigo Regime sabotou a missão: em vez de reflorestar a França, as árvores exóticas acabaram enfeitando os jardins dos nobres.

Mais tarde, o filho de Michaux, François, que já acompanhava o pai em suas viagens, queixou-se desse fato. Fascinado pela flora americana, voltou ao país e fez novas remessas de sementes. Escreveu também *The North American Sylva*, o primeiro estudo de-

talhado de árvores dos Estados Unidos, em três volumes, até hoje considerado um grande clássico sobre as regiões florestais do Leste do Mississippi.

Naquela época, as questões ambientais já preocupavam alguns cientistas. O explorador e cientista Alexander von Humboldt (1769-1859) ressaltou a relação entre as alterações climáticas, a destruição de florestas e a ocorrência de inundações. Em sucessivas publicações, ele defendeu um novo conceito ecológico nas relações do homem com a natureza. Diversas ações na Europa seguiram-se aos alertas e, na segunda metade do século XIX, meio milhão de hectares de terras foi reflorestado nas montanhas francesas – Alpes, Pirineus e o Maciço Central – para proteger as áreas de mananciais contra a erosão. Esse trabalho continua até hoje.

O estudo da flora das ilhas de Santa Helena e ilhas Maurício começou por volta de 1770 com a propagação de sementes, seguindo o “conceito de raridade e extinção das espécies”. Entre 1768 e 1810, realizaram-se nesses locais vários experimentos para a conservação de florestas, controle de poluição e proteção à pesca. Essas medidas originaram-se principalmente da consciência do impacto global das atividades econômicas e do temor das consequências negativas do desmatamento.

A sistematização da silvicultura

Apesar desses inúmeros trabalhos pioneiros, a silvicultura como se entende atualmente – ou seja, o planejamento ou manejo científico das florestas para a produção contínua de bens e serviços necessários à vida econômica – sistematizou-se somente no século XVIII, na França e, principalmente, na Alemanha.

O primeiro tratado dedicado inteiramente às florestas de que se tem notícia na Europa continental foi a *Sylvicultura Economica*, publicado em 1713, um ano antes da morte do seu autor, Hannss Carl von Carlowitz, diretor de uma metalúrgica na Saxônia. Em 432 páginas, ele apresentou informações coletadas durante 59 anos sobre manejo, utilização e regeneração de “árvores selvagens” e sobre bosques formados por essas árvores.

Hannss Carl von Carlowitz, autor de um tratado de silvicultura pioneiro, baseado em seu trabalho com a exploração de florestas no século XVIII



No início do livro, Carlowitz descreveu as florestas germânicas e seu significado para os povos primitivos, com base em documentos antigos que mostravam as florestas como abrigo e moradia dos deuses. A seguir, descrevia a sistemática e as funções das árvores com base no conhecimento existente na época. O autor examinava também as causas da escassez da madeira no seu tempo e apresentava duas invenções como possíveis métodos para economizar combustível – um fogão que estocava calor e uma placa para ser colocada sobre a chama, que podia ser usada para aquecer várias panelas ao mesmo tempo.

Após citar alguns escritores romanos da Antiguidade que alertaram sobre a destruição das florestas, Carlowitz abordou a questão das sementes de árvores nativas e técnicas de manutenção de sua capacidade de germinação. Tratou também da possibilidade de revegetação, com regeneração natural e com plantio intensivo, e analisou as condições dos solos, os aspectos da adubação, irrigação e manejo das árvores, além de descrever os processos de colheita. No livro inteiro, destaca-se o espírito cristão do autor, sua humilde admiração pela natureza e seu íntimo desejo de salvar a Europa do desastre, caso as florestas desaparecessem (HUURI & HUURI, 1989).

Esses temores não eram infundados. A tecnologia alemã, assim como a de outros países europeus, baseava-se na madeira, que era o combustível universal e principal material de construção. Em 1800, a madeira era mais importante que o urânio, hoje em dia, ela é essencial não só em termos de bem-estar social, mas em relação ao comércio internacional e aos assuntos militares. Por isso, nada mais natural que a silvicultura que se desenvolvesse nessa região fosse perpetuada em escolas florestais e se expandisse para outros locais do mundo.

Nesse contexto, surgiu em 1791 o livro *Anweisung zur Holzzucht*, de George Ludwig Hartig (1764-1837), e em 1816, *Anweisung zum Waldbau [Silvicultural Methods]*, de Heinrich von Cotta. Eles são considerados os pais da silvicultura e seus trabalhos proporcionaram a base da ciência florestal na Europa no século XIX. Em 1811 criaram a primeira Escola de Florestas, que cinco anos depois foi elevada à categoria de Academia Real de Tharandt. Foi da Alemanha que saíram vários técnicos para divulgar esse estudo em outros locais, como Sir William Schlich (1840-1925), que, juntamente com

o dr. Brandis, foi designado para criar o serviço florestal na Índia, então pertencente ao Império britânico.

Um dos alunos da academia florestal alemã de Mueden, Bernard Edward Fernow, estava destinado a desempenhar um importante papel no desenvolvimento da silvicultura norte-americana. Em sua visita à Exposição Mundial, realizada na Filadélfia em 1876, encantou-se por uma jovem, Olivia Reynolds, com a qual se casou, fixando residência nos Estados Unidos.

Naquela época, os estudos florestais norte-americanos eram ainda uma atividade diletante de alguns ricos extravagantes que se concentravam na American Forestry Association, fundada em 1875. Depois de esbarrar em muitas resistências políticas, seus membros conseguiram convencer o governo a contratar Fernow como chefe da Divisão Florestal do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos, cargo que ocupou entre 1886 a 1898. Nessa altura, já havia se tornado um cidadão norte-americano e conseguiu fundar a primeira escola para a formação de profissionais na área, baseada nos ensinamentos e teorias da silvicultura alemã.

Mas a resistência à atividade florestal ainda continuava a ponto de o ministro da Agricultura tentar desestimular o jovem Gifford Pinchot (1865-1946), que lhe fora pedir conselhos sobre sua carreira, a estudar silvicultura na Europa: "Todo mundo tem seu passatempo e você é suficientemente rico para se dar ao luxo de se distrair com alguma atividade cara. Mas deixe-me preveni-lo que, nem na minha geração, nem na sua, este país terá necessidade de um silvicultor profissional", disse ele.

Sem lhe dar ouvidos, Pinchot viajou a Nancy, na França, para estudar silvicultura e, quando voltou, foi trabalhar no Ministério da Agricultura. Em 1905, conseguiu convencer seu amigo pessoal, o presidente Theodore Roosevelt, a obter a aprovação do Congresso para criar o Serviço Florestal dos Estados Unidos, cujas primeiras campanhas foram a favor do plantio de mais árvores e contra o desperdício da madeira.

O novo órgão conseguiu unir as diversas tendências de manejo florestal existentes na época. Pinchot foi bem-sucedido também na iniciativa de institucionalizar a profissão de técnico florestal nos Estados Unidos, simbolicamente representada pela Society of American



Gifford Pinchot: chefe do Serviço Florestal norte-americano no início do século XX

Ao lado, passeio entre as árvores gigantes do Six Rivers National Forest, na Califórnia, Estados Unidos, diversão popular no início do século XX



Foresters, assim como no estabelecimento de uma escola especializada na Universidade de Yale, financiada por sua família. Se Fernow instituiu a profissão no país, coube a Pinchot introduzi-la na administração pública (BEHAN, 1975).

A criação das escolas dedicadas aos estudos florestais ajudaram a consolidar a silvicultura como uma ciência. Na França do século XIX, esse ensino era responsabilidade da Escola Nacional de Águas e Florestas, em Nancy, destinada aos alunos recrutados no Instituto Nacional Agrônômico que pretendiam se dedicar à carreira de oficiais. Eles formavam uma espécie de corporação paramilitar, destinada a administrar e desenvolver a riqueza florestal francesa. Havia ainda a Escola Secundária de Barres e várias outras instituições técnicas disseminadas pelo país, especializadas em cursos de técnicas florestais e utilização da madeira, patrocinadas pelo governo ou por organizações particulares.

Tempos modernos

Nos últimos trinta anos, acompanhando a evolução da sociedade, a silvicultura passou por consideráveis mudanças. Pode-se dizer que os estudos florestais entraram em uma nova era, em que é fundamental a preocupação com a conservação e o uso racional dos recursos naturais. O adequado manejo de bacias hidrográficas, para garantir a permanência dos cursos d'água, a proteção e o manejo da fauna silvestre, e o respeito à capacidade de suporte da floresta para receber pessoas interessadas em lazer e recreação são apenas alguns dos novos conceitos incorporados à ciência florestal.

Hoje, a silvicultura passou a ser apenas um dos diversos aspectos dessa ciência. A expectativa hoje é de que as florestas forneçam algo mais do que simples produtos madeireiros. Apesar de seu objetivo primordial ser a produção eficiente e sustentável de madeira, não deve haver degradação ambiental, permitindo a preservação dos recursos hídricos, da vida silvestre, dos lugares destinados à recreação e à contemplação da natureza.



A silvicultura no Brasil

Nos primeiros séculos de colonização do Brasil, não há notícias de estudos aprofundados sobre as extensas áreas cobertas por matas existentes no país, a não ser levantamentos específicos das madeiras disponíveis, visando à exploração e remessa para o continente europeu.

O estabelecimento da família real portuguesa no Brasil em 1808, refugiando-se das invasões napoleônicas na Europa, representa uma mudança nessa situação e um marco no intercâmbio com outras nações. Além de permitir a entrada dos navios estrangeiros em portos brasileiros, até então proibida, dom João VI estimulou a vinda de vários exploradores europeus que ajudassem a desvendar os mistérios do enorme e desconhecido território.

Assim, a partir dessa época, passaram pelo Brasil, entre outras, as expedições de John Mawe (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais), Wilhelm Ludwig von Eschiwege (Vila Rica, oeste do rio São Francisco, rio Abaeté), príncipe Wied von Newied, G.W. Freyreiss e Friedrich Sellow (costa do Rio de Janeiro até Bahia), Auguste Saint Hilaire e Georg Heinrich von Langsdorff.

Uma das mais importantes viagens investigativas ao interior do Brasil foi em 1817, por ocasião do casamento da arquiduchessa austríaca Leopoldina com o príncipe herdeiro dom Pedro. Formou-se uma missão com cientistas e artistas de diversos países europeus, que acompanharam o séquito da noiva. Vieram o botânico Mikan, o mineralogista Pohl, o zoologista Natterer, o horticultor Schott e os pintores T. Ender e Buchberger. Aproveitando essa oportunidade, o rei Maximilian Joseph I, da Baviera, enviou o botânico Phillip von Martius (1794-1868) e o zoólogo Johann von Spix (1781-1826), da Real Academia de Ciências de Munique.

Esses dois cientistas aportaram no Rio de Janeiro e traçaram seu itinerário por regiões ainda pouco exploradas. Durante três anos, percorreram mais de dez mil quilômetros em lombo de burro, levando os equipamentos necessários às pesquisas e o material resultante das suas coletas. A partir do Rio de Janeiro e São Paulo, seguiram em direção ao norte, passando por Minas Gerais, Goiás,



O médico e botânico von Martius (acima) e o zoólogo von Spix (abaixo), ambos alemães, viajaram pelo Brasil entre 1817 e 1823 e deixaram importante obra descrevendo a flora, a fauna e os costumes brasileiros



Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão, Pará, subindo o rio Amazonas e chegando a Iquitos, no Peru.

A expedição deveria realizar um amplo inventário, registrando informações no campo da botânica, medicina, geologia, antropologia e folclore. Na passagem por regiões ainda intocadas, os viajantes enfrentaram muitos perigos e dificuldades. De volta à Europa, o resultado do trabalho foi mostrado aos austríacos numa concorrida exposição: além de objetos etnológicos e minerais, foram coletadas 85 espécies de mamíferos, 350 espécies de aves, 130 espécies de anfíbios, 116 espécies de peixes, 2700 espécies de insetos, além de 80 espécies de aracnídeos e várias de crustáceos. As coleções botânicas abrangiam 6500 espécies de plantas, muitas ainda desconhecidas.

Os exploradores alemães iniciaram com a ajuda de outros especialistas a organização do material coletado e a publicação de uma extensa obra nos 45 anos seguintes. A natureza do Novo Mundo foi paulatinamente nomeada e catalogada nos compêndios universais, deixando entrever todo seu potencial: "Jamais se nos apresentara tão majestosa a força criadora da terra, como aqui, onde, em exuberante plenitude, o mundo das plantas brota de todos os lados, fertilizado pelos raios do sol equatorial acima das águas fecundantes. Este cenário da força criadora do planeta renovava-se continuamente aos nossos olhos, na sua grandiosidade uniforme", escreveram eles em *Reise in Brasilien [Viagem pelo Brasil: 1817-1820]*, com três volumes e um atlas, publicado em 1823.

No mesmo ano, Martius iniciou a edição da *Historia Naturalis Palmarum*, na qual demonstra sua grande paixão pelas palmeiras brasileiras, em três volumes, com 180 pranchas de rara beleza. A maior obra, no entanto, foi a monumental *Flora Brasiliensis*, em quarenta volumes de grande formato, com 20773 páginas, 3811 gravuras e 1071 estampas litográficas, iniciada em 1848 e concluída após a sua morte, em 1906. Martius estudou as plantas brasileiras não só do ponto de vista puramente técnico e taxonômico, mas, fiel a sua formação em medicina, mostrou também as propriedades farmacológicas e econômicas no compêndio *Systema Materiae Medicae Vegetabilis Brasiliensis*.

Por esse gigantesco trabalho, registrado em diversos livros de inestimável valor, esses dois cientistas são considerados até hoje os

Ao lado, aspecto da floresta do Corcovado, no Rio de Janeiro, às margens do rio Carioca, numa ilustração do livro de Martius, publicado na Alemanha em 1836



maiores estudiosos da fauna e flora brasileiras. Além de classificar mais de 6 500 espécies vegetais, estudaram geologia, paleontologia, etnografia. Abordaram os aspectos econômicos de diversos produtos, minérios e pedras preciosas e examinaram questões sociais, morais, culturais e sanitárias do povo brasileiro.

Outro importante desbravador da natureza do Brasil foi o alemão George Heinrich von Langsdorff, que percorreu 17 mil quilômetros pelo interior do país, entre 1813 e 1829, para registrar a fauna, a flora e os costumes da população. Zoólogo, botânico e médico, comandou uma expedição científica patrocinada pelo governo imperial da Rússia, que, como outros países europeus, estava interessada na sua expansão econômica, estabelecendo novas rotas marítimas de comércio.

O grupo de estudiosos e três talentosos artistas, que partiu a cavalo em maio de 1824 do Rio de Janeiro, elaborou um amplo relatório do cenário e do povo brasileiro e documentou diversas espécies de plantas e animais. A expedição terminou precocemente devido aos inúmeros revezes e contratempos: Johan Rugendas (1802-1858) abandonou-a logo no início e Amado Adriano Taunay morreu afogado no rio Guaporé, no Mato Grosso. O desenhista e fotógrafo Hércules Florence (1804-1879) assumiu o comando do grupo quando Langsdorff, fraco e desmemoriado, foi obrigado a voltar para a Alemanha, onde morreu em 1872.

O relato da longa e turbulenta viagem, registrado nas 1 200 páginas dos diários de Langsdorff, foi encontrado somente muitos anos depois, esquecido em uma sala do Jardim Botânico de São Petersburgo, na Rússia. Os manuscritos tornaram-se conhecidos dos brasileiros somente em 1997, quando foram editados por um centro de estudos de Campinas (SP).

Os trabalhos dos diversos exploradores estrangeiros que percorreram o Brasil nos séculos XVII e XVIII confirmaram a riqueza e diversidade da sua natureza. Foram as primeiras tentativas de documentação, de forma científica, do valioso patrimônio existente no país.

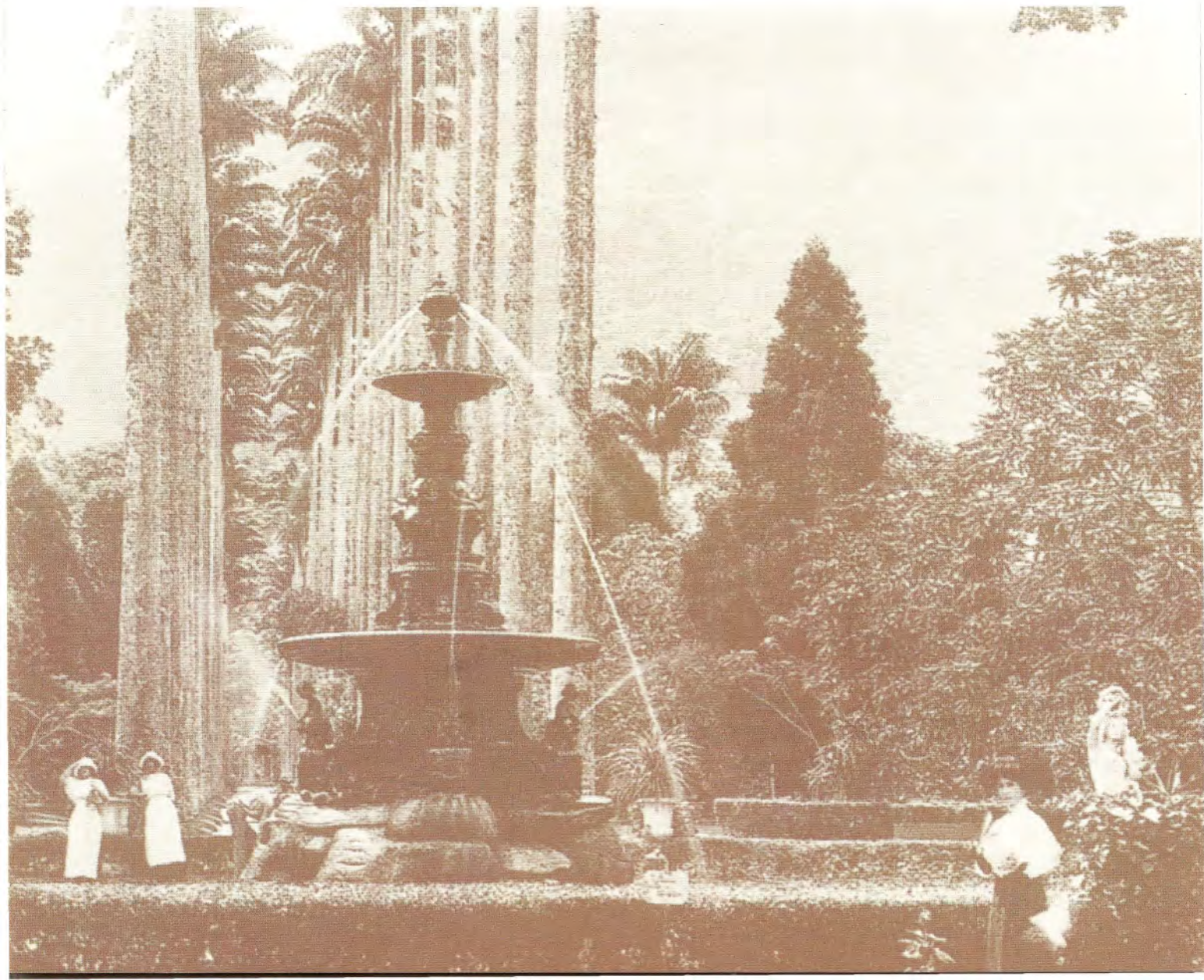


Os jardins botânicos

Outro fator de desenvolvimento dos estudos da natureza no país foi a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, nas proximidades da fábrica de pólvora, que o príncipe regente, mais tarde dom João VI, construiu nas margens da lagoa Rodrigo de Freitas. Esse local era um de seus preferidos e foi destinado à aclimação e cultivo de espécies exóticas de plantas úteis e ornamentais.

*Chafariz e aléia Barbosa
Rodrigues, do Jardim Botânico
do Rio de Janeiro,
no início do século XX*

As primeiras espécies importadas foram trazidas pelo oficial da marinha portuguesa Luiz de Abreu Vieira e Silva. A caminho do Brasil, foi aprisionado pelos franceses e mandado para a ilha de França



(hoje ilhas Maurício), de onde conseguiu fugir, trazendo algumas plantas com as quais presenteou dom João. Graças a ele, foram introduzidas no Real Horto sementes e mudas de abacate (*Persea gratissima*), litchia (*Nephelium litchi*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), toranja (*Citrus decumana*) e de outras plantas, como o sagu (*Cycas revoluta*), a fruta-pão (*Artocarpus incisa*), o cajá (*Spondias* sp.) e a palmeira imperial (*Roystonea oleracea*, antiga *Oreodoxa oleracea*).

Tempos depois, formou-se uma grande plantação de chá no local, que contou, inclusive, com a colaboração de colonos chineses para ensinar o preparo do produto. Ali foram cultivadas ainda a cana-de-açúcar e o cravo-da-india, entre inúmeras outras plantas úteis. Quando dom João voltou para Portugal em 1821, o Jardim Botânico passou por fases de abandono e revitalização de acordo com a capacidade e disposição de seus sucessivos administradores, mas nunca chegou a perder sua importância no cenário científico (RODRIGUES, 1998).

Hoje essa tradicional instituição – denominada Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – ocupa 137 hectares na zona Sul da cidade e é considerada um dos maiores bancos de germoplasma *ex situ* da América Latina, com um acervo de 8200 exemplares da flora nacional e espécies representativas de várias regiões do mundo. A Biblioteca Barbosa Rodrigues, com cerca de 66 mil volumes, dos quais três mil são obras raras, é a mais importante em botânica do país. São igualmente expressivos seu herbário, carpoteca e coleção de madeiras e lâminas de tecidos vegetais.

Esse não foi o primeiro jardim botânico brasileiro: o príncipe Maurício de Nassau criou um horto em Pernambuco durante o domínio holandês no Brasil entre 1637 e 1644. Mais tarde, em 1796, o mesmo dom João VI mandou instalar um horto público em São José, no Pará, onde, além de plantas nativas, foram cultivados alguns exemplares da flora da Guiana Francesa. Outros jardins botânicos surgiram em outros pontos do país: em São Paulo, no bairro da Luz, em 1799; na Bahia, Cuiabá, Aracaju e Olinda em 1825; em São Luís, em 1830, entre outros.

Mas durante todo o Império e grande parte da Primeira República não havia nenhuma repartição do governo com a finalidade de administrar as atividades florestais no Brasil. As matas eram vis-

tas apenas como fonte de receita e geridas pela Real Fazenda, com o objetivo exclusivo de colher os lucros obtidos com a exploração das madeiras, principalmente o pau-brasil.

Em 1860, foi criada a Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas, mas não existia ainda um órgão de proteção das florestas, o que aconteceria somente no século XX, com a instalação do Serviço Florestal do Brasil em 1921. Mais tarde, surgiram outras instituições encarregadas do assunto: Departamento de Recursos Naturais Renováveis, Instituto Nacional do Pinho, Instituto Nacional do Mate, Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal (IBDF) e, finalmente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), criado pela lei nº 7735, de 22 de fevereiro de 1989, atual responsável pela política florestal brasileira.

Uma Lenda Mesopotâmica: Apelo Conservacionista

Há 4700 anos, em Uruk, cidade-reino no Sul da Mesopotâmia, no chamado Crescente Fértil, berço da civilização ocidental, o rei Gilgamesh resolveu construir uma cidade para perpetuar seu nome. Como precisava de enormes quantidades de madeira, resolveu explorar uma imensa e intocada floresta de cedros da região, que era um verdadeiro oásis verde naquele lugar tão árido.

Ao saber da sua decisão, seus súditos estremeeceram. A floresta era a “morada dos deuses” e para protegê-la dos humanos civilizados, Enlil, principal divindade sumeriana, delegou essa tarefa ao violento semideus Humbaba, cujo “rugido era como uma tempestade, a boca era o fogo e a respiração, a morte”. Surdo às advertências, Gilgamesh entrou na floresta armado com “enxós imensos e machados de três talentos”, e, após uma violenta briga com o guardião Humbaba, o rei venceu a batalha, tornando-se o senhor absoluto da mata: “Os cedros estremeeceram de medo

por seu destino e seus gemidos podiam ser ouvidos de longe”.

O rei ordenou a derrubada da floresta e despiu as montanhas de sua cobertura verde. Quando o deus Enlil, responsável pela prosperidade da Terra, soube da destruição, emitiu suas maldições: “Que a água e comida que vocês comem e bebem sejam consumidas pelo fogo!”.

Os escritores do épico de Gilgamesh sabiam que, quando a civilização tivesse acesso às florestas, elas ficariam vulneráveis. Previam também a aridez que seguiria o desmatamento, quando as civilizações destruíssem suas árvores em nome do progresso.

A guerra que Gilgamesh travou contra a natureza repetiu-se por gerações em todos os cantos do planeta, inicialmente, para suprir as necessidades de material de construção e para gerar combustível para sustentar o contínuo desenvolvimento dos diversos povos.

O ensino florestal

A legislação florestal estruturou-se somente no século XX no Brasil, ao contrário de outros países. O primeiro código foi promulgado em 1934 e o segundo, vigente até hoje, em 1965. Até a década de 1960, não existia também no país o ensino especializado: as disciplinas relacionadas com a silvicultura e a tecnologia da madeira eram ministradas nas escolas de agronomia e engenharia.

A primeira escola foi a Nacional de Florestas, criada em Viçosa, Minas Gerais, em 1960, por um convênio celebrado entre o Ministério da Agricultura, o Ministério da Educação e Cultura e a Universidade Rural de Minas Gerais. Em 1961, ganhou o financiamento do Fundo Especial das Nações Unidas, por meio da FAO e, dois anos depois, foi transferida para a Universidade do Paraná, em Curitiba.

Mais tarde, surgiram outros cursos de engenharia florestal na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, são 19 em funcionamento, localizados em diversos pontos do país. A formação de mão-de-obra especializada no país foi determinada inicialmente pela necessidade de dar suporte técnico ao desenvolvimento do setor florestal. Nos últimos anos, tem-se procurado recuperar a identidade original da profissão, voltada para a necessidade de conservação e utilização racional dos recursos naturais.

A primeira instituição brasileira exclusivamente dedicada à pesquisa florestal foi o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), criado em 1968, em Piracicaba (SP), por meio de convênio com a USP e a iniciativa privada, servindo de modelo para outros órgãos congêneres existentes hoje no Brasil.

Iniciativas pioneiras de reflorestamento

Em 1862, começou a ser implantado em áreas degradadas um dos primeiros maciços florestais heterogêneos de que se tem notícia no mundo – a floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro – com a finalidade principal de proteger os mananciais que abasteciam a cidade.





*Floresta da Tijuca hoje,
com vista para o Corcovado
e o Cristo Redentor*

Durante 13 anos foram plantadas mais de cem mil árvores, a maioria espécies nativas.

Hoje o local é um dos principais pontos turísticos da região: com 3,2 mil hectares, abrange três complexos geográficos (floresta da Tijuca, serra da Carioca e pedra da Gávea/pedra Bonita). Foi transformada em Parque Nacional em 1961 e tombada em 1966 pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Trinta anos depois, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) considerou o parque Patrimônio da Humanidade e Reserva da Biosfera por ser a maior floresta urbana existente hoje no mundo (ver boxe, pp. 156-158).

Floresta da Tijuca: Patrimônio da Humanidade

Conta-se que a famosa artista francesa Sarah Bernhardt, ao desembarcar no Rio de Janeiro, no final do século passado, ordenou entusiasmada ao cocheiro: "Agora, para a floresta virgem!". Ela não sabia que o denso arvoredo visto nos limites do centro urbano não era mais uma mata primitiva. As encostas da serra nas quais se destacam o famoso pico do Corcovado (704 metros de altitude) e o pico da Tijuca (1021 metros) tinham sido revegetados, após séculos de exploração agrícola.

No início da colonização do Brasil, o Rio de Janeiro era coberto por exuberantes florestas, a ponto de abrigar toda a população da pequena vila que foi buscar refúgio ali, por ocasião da invasão das tropas francesas de Duguay Trouin, por volta de 1500. Mas, com o decorrer do tempo, as terras, principalmente os morros, foram ocupadas com lavouras de café, a partir de 1760, e, posteriormente, com cana-de-açúcar e outras culturas. Além da intensa atividade agrícola, explorava-se ainda lenha e carvão. O cenário formado pela devastação florestal era desolador.

A febre pela implantação da cultura cafeeira nas terras fluminenses exigiu um enorme tributo da natureza, como mostra a descrição apaixonada do escritor Alberto Lamego: "As mais preciosas madeiras de lei incineravam-se em queimadas formidáveis que tudo consumiam. Jamais o mundo vira um desperdício tão completo de uma flora tão valiosa, devorada em turbilhões de fumo e chamas. Numa destruição total, o homem a dissipava no delírio de estender seus cafezais. As filas de negros de machado em punho iam recuando a floresta para as grimpas inacessíveis, para as cristas pedregosas e inaproveitáveis".

As matas da Tijuca não chegaram a ser totalmente destruídas, embora, na segunda metade do século XIX, estivessem muito degradadas, restando alguns fragmentos que mal protegiam os mananciais. Em 1861, o imperador dom Pedro II baixou uma instrução provisória criando uma reserva em terrenos do governo, considerada a primeira tentativa de instalação de um serviço florestal no Rio de Janeiro, na época uma cidade provinciana e insalubre.

A atitude do imperador não estava ligada a funções ambientais ou recreativas, mas visava resolver o problema de abastecimento de água, que sempre

preocupou os governos desde a instalação da cidade. No tempo da Colônia até o final do Império, a água vinha dos mananciais existentes nas montanhas e canalizada para diversos pontos. O fornecimento era precário, por meio de chafarizes e torneiras. Secas sucessivas e o crescimento populacional tornaram a situação preocupante. Isso obrigou as autoridades a buscar alternativas que aproveitassem os vários cursos d'água da Tijuca, como o Maracanã.

Dessa forma, em 1860, com a criação do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, foi oficializada a floresta da Tijuca pela portaria do imperador, que estabelecia o plantio sistemático de árvores nos terrenos nacionais, especialmente nas clareiras, com a utilização de mudas de 3 a 15 anos de idade, provenientes de outros locais.

Para dirigir os trabalhos, foi designado o major Manuel Gomes Archer. Nas escassas referências bibliográficas, ele aparece vagamente citado como engenheiro. Não há também comprovação de sua patente de major, que talvez lhe tenha sido atribuída como uma honraria popular. Ele não era um cientista e sim um apaixonado pela natureza com grande prática em silvicultura, que aprendeu em contato direto e contínuo com a terra.

Em janeiro de 1862, Archer iniciou os trabalhos de reflorestamento da Tijuca com o plantio das primeiras mudas, provenientes do Jardim Botânico, do Passeio Público, de propriedades vizinhas, de sua fazenda e das matas virgens de Guaratiba, consideradas as mais ricas da Corte. Elas eram trazidas no lombo de burro por escravos, de distâncias de até sessenta quilômetros, e carregadas morro acima. No ano seguinte, seu relatório informava ter plantado 13616 árvores das mais variadas espécies, como jacarandás, jataís, cedros, pequiás, sapucaias, arcos-de-pipa, louros-pardo, copaibas, além de palmeiras 308 bambus, das quais vingaram 10215. Ao que parece, graças a essa iniciativa, o Brasil foi o primeiro país da América do Sul, e talvez do mundo, a implantar bosques heterogêneos.

Archer reformou as edificações existentes na floresta, abriu novas estradas e construiu pontes. Em 1865, os viveiros que instalou começaram a produzir e naquele ano foi registrado o plantio de mais 11282 árvores, das quais sobreviveram 9482. O refloresta-



Major Gomes Archer: encarregado dos trabalhos pioneiros de reflorestamento da floresta da Tijuca entre 1862 e 1874 pelo imperador dom Pedro II

mento continuou nos anos seguintes e o major continuava sugerindo a criação de um serviço florestal autônomo: “Posto que me faltem estudos regulares de administração pública e de ciências naturais, a observação e a experiência estão me dizendo que ao desenvolvimento das florestas cabe um dos mais importantes papéis na futura prosperidade do Império. [...] É o modo mais simples e eficaz de tornar salubres e habitáveis regiões que dantes não o eram”.

“É certo, além disso, que assim como o desnudamento imprevidente do solo especialmente nos terrenos elevados os empobrece, por efeito da lavagem e arrastamento da terra vegetal pelas correntes que se formam na estação invernososa, assim também a criação de florestas é, em sentido contrário, o melhor meio de preparar e fertilizar o solo, pela camada de detritos vegetais que elas lhe prestam e que cada vez mais o enriquecem”, escreveu ele em 1873.

O major pedia também que se providenciasse uma legislação adequada e um instituto de ensino de silvicultura, sendo assim o primeiro brasileiro a tratar desses assuntos: “Mas não é sem legislação florestal, ou com a deficientíssima que temos, e não é principalmente sem institutos especiais de ensino agrônô-

mico e florestal que poderemos constituir de nossas extensíssimas florestas, como faz a Saxônia, uma das principais fontes da receita do Estado. E eu acredito tanto mais no imenso proveito que se poderia tirar das florestas, pelos processos regulares, científicos e bem dirigidos da silvicultura, quanto é certo que dos trabalhos empíricos e mal dirigidos por mim nesta Floresta da Tijuca, já se pode calcular que ela renderá, em um futuro que não está longe, cento por cento do capital empregado e das despesas feitas para criá-la e mantê-la”.

O espírito progressista de Archer vislumbrou a extensão desses trabalhos para outros locais: “Seria conveniente criar estabelecimentos idênticos em outros pontos do município da Corte e nas Províncias, ligar esses estabelecimentos a escolas ou institutos agrícolas e dar-lhes o mesmo cunho de estações experimentais de agricultura, em que, além do trabalho e estudo prático do plantio e conservação de árvores do país a que se acham circunscritos, se possam fazer também cursos regulares e completos de silvicultura, de topografia e artes florestais e, bem assim, ensaios de adubos, de máquinas, instrumentos e de todos os processos culturais, tecnológicos e zootécnicos a que os ditos estabelecimentos se prestarem, o que tenderá a aperfeiçoar como convém a prática agrícola e florestal do Império”.

Em 1874, o major Archer pediu sua exoneração do cargo de administrador da floresta da Tijuca por razões desconhecidas. Mas não há dúvida de que, desiludido, sem apoio e até mesmo desprestigiado, diante dos constantes e inúteis apelos feitos para tirar do empirismo as atividades silviculturais na Tijuca, decidiu abandonar tudo. Sabe-se, no entanto, que não parou por aí: saindo do Rio de Janeiro, foi morar em Petrópolis, onde continuou a trabalhar nessa área.

O reflorestamento da Tijuca foi, sem dúvida, uma obra incomparável. O plantio sistemático e incansável de mais de cem mil árvores, somado à regeneração natural das espécies e ao regime especial de proteção, fez surgir a atual fisionomia da floresta. Abandonada durante muitos anos, nos primeiros tempos da República, o local foi redescoberto em 1943, quando recebeu inúmeras obras de remodelação.

Em 1946, a administração da floresta da Tijuca foi transferida para o Serviço Florestal do Rio de Janeiro, organizado naquele ano. Em 1961, passou a integrar o Parque Nacional do Rio de Janeiro. É consi-



derada hoje uma das mais importantes reservas florestais do mundo dentro do perímetro urbano de uma grande capital.

A Tijuca chegou à modernidade consolidando-se como uma das grandes atrações turísticas da cidade, por sua vegetação abundante, suas cascatas, suas veredas sombreadas, seus mirantes e, principalmente, por sua privilegiada localização geográfica, encravada no coração da cidade e a poucos quilômetros do mar, constituindo-se, assim, num acidente único no mundo.

Infelizmente, esse belo cartão-postal do Rio vem sofrendo muitas agressões com a pressão urbana: estudos recentes dos pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro mostram que a floresta perde um quilômetro quadrado por ano – área equivalente a 104 campos de futebol – devido principalmente a incêndios e ocupações imobiliária irregulares.

Fonte: CENTRO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1966); PADUA & COIMBRA FILHO (1979).

Ao lado, gravura de Johann Moritz Rugendas retratando a floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, no século XIX

A era do eucalipto

No início do século XX, a Cia. Paulista de Estradas de Ferro decidiu instalar povoamentos de árvores em alguns pontos do interior de São Paulo, cuja madeira seria utilizada como combustível nas locomotivas e empregada em postes e dormentes nas linhas férreas. Era também uma forma de rebater as críticas aos desmatamentos efetuados pela empresa para a implantação de ferrovias. Deve-se a esse trabalho a introdução do eucalipto no país, essência escolhida para o plantio em larga escala.

Estatísticas de 1923 mostram que a Cia. Paulista tinha implantado cerca de 8,5 mil hectares com eucaliptos em oito hortos florestais, com quase nove milhões de árvores (SAMPAIO, 1926). Nos anos de 1960, segundo cálculos do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura, o Brasil possuía 560 mil hectares reflorestados, dos quais 447 mil situados no Estado de São Paulo. Nessa época, houve uma substancial mudança na política florestal do país, com a instituição da legislação de incentivos fiscais destinados ao reflorestamento, que vigorou até dezembro de 1987 e proporcionou um extraordinário incremento dessa atividade.

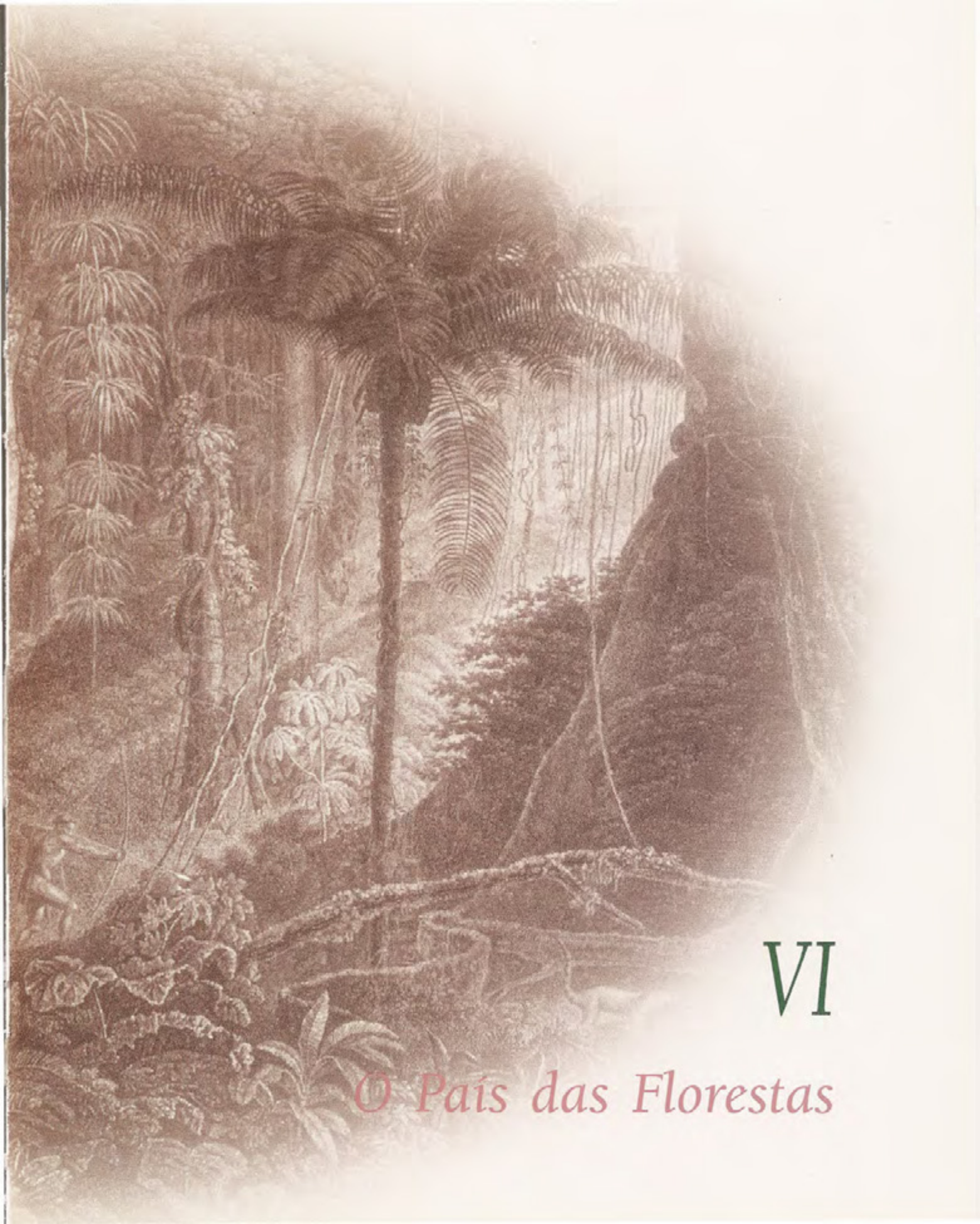
De acordo com a SBS, dos seis milhões de hectares cultivados com *Eucalyptus* em todo o mundo, 2,9 milhões estão no Brasil. Atualmente, o setor florestal brasileiro mantém um total de 4,6 milhões de hectares de áreas plantadas com espécies de rápido crescimento (eucaliptos e pinheiros) em regime de produção.

Numa primeira etapa, os estudos florestais concentraram-se no aumento da produção para atender a demanda das indústrias. Aos poucos, percebeu-se a importância da qualidade da floresta, que pode ter múltiplas funções. Nos anos de 1990, já dominando a tecnologia da produção, conscientizaram-se de que esta precisa ocorrer em harmonia com a natureza, preservando o ambiente. Na virada do milênio, o grande desafio é contornar os problemas sociais e políticos decorrentes da produção florestal, tornando as populações que vivem nas zonas de influência as principais beneficiárias do desenvolvimento.

Prêmio recebido pela Cia. Paulista de Estradas de Ferro em 1928 pela Société Nationale d'Acclimatation de France: reconhecimento internacional pelo trabalho de reflorestamento







VI

O País das Florestas

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

*Nas páginas anteriores,
floresta virgem no Brasil na
concepção do artista Clarac*

VI

O País das Florestas

A estender olhos, não podíamos ver senão terra e arvoredo, que é tanto e tamanho tão basto e de tanta qualidade que não se pode calcular...

PERO VAZ DE CAMINHA [1450-1500], carta ao rei de Portugal, dom Manuel, relatando o descobrimento do Brasil

As florestas litorâneas, que encantaram os descobridores do Brasil em 1500, constituíram a primeira fonte de riqueza dos colonizadores portugueses. Nelas, encontraram grande quantidade de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lamb.), espécie largamente valorizada pelos europeus, que extraíam do seu lenho uma matéria corante, a brasilina, empregada no tingimento de tecidos e fabricação de tinta de escrever. Sua madeira pesada, dura e muito resistente, de cor avermelhada, era muito utilizada na construção civil, naval e fabricação de móveis.

O pau-brasil, chamado pelos índios de *aburatã* ou *ibirapitanga*, tornou-se a árvore de maior importância histórica dentre todas existentes na rica flora nacional. Foi responsável pelo nome definitivo do país, em substituição à denominação de Terra de Santa Cruz, de inspiração religiosa. Representou também o primeiro ciclo da eco-

nomia brasileira e o primeiro produto local a ser exportado para as ricas cortes da Europa.

Os povos mais antigos conheciam a aplicação de várias espécies de *Caesalpinia* desde o século IX d.C. Data de 1128 o primeiro registro do nome *brasile*, dado tanto à madeira como ao seu material corante, num tratado de Muratozi de Ferrara. Era encontrada nas Índias Orientais, Sumatra e outras regiões da Ásia e comercializada na Europa com os nomes de *brecilis*, *brezil*, *brazyly* ou *brasili*, derivados da palavra brasa.

A notícia da existência de uma planta com madeira vermelha, produtora do apreciado corante no Novo Mundo, foi muito bem recebida pela Corte portuguesa e espalhou-se rapidamente pela Europa. Sua exploração iniciou-se no ano seguinte do descobrimento, com Américo Vespúcio, e prosseguiu em 1503, com Gonçalo Coelho. Paralelamente, desenvolveu-se um intenso tráfico dessa valiosa mercadoria, com a atuação clandestina de espanhóis, franceses e holandeses no país.

A partir de 1511, o pau-brasil começou a figurar em contratos de arrendamento: um deles descreve que, naquele ano, foram levados para Portugal 72 animais, 35 índios e cinco mil “cepos” daquela madeira. O negócio mostrou-se altamente promissor e foi transformado em monopólio: sua extração foi concedida a um comerciante judeu chamado Fernão de Loronha (Fernando de Noronha), que pagava uma porcentagem sobre o valor do produto à Coroa portuguesa.

Em sua *História de uma Viagem à Terra do Brasil*, o viajante francês Jean de Léry, que acompanhava o protestante Nicolau de Villegaignon (1510-1571) na aventura de se estabelecer no Rio de Janeiro em 1557 e que percorreu todo o interior do país, fala sobre o pau-brasil e descreve aspectos da sua extração:

Essa árvore, que os silvícolas chamam de arabutan, cresce ordinariamente e esgalha tanto como o carvalho das nossas florestas, e acham-se algumas tão grossas que três homens não abarcariam o tronco.

Notai que tanto por causa da dureza e conseqüente dificuldade de cortar essa madeira, como porque não existem cavalos, asnos nem outros animais para carregar, carrear ou arrastar fardos nesse país, é indispensável que muitos homens façam esse serviço; se os estrangeiros





*Floresta virgem no Rio de Janeiro vista por
Rugendas, na segunda metade do século XIX*

que viajam por ali não fossem ajudados pelos selvagens, não poderiam em um ano carregar qualquer navio mediano.

Os selvagens, mediante alguns vestidos de frisa, camisas de pano de linho, chapéus, facas e outras veniângas que se lhes dá, como machados, cunhas de ferro e outras ferramentas ministradas por franceses e outros europeus, cortam, serram, racham, toram e desbastam o pau-brasil, e depois o transportam nos ombros nus, e muitas vezes de duas a três léguas de distância, por montes e lugares escabrosos até a borda do mar junto aos navios ali ancorados, onde os marinheiros os recebem (LÉRY, s.d.).

O alto valor do pau-brasil foi, sem dúvida, a principal causa da devastação das matas litorâneas do país. Tão intensa foi sua exploração que, depois de certo tempo, a árvore era encontrada somente a grandes distâncias da costa, ficando o transporte tão caro a ponto de reduzir o fornecimento da madeira e os lucros obtidos com seu comércio.

Os índios Tupinamba ficavam surpresos ao ver o trabalho dos homens brancos para levar o *arabutan*: um deles perguntou ao aventureiro francês Jean de Léry por que vinham buscar lenha tão longe para se aquecer. Diante da resposta de que o pau-brasil não era usado na Europa para se queimar e sim para “tingir roupas, cordões de algodão, plumas e outras coisas”, o índio perguntou por que precisavam de tanta quantidade daquela madeira. O francês explicou-lhe pacientemente que no seu país havia diversos negociantes que compravam toda a carga dos navios e acumulavam assim muitas riquezas na troca de mercadorias. O índio quis saber então para quem deixavam essas riquezas quando morriam. O europeu respondeu que seus filhos, se tivessem, ou os parentes mais próximos poderiam herdá-las. Ao ouvir isso, o Tupinamba declarou:

Agora sei que sois grandes loucos; pois é preciso trabalhar tanto em passar o mar, onde sofreis tantos incômodos, como nos dizeis, quando aqui chegais, para amontoar riquezas para vossos filhos ou para aqueles que vos sobrevivem? A terra, que vos nutriu, não é também suficiente para nutri-los? Temos pais, mães e filhos, aos quais amamos e prezamos; mas como estamos certos de que, depois da nossa morte, a

terra, que nos nutriu, também os nutrirá, por isso descansamos sem o mínimo cuidado.

Diante disso, Léry escreveu em seu relato de viagem, que data de 1557: “Eis aqui sumariamente o discurso, que ouvi da boca de um pobre selvagem americano... Esta nação, que reputamos bárbara, zomba desdenhosamente daqueles que com perigo de vida passam os mares para ir buscar o pau-brasil a fim de enriquecer-se...” (LÉRY, s.d.).

Em 1605, um século após o início da exploração do lenho corante das costas brasileiras, Filipe II (Filipe III da Espanha) baixou o Regimento do Pau-brasil, que regulava sua exploração e comercialização. A partir daí, houve várias instruções da Coroa portuguesa visando disciplinar as atividades de extração da madeira. Mais tarde, em 1848, dom João VI concedeu os privilégios de importação à Companhia Geral do Comércio do Brasil, oferecendo a liberdade do corte do pau-brasil na região ocupada pelo atual Estado do Espírito Santo.

Quando a empresa se extinguiu, o monopólio voltou à Coroa, e, mesmo após a proclamação da independência, sua exploração continuou a cargo do Estado. Alguns historiadores registram que o último embarque de pau-brasil para a Europa ocorreu em 1875. A extinção desse comércio foi resultado do progresso da indústria química, com a descoberta de anilinas sintéticas, de melhor qualidade e mais econômicas, que substituíram o uso do lenho tintorial.

Embora em pequena escala, ainda hoje registra-se a exportação do pau-brasil, principalmente aos mercados europeus, para utilização na fabricação de arcos de violino. Essa árvore, que existia no passado desde o Ceará até o Rio de Janeiro, na floresta pluvial atlântica, é hoje bastante escassa. Pode ser encontrada somente nas matas existentes nos vales dos rios Doce, São Mateus e Itaúnas, no Espírito Santo, e no Sul da Bahia, nos vales dos rios Muruci, Jequitinhonha, Pardo, Contas, entre outros. Não há registro de sua existência no Sul do país, nem na Amazônia.

Em 1994, pesquisadores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro descobriram duas novas espécies de pau-brasil no litoral do Espírito Santo e Sul da Bahia, cujos exemplares adultos podem atingir até 23

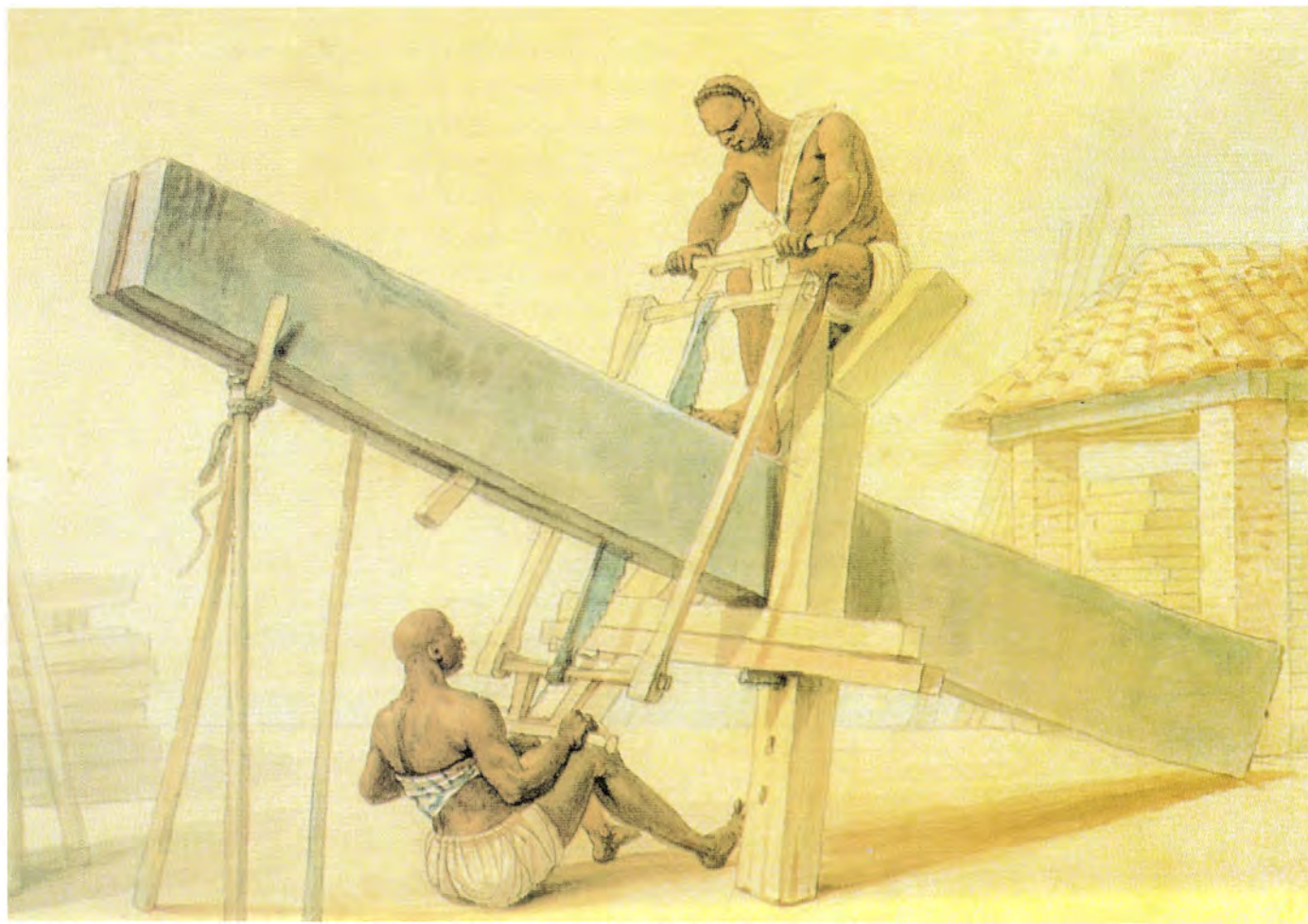
metros. Até então, os cientistas haviam catalogado apenas uma espécie – a *Caesalpinia echinata*.

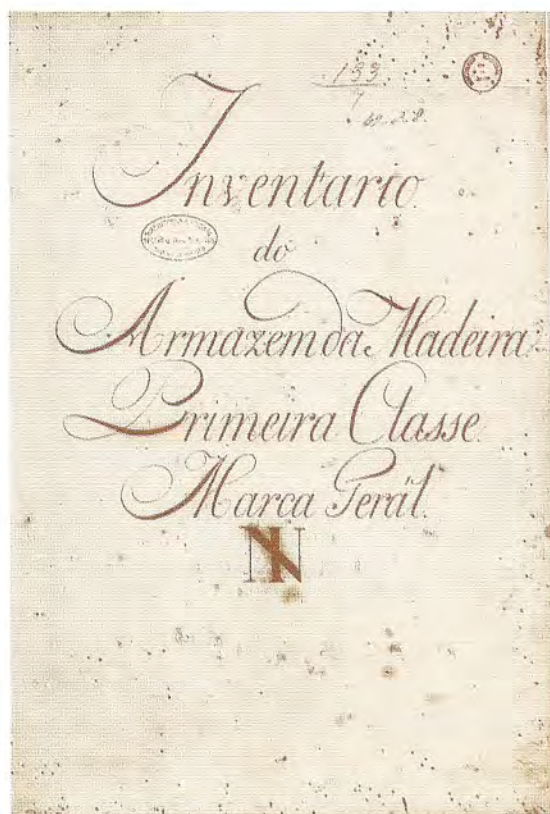
Madeira: material de mil e uma utilidades

Desde o descobrimento, o múltiplo uso que os índios faziam de várias madeiras encontradas nas florestas impressionou bastante os europeus que passaram por aqui: além de embarcações dos mais variados tamanhos, eles fabricavam “arcos, de pau d’arco, as flechas, de junco, guarnecidas com penas de pássaros e ponta de taquara aguçada que serviam tanto para a guerra, como para a pesca. Faziam tacapes, lanças e zarabatanas de madeira. Outra coisa que assombrava os portugueses foi o ‘trocano’, uma tora oca, com abertura oblonga, que, batida com um pequeno bastão, fazia ressoar sinais acústicos para transmitir mensagens” (BARDI, 1982).

A criatividade no emprego da madeira e a abundância dessa matéria-prima fizeram com que esse material fosse amplamente uti-

Serradores em ação, retratados por Jean Debret (1768-1848)





Manuscrito elaborado pelos portugueses, relacionando as madeiras brasileiras a serem comercializadas na época colonial

Alfabetico Inventario

Alfabetico	Alfabetico	Alfabetico	Alfabetico
A	Maduro de Brazil	A	Wulminda Plomaria
B	Alfabetico	B	Alfabetico
C	Capote de Polho de goma	C	Chasas
D	Cavernas	D	Chasas
E	Pinheiros longos	E	Chasas de Latta
F	Aguardente branca	F	Chasas de Latta
G	Arroz de Latta	G	Chasas de Latta
H	Arroz de Latta	H	Chasas de Latta
I	Arroz de Latta	I	Chasas de Latta
J	Arroz de Latta	J	Chasas de Latta
K	Arroz de Latta	K	Chasas de Latta
L	Arroz de Latta	L	Chasas de Latta
M	Arroz de Latta	M	Chasas de Latta
N	Arroz de Latta	N	Chasas de Latta
O	Arroz de Latta	O	Chasas de Latta
P	Arroz de Latta	P	Chasas de Latta
Q	Arroz de Latta	Q	Chasas de Latta
R	Arroz de Latta	R	Chasas de Latta
S	Arroz de Latta	S	Chasas de Latta
T	Arroz de Latta	T	Chasas de Latta
V	Arroz de Latta	V	Chasas de Latta
W	Arroz de Latta	W	Chasas de Latta
X	Arroz de Latta	X	Chasas de Latta
Y	Arroz de Latta	Y	Chasas de Latta
Z	Arroz de Latta	Z	Chasas de Latta
YN	Arroz de Latta	YN	Chasas de Latta

lizado para todas as finalidades. Porém, a indústria extrativa da madeira – a mais antiga das atividades mercantis exercidas no Brasil – desenvolveu-se empiricamente no país, atravessando fases de grande progresso alternadas com épocas de depressão. Não era só o pau-brasil que atraía os estrangeiros: outras madeiras brasileiras, com destaque para o jacarandá, cedro, maçaranduba e imbuia, foram exportadas.

As vastas regiões florestadas do Brasil e sua extrema diversidade que encantaram – e continuam encantando – os viajantes em todas as épocas pareciam praticamente inesgotáveis. “Nunca como então senti, no meio daquela natureza virgem, vivificada por milhares de seres, cercadas daquelas matas colossais, e sobre aquelas águas cristalinas, ora refletindo um céu de turquesa, ora arrebatando em cachões de mata de encontro a cabeças de rochas, ou fugindo nas

corredeiras com vertiginosa rapidez; nunca senti alegria tão pura, tão branda, embora penetrada daquela pontazinha de tristeza”, escreveu Alfredo D’Escragolle Taunay, o Visconde de Taunay, no século XIX.

Foi outro viajante, o alemão Carl Friedrich von Martius, quem primeiro tentou descrever os diferentes tipos de vegetação brasileira, estabelecendo cinco regiões ou províncias fitogeográficas batizadas com nomes da mitologia grega: *Napéias* (Sul do país), *Oréades* (Centro-Oeste), *Driades* (Leste), *Hamadriades* (Nordeste) e *Náiades* (Norte). Em linhas gerais, esta conceituação é aceita até hoje. Estudos mais recentes apenas refinaram e tornaram mais precisos os limites e a ocorrência de discordâncias dentro das macrorregiões em que o Brasil foi dividido (ver mapa p. 192).

O domínio do pinho

Em 1883, o governo definiu-se como defensor do patrimônio florestal do Brasil, configurando o inegável controle do Estado sobre as florestas diante da existência de muitas madeiras valiosas que poderiam ser exportadas. Nessa época, iniciou-se a extração das reservas naturais do pinho (*Araucaria angustifolia*) no Sul do Brasil. Durante o período de ocupação das terras do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e, posteriormente, Paraná, o pinheiro tornou-se a base da colonização dos imigrantes europeus, que chegaram ao país no final do século XIX para se dedicarem à agricultura.

Ao preparar a terra para o plantio, eles descobriram aquela vistosa árvore que se espalhava uniformemente na região, cuja madeira passou a ser utilizada na construção das primeiras casas. Logo depois, perceberam que sua exploração poderia tornar-se uma fonte de renda adicional. Puseram em funcionamento, então, as primeiras serrarias, inicialmente com as chamadas “serras de centro” e mais tarde com máquinas importadas mais aperfeiçoadas, conhecidas como *tissot* ou “francesa” e as “serras de fita”.

A exploração do pinho nacional tornou-se mais intensiva com a eclosão da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), interrompendo o fornecimento da importação do pinho-de-riga, até então muito mais utilizado em construções no Brasil. A partir daí, o comércio

“O panorama que a floresta araucariana oferece é o de uma coleção formidável de colunas gigantescas, erguendo as taças rasas e verde-escuras das copas dominadoras, dispostas num mesmo nível.”

LINDALVO BEZERRA DOS SANTOS,
em *Tipos e Aspectos do Brasil*

Pinhões: sementes comestíveis contidas na pinha da Araucaria angustifolia





*Grupo de araucárias
(Araucaria angustifolia)
em desenho de Boudier,
do início do século XX*

da madeira manteve-se instável. Na década de 1930, as exportações brasileiras de pinho cresceram muito devido ao aumento de remessas para a Alemanha e Grã-Bretanha, que estavam recompondo estoques estratégicos do produto. Com o início da Segunda Guerra Mundial, praticamente cessaram, provocando pânico entre os fornecedores nacionais.

Na verdade, a crise já se esboçava há algum tempo na indústria extrativa de pinho: “Entregue totalmente ao capital e iniciativa particular, [essa indústria] atraía exploradores e aventureiros sem previsão, que na ânsia de lucros fáceis e rápidos se haviam lançado à perigosa empresa da derrubada em massa dos pinheirais. Pouco a pouco, as ricas florestas de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul iam sendo impiedosamente devastadas” (PEREIRA, 1950).

Favorecida por facilidades cambiais, a indústria madeireira viveu uma fase de falsa prosperidade, com as serrarias trabalhando dia e noite. Essa atividade febril e sem critérios acabou por provocar uma superprodução, ultrapassando até a capacidade de transporte da região. Grandes quantidades de madeira serradas e prontas

para o embarque nos portos apodreciam à margem das rodovias e ferrovias. Quando o conflito mundial iniciou, a situação piorou ainda mais: os trens corriam em verdadeiros vales formados entre as pilhas de madeira, cuja altura crescia cada vez mais.

Atendendo aos apelos dos madeireiros, o governo mandou a recém-criada Comissão de Defesa da Economia Nacional fazer um levantamento da capacidade de produção do parque industrial instalado no Sul do país para dimensionar corretamente o trabalho das serrarias com a demanda. Para tanto, foi criado o Serviço do Pinho, núcleo onde se formou, em 1941, o Instituto Nacional do Pinho.

Essa instituição instalou diversas estações florestais, nas quais realizava trabalhos de reflorestamento, e criou escolas destinadas à formação de técnicos

especializados em classificação e medição de madeiras. Possuía também mecanismos legais para controlar a ação das serrarias, poupando assim cortes desnecessários e exercendo o controle de preços e das cotas de exportação. A valorização do comércio externo do pinho brasileiro possibilitou a existência do primeiro serviço público com parte da receita destinada ao reflorestamento: em 1949 já haviam sido plantados 16 milhões de pinheiros e centenas de milhares de outras espécies nativas e exóticas.

A intervenção estatal foi, no entanto, relativamente tardia no sentido de preservar o patrimônio florestal: naquela altura, grandes estragos já tinham sido feitos nas matas do Sul do país. Dados do Ministério da Agricultura de 1984 mostram que a área de florestas nativas no Paraná, que, por volta de 1895, estava estimada em torno de 167824 quilômetros quadrados, dos quais 73780 eram de



*Serraria no Paraná
no início do século XX*

Tabela 4

Evolução do Desmatamento das Florestas Naturais no Paraná

ANO	FLORESTAS NATIVAS (KM ²)				ÁREA DESMATADA (KM ²)			
	FOLHOSAS	ARAUCÁRIA	TOTAL	ESTADO (%)	FOLHOSAS	ARAUCÁRIA	TOTAL	ESTADO (%)
1895*	94044	73780	167824	83,40	-	-	-	-
1930	89444	39580	129024	64,10	4600	34200	38200	22,76
1937	83468	34554	118022	58,70	10575	39226	49801	29,70
1950	54610	25224	79834	39,70	39434	48556	87900	52,30
1955	47104	22032	69136	34,40	46940	51748	97688	58,21
1960	35204	20432	55636	27,70	58840	53348	112188	66,85
1965	32204	15932	48136	23,90	61840	57848	119688	71,32
1970	25410	13235	38645	19,20	68634	60545	129179	76,97
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	17504	4628	22132	11,80	76540	69152	145692	86,81
1974	-	4336	-	-	-	60444	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	3166	-	-	-	70614	-	-

Fonte: MAACK & PÉLICO NETTO, CPF, IBDF. In: *Inventário Florestal Nacional* (IBDF, 1984).

* Área primitiva de florestas no Paraná (ano aproximado de referência histórica)

araucárias, caiu para cerca de 38645 quilômetros quadrados em 1970. Em 1977, havia naquele Estado somente 3166 quilômetros quadrados cobertos com essas árvores (ver tabela acima).

Além da atividade madeireira, outros fatores são apontados como causadores do desmatamento nos Estados sulinos: a exploração carbonífera, o consumo de lenha (para ferrovias, para uso doméstico e, mais recentemente, pelas metalúrgicas) e a expansão das lavouras de café. Hoje a região do planalto, no Sul do país, transformou-se em uma das maiores áreas de exploração agrícola, centralizada na cultura de grãos, principalmente a soja.

São Paulo: locomotiva do progresso

Obedecendo a uma tendência histórica, a exploração da madeira foi intensa, durante muito tempo, não só nos pinheirais do Sul, mas em grande parte da mata ao longo da costa atlântica, pois a floresta precisava ceder lugar à expansão urbana e às áreas de produção agrícola. Além disso, contribuía com toda a madeira necessária ao progresso. Em São Paulo, onde o desenvolvimento econômico foi mais intenso, ocorreu a maior exploração florestal.

Calcula-se que, na época do descobrimento, 80% da superfície de São Paulo era coberta por matas. Em 1920, mais de metade já tinha sido destruída, e, cinquenta anos mais tarde, havia só manchas esparsas na serra do Mar, equivalente a menos de 8% da área total do Estado. As densas florestas deram lugar às lavouras de cana-de-açúcar, café e pastagens.

O município de Piracicaba, situado na região central do Estado de São Paulo, é um exemplo típico da ocupação agrícola. Por volta de 1816, a cana-de-açúcar tornara-se uma cultura produtiva e havia na região 14 engenhos de açúcar, 4 de aguardente e mais 12 em construção. Paralelamente ao desenvolvimento agrícola, crescia a extração das madeiras, retiradas das florestas que deveriam ceder lugar às lavouras.

Em 1896, Piracicaba era citada como a segunda cidade do Estado em produção de madeira, com 13,2 mil metros cúbicos; em 1905, a produção caiu para menos da metade, para crescer novamente nos anos de 1930, com a criação de novos engenhos. Estatísticas mostram que, em 1934, a extração de madeira foi de 4,2 mil metros cúbicos, o corte de lenha, de 124863 metros cúbicos, além de 3650 sacas de carvão vegetal (CANABRAVA & MENDES, 1938).

O povoamento do planalto ocidental de São Paulo começou efetivamente na segunda metade do século XX, com a expansão das lavouras de café. Apesar do vale do rio Tietê ser anteriormente percorrido pelas expedições com destino às terras do Mato Grosso, toda região Norte do Estado aparecia nos mapas do início deste século como "terrenos desconhecidos e habitados por indígenas" (AZEVEDO, 1972).

Em busca das terras férteis existentes nas áreas recobertas com florestas, a expansão do café contribuiu para a criação de inúmeras



Aspecto de uma serraria na cidade de Piracicaba (SP) no início do século XX



idades em São Paulo e trouxe o desenvolvimento aos centros urbanos já existentes. Proporcionou também a extensão da malha ferroviária pelo Estado, destinada a melhorar o escoamento do produto até o porto de Santos.

O manual *O Café no Brasil e no Estrangeiro*, escrito em 1923 por Augusto Ramos, "engenheiro, lavrador e professor da Escola Polytechnica de São Paulo", ensinava que as terras onde existiam matas virgens eram as mais indicadas para o plantio de café. Nelas,

o agricultor deveria fazer a roçada do mato à foice e depois proceder à derrubada a oito das árvores com machado. Concluída a operação, esperavam-se as condições ideais para queimar a ramagem e a folhagem e, então, ateava-se fogo. Para ele, “a queimada era um mal necessário, indispensável na formação das grandes plantações que transformaram São Paulo nos oceanos cafeeiros que possui”.

A estrutura de divisão da terra, que até o final da década de 1930 era dominada pelos latifúndios, foi modificando-se aos poucos dando lugar à pequena e média propriedade. Esse fato contribuiu também para o retalhamento dos fragmentos das matas ainda existentes. Depois de uma breve fase de diversificação agrícola, com destaque para o cultivo de algodão e cereais, além do café, sobreveio a grande expansão dos canaviais no Estado, que provocou uma nova alteração no regime de posse da terra, com a volta das grandes propriedades rurais. Por fim, a cana passou a conviver com outras culturas, como a laranja, soja e café.

A partir da década de 1970, as manchas de cerrado que sobreviveram à exploração econômica em São Paulo foram ocupadas principalmente pelas florestas plantadas porque seus solos eram considerados marginais para a agricultura. Os fragmentos de vegetação natural remanescentes no Estado ficaram restritos somente a lugares inacessíveis ou protegidos em unidades de conservação.

De acordo com o levantamento efetuado entre 1970 e 1995 pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, a atividade de reflorestamento abrange 871,4 mil hectares em São Paulo, com 4,8% da área total cultivada. O eucalipto, que ocupa 683,3 mil hectares, apresentou 0,91% de crescimento no período, e o *Pinus*, cujo plantio é feito em 186,1 mil hectares, continuou praticamente inalterado. O kiri (*Paulownia sp.*), espécie de origem asiática, está instalado em 2023 hectares.

Minas: madeira ardendo nas caldeiras

“Um coração de ouro num peito de ferro”. Assim o cientista francês Henri Gorceix definiu Minas Gerais na segunda metade do século XIX. Naquela época, quando a extração do ouro era uma sim-



Máquina para fabricar vasos de terra, denominados “Torrão Paulista”, usados na produção de mudas de eucalipto

ples recordação de um passado glorioso, a presença de ricos depósitos de minérios de ferro transformou o Estado em grande produtor de ferro-gusa. A maior parte das reservas acumulou-se numa área relativamente pequena do Estado – o chamado Quadrilátero Central – ao sul e leste de Belo Horizonte, onde se instalou o mais importante parque siderúrgico nacional.

A industrialização causou graves danos às florestas nativas mineiras, cuja madeira foi largamente utilizada na fabricação do carvão vegetal usado na siderurgia. Dados do Serviço Florestal mostram que as reservas primitivas de Minas caíram de 278 619 quilômetros quadrados no início do século para 70 704 nos anos de 1950.

Atualmente, apesar das grandes extensões revegetadas em Minas Gerais – que detêm a maior área de florestas plantadas do país – cerca de 30% das necessidades totais de carvão vegetal ainda são atendidas com a exploração de remanescentes nativos, segundo a Associação Brasileira de Florestas Renováveis (Abracave). O impacto ambiental sobre o ecossistema – principalmente os cerrados – é considerável, pois, apesar dos esforços de fiscalização, a maior parte da extração é feita empiricamente, sem observar os modernos preceitos técnicos de corte, condução e regeneração da vegetação nativa.

Os mais antigos plantios de árvores visando ao consumo industrial parecem ter sido efetuados pela Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, instalada desde os anos de 1920 na região. Em 1948, instalou seu próprio Serviço Florestal, com mudas provenientes de São Paulo, dos hortos da Cia. Paulista de Estradas de Ferro.

No início da década de 1960, um representante da empresa apresentava no II Congresso do Eucalipto, realizado em São Paulo, um plano de reflorestamento que visava à constituição de florestas industriais com o gênero *Eucalyptus*, numa área de cerca de 120 mil hectares, para produção de madeira destinada ao preparo de carvão, combustível redutor, utilizado nos altos fornos.

O trabalho, iniciado em 1958, “era uma tarefa nova dentro das atividades florestais, e devido à precariedade de meios, tanto em pessoal especializado como em equipamento, foi confiado a empreiteiros”, relatava na ocasião B. Bucsan, assistente-chefe da seção de exploração da Belgo-Mineira. As atividades desenvolviam-se de forma tradicional, isto é, com “machadeiros” para efetuar der-

rubadas e desdobramentos e com animais de carga para baldeação. O transporte da lenha até os lugares de carbonização era feito em comboios, por tratores e carretas agrícolas.

Dessa época até hoje, a tecnologia florestal evoluiu muito e a produção de madeira para fins energéticos industriais (lenha e carvão vegetal) continua crescendo. Atualmente, todas as empresas que compõem o parque siderúrgico possuem áreas de reflorestamento. Embora ainda significativo, o emprego de espécies nativas vem diminuindo com o tempo: em 1978, a porcentagem de madeira proveniente de árvores plantadas era apenas de 8,2% e a de árvores nativas era aproximadamente de 92% da produção total do Estado; em 1992, essas participações eram de 30% e 70%, respectivamente. Essa tendência deve se firmar progressivamente, à medida que houver maior fiscalização das leis florestais e conscientização do papel das matas nativas no contexto ambiental do Estado.

A produção florestal em Minas Gerais reveste-se de enorme importância, devido ao elevadíssimo consumo de biomassa vegetal com finalidade energética, pois ali está instalado o maior parque siderúrgico do mundo que utiliza o carvão vegetal. A exploração para a carvoaria ainda representa o instrumento de maior pressão sobre os remanescentes florestais nativos do Estado (BRASIL, 1995).

Plantação extensiva de soja em fazenda na região de Diamantino (MT), ocupando a região do cerrado no Centro-Oeste do Brasil



A ocupação do cerrado

Os cerrados – enormes áreas planas agricultáveis, com abundância de água, solos com boas qualidades físicas e grande possibilidade de irrigação – ficaram praticamente inexplorados até os anos de 1970. Nessa época, despertaram a atenção dos cientistas brasileiros que, após intensas pesquisas, conseguiram resolver alguns problemas apresentados no seu manejo e viabilizar sua ocupação. Essas terras passaram a atrair agricultores de vários pontos do país, principalmente os da região Sul. Eles trocaram suas pequenas fazendas por vastas propriedades em Mato Grosso e Goiás, instalaram plantações extensivas de arroz, soja, milho e outros grãos e desenvolveram projetos pecuários.

A abertura de novas fronteiras agrícolas no Centro-Oeste ocasionou uma grande alteração na paisagem natural do cerrado, que abriga uma vegetação peculiar de muita diversidade: ela está desaparecendo rapidamente, devido à grande velocidade de expansão das lavouras, proporcionada pela mecanização em larga escala.

Essa destruição agravou-se ainda mais com o aumento da demanda de lenha, combustível necessário para a secagem e processamento de grãos pelas agroindústrias produtoras. Para suprir essa demanda, pequenas empresas dedicam-se à extração florestal, principalmente da vegetação nativa, empregando mão-de-obra familiar não-qualificada que costuma migrar, quando a madeira se torna escassa na região.

A exploração agropecuária do Centro-Oeste apresenta hoje boas perspectivas econômicas, principalmente com o cultivo da soja, em face da crescente demanda mundial de óleos vegetais e de rações para animais, que têm dado suporte a seus preços no mercado internacional. Com isso, esse importante produto agrícola e todo o complexo à sua volta atravessam uma fase animadora.

Em decorrência, observa-se que os grandes grupos empresariais instalados no Centro-Oeste brasileiro já iniciaram a expansão de suas lavouras rumo ao Maranhão e Piauí, em função das facilidades de escoamento das safras devido à proximidade dos portos. Partindo do Mato Grosso, essa agricultura está também pressionando as florestas da Amazônia, apesar da consciência de que menos de 20% das terras daquela região são adequadas a esse tipo de atividade.

Amazônia: onde há estrada, há fogo

Durante muito tempo o extrativismo vegetal foi a principal fonte de riqueza da região amazônica, com destaque para a borracha, extraída do tronco da seringueira (*Hevea brasiliensis*) e para a castanha-do-pará, fruto da *Bertholletia excelsa*, espécie típica da terra firme do baixo Tocantins. Além da borracha e da castanha-do-pará, retiravam-se das florestas gomas não-elásticas (sorva, balata, maçanduba), fibras vegetais (guanxuma, malva, piaçava, tucum), plantas medicinais (guaraná, ipecacuanha, salsaparrilha), frutos oleaginosos e inúmeras plantas taníferas e tintoriais. Nos últimos anos, destaca-se ainda a extração do fruto e palmito do açaí. Todas essas atividades têm a grande vantagem de não destruírem o rico patrimônio natural da região.

Até os anos de 1960, os rios eram os únicos meios de penetração na Amazônia; a exploração madeireira era restrita às florestas de várzeas, ao longo dos principais cursos d'água da região, em áreas acessíveis por barco. Com a abertura da rodovia Belém-Brasília, da Transamazônica e da Cuiabá-Porto Velho (ver boxe p. 185), que possibilitaram a instalação dos grandes projetos agropecuários e a formação dos primeiros núcleos urbanos, as agrovilas, iniciou-se um intenso processo de desmatamento ao longo das estradas, que hoje caminha rumo ao interior. Como resultado, no final de 1988, mais de 25 mi-

Transporte de toras de madeira na Amazônia no início do século XX



O Ciclo da Borracha

Até 1839, a borracha – substância contida no látex de muitas plantas – era apenas curiosidade científica, sem nenhuma expressão econômica, pois deteriorava-se rapidamente em contato com o ar: derretia com o calor e ficava quebradiça no frio. Porém, naquele ano, o norte-americano Charles Goodyear (1800-1860) conseguiu desenvolver o processo de vulcanização, tornando a borracha estável às variações de temperatura, possibilitando sua utilização, principalmente em confecção de pneus.

O comércio do produto expandiu-se em todo o mundo. Apesar de ser extraída de várias árvores, a atenção voltou-se para as grandes reservas de seringueiras (*Hevea brasiliensis*) nativas da Amazônia, que passaram a abastecer o comércio internacional entre 1879 e 1912. O Brasil tornou-se o maior produtor mundial, sendo o Amazonas responsável por 40% das exportações nacionais.

Com isso, Manaus, capital do Estado, tornou-se rapidamente um pólo de desenvolvimento e riqueza, ganhou inúmeros melhoramentos e embelezou-se com a construção de inúmeras edificações, como seu famoso teatro, com 681 lugares, feito na Europa e trazido de navio para ser montado no Brasil. Nesse

período, a pequena vila erguida no coração da selva ganhou brilho e efervescência comparáveis aos das grandes metrópoles. Era, por exemplo, o lugar onde se vendia mais diamantes do que em qualquer outro ponto do planeta.

A riqueza proveniente da borracha beneficiou também outra cidade do Norte do país: Belém, no Pará. Foi ainda responsável pela colonização do Acre – então território boliviano, que, mais tarde, foi anexado ao Brasil. Para lá, encaminharam-se muitos imigrantes nordestinos que, fugindo da seca, procuravam trabalho nos seringais.

O fim prematuro do ciclo da borracha começou a ser delineado quando o cidadão Henry Wickham levou para a Inglaterra 70 mil mudas de seringueira, rotuladas na alfândega como orquídeas, para serem oferecidas à rainha Vitória. Plantadas no Kew Botanical Gardens de Londres, as mudas vicejaram. Em 1876, duas mil delas foram levadas para a Malásia, onde apresentaram notável desenvolvimento. Em 1913, as seringueiras malaias já superavam a produção

brasileira: 47 mil contra 37 mil toneladas. O monopólio amazônico, responsável pelo rápido crescimento de Manaus e Belém, acabou repentinamente. Sem o dinheiro farto para manter suas luxuosas propriedades, os barões da borracha foram abandonando-as paulatinamente, e a floresta, pouco a pouco, retomou seu espaço. Naquelas cidades, restaram apenas alguns prédios opulentos como testemunho da época de luxo e riquezas.



No centro, o norte-americano Charles Goodyear, considerado o criador da indústria da borracha, que desenvolveu o processo de vulcanização

lhões de hectares de florestas já haviam sido extraídos. Mogno, andiroba, angelim, copaíba, pau-rosa são as madeiras mais procuradas.

A área desmatada cresceu na mesma proporção da expansão da malha rodoviária. Rondônia – Estado criado em 1981 – atraiu uma impressionante corrente migratória nos últimos vinte anos com a promessa de terra farta e barata para plantio. A população saltou de cem mil habitantes, nos anos 1960, para mais de um milhão na década de 1980.

Inúmeros projetos de assentamento foram criados, mas logo seus ocupantes perceberam que seu sonho era irrealizável, pois em muitas áreas os solos não eram apropriados ao cultivo. Decepcionados, os migrantes abandonaram as terras e se arriscam hoje nos garimpos de ouro e cassiterita.

A abertura de estradas, aliada ao declínio dos estoques de madeira comercial no Sul e Sudeste do país, possibilitou que a exploração florestal deixasse de ser uma atividade de menor importância para se tornar uma indústria de forte crescimento econômico, tanto pela retirada seletiva das árvores de maior valor como pela exploração mais intensiva de áreas convertidas ao uso agropecuário.

A atividade madeireira é hoje a terceira em geração de empregos na Amazônia, depois da agricultura e da pesca. Calcula-se que em toda a região mais de 600 mil pessoas vivem da extração do produto. A cada ano, a ação das empresas e dos pecuaristas provoca a derrubada de árvores em uma área equivalente à metade do Estado do Alagoas. Só no pobre município de Tailândia (PA), há quarenta serrarias trabalhando 24 horas por dia; por causa disso, hoje, é considerado o local onde mais se corta madeira no país.

Essa indústria caracteriza-se por um alto desperdício: um levantamento da organização não-governamental Imazon mostra que para cada árvore que chega a uma serraria do Pará, há outras 27 caídas inutilmente na floresta. Além disso, por usar técnicas inadequadas, apenas um terço da madeira processada nas serrarias é aproveitada e comercializada. Os resíduos são transformados em carvão e vendidos por preços irrisórios (Veja, 1997).

O rumo da exploração madeireira no Norte do país preocupa os cientistas por várias razões. A região – que abriga mais de um terço de todos os recursos florestais tropicais do planeta – está caminhando para se tornar a principal fonte internacional de suprimento de ma-

Ao lado, exploração da madeira na Amazônia: operação de difícil controle e fiscalização



deiras em futuro bem próximo. O Brasil já aumentou recentemente de quatro para cinquenta o número de espécies arbóreas exportadas.

O uso e a transformação industrial desses recursos já estão consolidados na região e crescem exponencialmente. Além disso, embora o país tenha conquistado larga experiência silvicultural em plantios subtropicais, estabelecidos nas regiões do Sul e Sudeste, esses avanços não foram estendidos ainda para as condições ambientais da Amazônia.

Existem exceções, no entanto: a empresa suíça Precious Woods, com sede em Zurique, está explorando 80 mil hectares da floresta amazônica, com um projeto de manejo sustentável, com corte controlado (ver boxe p. 185). Por meio da sua filial Mil Madeireira, em Itacotiara, 250 quilômetros a leste de Manaus, com 230 empregados, faturou 1,2 milhão de dólares em 1997 e teve seu programa aprovado pelo governo e pelos ecologistas.

Atualmente, a empresa está introduzindo no mercado internacional uma nova espécie, abundante e barata – a acaricuara (*Cenostigma tocaninum* Ducke) –, que pode arrebatrar uma considerável fatia do comércio, hoje dominado pelos exportadores africanos e asiáticos. Essa árvore leguminosa, cuja madeira é quase tão dura quanto o ferro, está sendo exportada para a Europa: na Alemanha, será utilizada para proteger a costa marítima, e na Holanda, empregada nas margens dos canais.

Para viabilizar essas exportações, no entanto, os compradores europeus da madeira estão exigindo o certificado ambiental do Forest Stewardship Council (FSC), emitido somente para a madeira produzida em condições controladas. Essa pressão dos consumidores pela proteção das florestas está cada vez ficando mais forte e pode implicar modificações nas participações do mercado internacional de madeira. É isso que está em jogo em Genebra, onde 35 países se reúnem periodicamente, desde 1997, no Fórum Intergovernamental sobre Florestas.

Pressionados pela opinião pública, os países industrializados terão de reduzir a exploração de suas florestas temperadas, cujos produtos dominam atualmente o comércio internacional, abrindo espaço para as madeiras tropicais certificadas. O grande problema, no entanto, é que a atual política de preços praticada no mercado internacional não remunera a implantação do manejo sustentável, que provoca uma elevação nos custos de 15 a 30%, dependendo do tipo de exploração.

Ao lado, floresta às margens do rio Tefé, na região central da Amazônia, ainda não alterada pela ação humana

Manejo Sustentável: Rumo Certo na Amazônia

O manejo sustentável pode ser definido como o aproveitamento econômico simultâneo à preservação dos recursos das florestas naturais, visando à perpetuação da sua cobertura, à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento social. Deve envolver o planejamento da extração madeireira, o acompanhamento e tratamento da regeneração natural, o processamento da madeira em nível local e o retorno de benefícios significativos para as comunidades envolvidas, que devem se engajar na implementação desses projetos.

A extração sustentada da madeira depende de vários fatores: intensidade (volume por hectare), ciclo (intervalo de tempo entre sucessivas colheitas), forma (mecanizada, tração animal), período (época do ano), tratamento pós-extração (corte de cipós, cortes de liberação, enriquecimento etc.) e condições de mercado (número de espécies comercializadas e preço). O ordenamento desses diversos aspectos constitui-se no plano de manejo, a ser elaborado para cada área de produção.

Esse tipo de manejo, que vem sendo aplicado em diversas áreas florestais da América Latina, já está previsto na legislação ambiental brasileira e é considerado pelos especialistas a solução mais recomendável também para a Amazônia, principalmente nas áreas com nítida vocação florestal. Levando-se em conta a extrema complexidade da região, é preciso estudar profundamente todas as variáveis, com o objetivo de integrar perfeitamente os três sistemas –

ecológico, econômico e social – por meio de um processo adaptativo e de um equilíbrio dinâmico.

Mais do que em qualquer outro lugar, o grande desafio que se apresenta na Amazônia é aliar o progresso à necessidade de conservação da diversidade biológica, um dos componentes mais importantes para garantir a desejável sustentabilidade do sistema. A adoção de ações eficientes em programas de conservação genética também é fundamental, uma vez que a floresta tropical abriga mais da metade de toda a biota mundial e sua exploração inadequada pode ameaçar de extinção várias espécies da flora e fauna.

Como a Amazônia representa a maior extensão territorial recoberta de floresta tropical úmida do planeta, necessita urgentemente de programas de conservação biológica que levem em consideração, ao mesmo tempo, princípios éticos e ecogenéticos, a serem definidos com a participação de cientistas, economistas, legisladores e outros segmentos representativos da sociedade.

Considerando-se que o desenvolvimento somente será sustentável se possibilitar o atendimento das necessidades presentes sem comprometer a capacidade de se fazer o mesmo no futuro (World Commission on Environment and Development, 1987), é preciso criar modelos específicos que possam transformar os recursos florestais amazônicos em parceiros do progresso equilibrado, e não em instrumentos efêmeros de ocupação descontrolada.

Fontes: VIANA (1991), KANASHIRO (1989).





Rodovia Transamazônica: O Milagre Agonizante

Em 1970, o repórter Joel Silveira acompanhou a abertura dos primeiros trechos da Transamazônica, entre Altamira, às margens do rio Xingu, e Itaituba, às margens do Tapajós. Oito anos depois, diante da notícia de que os dois mil quilômetros da estrada estavam se acabando, voltou à região, percorrendo-a de ponta a ponta. O jornalista verificou que pelo menos novecentos quilômetros da rodovia ainda poderiam ser considerados como tal. Não de primeira, segunda ou terceira categoria, pois um caminho na selva, por suas peculiaridades pioneiras, foge inteiramente às especificações e exigências do código rodoviário. Eis parte do seu relato na ocasião:

Oito anos atrás [1970] eu vi muito de perto o que o jornalista Raymond Cartier, da revista Paris-Match chamou de “o maior canteiro de obras do mundo”, o terrível trabalho que era desbastar a selva compacta e até então inviolada, saltar rios imensos, vadear igarapês e chavacais, derrubar árvores de mais de 40 metros – as sumaúmas, as jaranas, as macaúbas, os cedros, as castanheiras, sólidas e imponentes como edifícios de 20, 30 andares, e cujos troncos nem dez homens juntos conseguiam abraçar.

Uma verdadeira guerra. Constituída de milhares de homens vindos de todas as partes do Brasil, particularmente do Nordeste. Ao heterogêneo e mal apetrechado exército de peões é que cabia o contato inicial com a floresta, que primeiro os espantava e depois os desafiava.

Numa primeira carga, os facões afiados tosavam o emaranhado dos cipós e das lianas. Em seguida, era a vez das motosserras e das serras circulares, com seu zumbido de artilharia, incumbidas todas de abater as árvores de maior porte – e a estrondosa queda de cada uma delas tinha o ribombar e os tremores de um terremoto. Aberto o varadouro, vinham em seguida os “bulldozers”, as escavadeiras, os tratores, as “patrols”, destocando, aplainando, alargando. [...]

No verão, o obstinado avanço da estrada se fazia sob um sol escaldante e por entre nuvens vermelhas de uma poeira de fogo [...]. No “inverno”, que na Amazônia são oito meses de dilúvio, de fins de outubro a começo de junho, a poeira cedia lugar ao lamaçal e também a uma cerrada e constante investida de mosquitos. [...] Uma, duas, três horas de chuva e era o bastante para que o trecho aberto em dias e dias de trabalho se desmanchasse todo numa papa vermelha na qual se afundavam homens e máquinas. [...]

Foi assim, com trabalho pesado, incontáveis sacrifícios, tormentos sem conta, suor e sangue (e também lágrimas para completar a frase célebre do Mr. Churchill) que caprichosamente a estrada se abriu na floresta.

Sabê-la agora abandonada e coberta de mato era coisa que, como disse, me doía fundo. Só me restava ver com os meus próprios olhos, descrente e desconfiado como sou se o que me diziam era verdade. [...]

Fonte: SILVEIRA (1986).

Ao lado, abertura de estrada em Paragominas (PA): a floresta cede espaço para o progresso

O estudo feito pelo Brasil para a Organização Internacional de Madeiras Tropicais, sediada em Tóquio, concluiu que o custo necessário para o manejo sustentável da floresta amazônica alcançaria a cifra impressionante de 14 bilhões de dólares em três anos, incluindo a preservação, conservação, fiscalização e administração. Sua implementação, no entanto, não é de todo inviável: uma pesquisa efetuada recentemente entre os consumidores europeus mostra que 80% nunca ouviu a expressão "manejo sustentável". Mas quando o seu significado é explicado, 60% aceitam pagar até 6% a mais pelo produto com certificado ambiental (*Gazeta Mercantil*, set. 1998).

Riqueza no subsolo

Além da exploração madeireira, é preciso considerar os impactos ambientais causados pela instalação de grandes hidrelétricas e também pela mineração na região amazônica, a qual já causou grandes estragos na serra dos Carajás (PA). Em 1967, o geólogo paulista Breno Augusto dos Santos, na época funcionário da U.S. Steel, pousou de helicóptero numa clareira naquela região. Ele observou a presença de "canga" no solo local, que, no jargão da sua profissão, significa ferro.

As amostras colhidas na ocasião por Santos levaram à constatação da existência de mais de sessenta jazidas daquele minério, com um estoque estimado de 18 bilhões de toneladas, o que tornaria Carajás uma das mais ricas províncias minerais do mundo. E não era só: o subsolo guardava ainda manganês, níquel, estanho, ouro, cobre, zinco, prata, cromo e amianto.

Trinta anos depois, quem olha o vale dos Carajás duvida que a área já tenha sido coberta por floresta. A única amostra de vegetação primitiva está numa reserva de quatro mil quilômetros quadrados, de propriedade da Cia. Vale do Rio Doce, empresa responsável pela mineração na região. Mesmo esta "ilha verde" está constantemente ameaçada por invasões de posseiros.

O vale dos Carajás, que ocupa uma área de cem mil quilômetros quadrados, deixou de ser mata para se transformar em pastagens destinadas a abrigar cerca de um milhão de cabeças de gado. A pecuária

"Destruir um só hectare de mata tropical sem estudá-lo devidamente equivale a rasgar um livro sem lê-lo."

DANIEL JANZEN,
biólogo norte-americano
da Universidade da
Pensilvânia, 1988



Exploração de minério de ferro no Pará: Projeto Carajás

extensiva, a corrida do ouro pelos garimpeiros até serra Pelada (hoje automatizada e explorada pela Vale do Rio Doce) criaram cidades miseráveis, violentas e insalubres na região. Esquece-se que, em mais de metade da Amazônia, a vocação da floresta é continuar floresta. A harmoniosa simbiose entre a água e a mata que caracterizam a região está sendo desrespeitada (Veja, ago. 1982 e jul. 1989).

Não se pode ignorar o alerta de Thomas Lovejoy, biólogo norte-americano que há vários anos vem estudando a região amazônica: sua maior riqueza está no enorme banco genético que encerra e que mal começou a ser desvendado pela ciência. Ele e outros ecologistas desejam – enquanto há tempo – evitar a todo custo que aconteça ali o desastre ocorrido recentemente em Madagascar, na África, onde 93% da cobertura florestal foi arrasada e extensas áreas vegetadas transformaram-se em terras áridas e desérticas, corroídas pela erosão.

Cultura Indígena:

Lições de Ecologia e Desenvolvimento Sustentado

Os índios vivem há séculos na Amazônia sem causar grandes danos ao ambiente. Por isso, qualquer intervenção do homem moderno na região deveria levar em conta os sábios conhecimentos desses povos sobre a natureza, que são cuidadosamente transmitidos por gerações. Dentre as tribos que sobreviveram, os Kayapo podem oferecer muitas lições com relação à utilização, conservação e, até mesmo, formação das florestas, que servem de cobertura para suas áreas de plantio.

Os Kayapo distinguem quase quarenta variedades de campos e matas, além de serras e ilhas. Eles têm noções também do comportamento e da biologia dos animais silvestres, bem como de sua localização e inter-relações nos diferentes tipos de floresta. Os animais e as plantas apresentam relações específicas com cada diferente zona ecológica. Essas informações são preservadas por meio de mitos, lendas e aparecem nos cerimoniais, com seus símbolos, danças e canções.

Para esses índios, o objetivo da sua civilização não é dominar a natureza e o mundo, extraindo do ambiente o máximo que pode oferecer no menor tempo possível a fim de obter lucros e vantagens. Eles acreditam que existe um equilíbrio entre os espíritos dos animais, das plantas e dos homens e que, se abusarem dos recursos da floresta, a harmonia será destruída e muitas doenças atacarão seu povo.

Assim, o equilíbrio ecológico é muito importante para a vida tribal, pois permite o sustento de muito mais gente do que se imagina. Apesar de viverem atualmente em comunidades muito pequenas, algumas nações indígenas viviam no passado em núcleos numerosos, que podiam agrupar até 70 mil pessoas antes do contato com a civilização.

Para alimentar toda essa população, os índios faziam roças em clareiras abertas na floresta com espécies diversas, que podiam vir de longe e eram selecionadas para atender as necessidades da tribo ou para sua alimentação. A escolha das variedades era determinada pelo sabor, valor alimentício, textu-

ra, propriedades medicinais, produção de suco, resina, fibra, madeira, químicos, tóxicos etc.

Um levantamento parcial mostra que os Kayapo plantam cerca de cinquenta diferentes espécies de árvores para muitas finalidades, utilizando técnicas complexas, bem adaptadas à região e aos microclimas locais. As roças possuem sempre cobertura vegetal para reduzir a erosão do solo e a insolação. A grande



variedade de plantas e sua distribuição na roça evitam o aparecimento de insetos e outras pragas. Os cultivos são feitos de modo a se aproveitar o solo integralmente, de acordo com as espécies vegetais e condições do terreno.

As faixas de floresta conservadas entre as roças servem também de “corredores naturais” para refúgio de animais, o que facilita a reconstituição da fauna e da flora. Isso denota um planejamento empírico que permite a conservação das reservas sem causar prejuízos ou devastações.

Para o professor norte-americano Daniel Posey, que estudou profundamente aquela comunidade, a

sabedoria indígena sobre a ecologia amazônica é fundamental para o aproveitamento racional e não-predatório dos recursos naturais da região. O Brasil não pode perder esses conhecimentos sobre suas riquezas, assim como não pode assistir indiferente à destruição dos povos que os produziram.

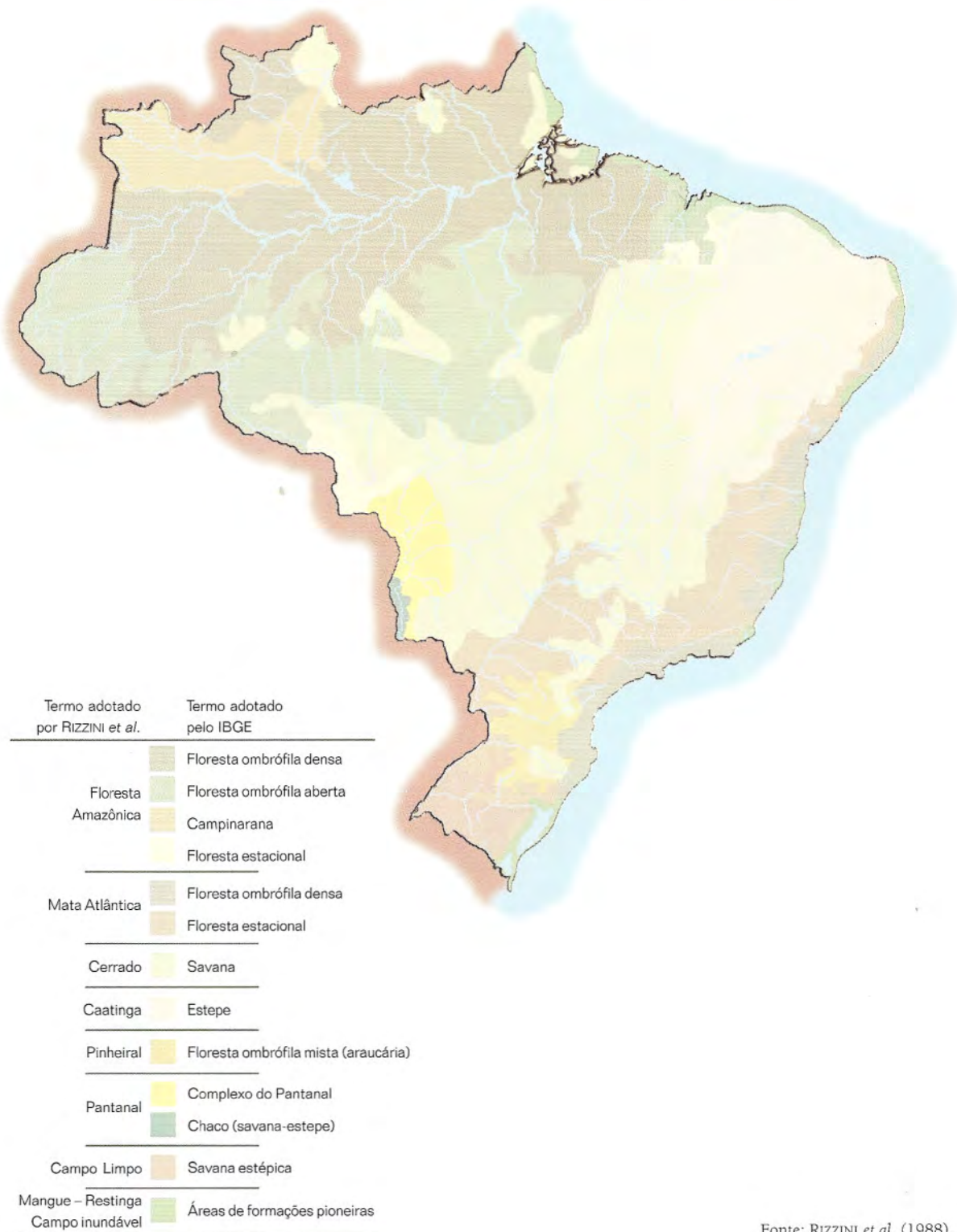
Fonte: POSEY (1984).

*Índios Kayapo, no Pará:
vivendo em harmonia com a natureza*



Figura 6

Principais Ecossistemas Brasileiros



Fonte: RIZZINI *et al.* (1988).

Ecossistemas brasileiros

O Brasil, segundo o prof. Airton Brandão Joly (1970), divide-se em cinco grandes regiões florísticas: a floresta amazônica, ao Norte, os cerrados, no Centro-Oeste, a mata temperada, no Sul, a caatinga, no Nordeste, e a mata atlântica ao longo do litoral.

Floresta Amazônica

Também conhecida como hiléia amazônica, é a mais pujante florestal pluvial da Terra, cujo clima apresenta temperaturas acima de vinte graus centígrados, com chuvas bem-distribuídas durante todo o ano. Nos meses secos, a água armazenada no solo compensa sua carência na atmosfera. É um ecossistema fechado, mantido à própria custa, que vive de seus resíduos.

Na floresta, com sua densa cobertura vegetal, as pequenas perdas de nutrientes, provenientes do arrastamento pelas águas das chuvas, são repostas pela própria floresta: assim, ao "lavar" tudo, elas dissolvem boa quantidade de sais minerais, que, em seguida, são devolvidos aos solos, geralmente pobres. Nessas formações fechadas e úmidas, as plantas formam grupos, estratificando-se em camadas de alturas diferentes dentro da mata. As dimensões das plantas tropicais não são muito grandes: a mata amazônica alcança, no máximo, trinta a quarenta metros de altura.

Os sistemas radiculares são superficiais, com raízes adventícias na base do caule, pouco profundas. Por isso, essas árvores caem facilmente, desnudando solos rasos e saturados d'água. As cascas dos troncos são geralmente finas e lisas, de cor clara. A folhagem típica nessas matas revela a dominância de folhas de tamanho médio. Normalmente, o solo é revestido de ervas e de formas jovens de árvores que, quando adultas, exibem nos troncos uma enorme quantidade de plantas epífitas e até mesmo grandes arbustos.

Vista do alto, a Amazônia parece ser uniforme, mas sua estrutura e composição variam notavelmente: (1) mata de terra firme, situada fora da influência direta dos cursos d'água e não-inundável; (2) mata de várzea, ao longo dos grandes rios, que sofre alagamento periódico; (3) mata de igapô, quase sempre inundada; (4) as



Ao lado, aspecto da floresta amazônica na região de Aripuanã, no extremo norte do Mato Grosso

caatingas do rio Negro ou "campinarana", formação de folhagem dura, situada principalmente sobre as areias brancas, lavadas e pobres daquele rio; e (5) pequenas áreas de cerrado e de campo.

Na terra firme, prevalecem espécies como a castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*), sumaúma (*Ceiba pentandra*) e as palmeiras babaçu (*Orbignya speciosa*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*). Nas várzeas, destacam-se a maparajuba (*Manilkara amazonica* sp.), embaúba (*Cecropia* sp.), pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*) e açacu (*Hura crepitans*).

A fauna da mata amazônica é complexa. Dentre os mamíferos destacam-se os marsupiais e os aquáticos (peixe-boi, boto vermelho, boto-tucuxi, lontra e ariranha). Há também uma enorme quantidade de pássaros e vários morcegos. A floresta é a mais rica do mundo em primatas. Outros animais encontrados na região são: cachorro-do-mato, quati, jupará, furão, cotia, porco-do-mato, queixada, caititu, vários felinos (jagatirica, suçuarana e jaguar), tamanduá, preguiça, inúmeros roedores e alguns cervídeos (veado-galheiro).

Dentre os répteis existentes na região incluem-se lagartos, calangos, serpentes, jabutis, cágados e tartarugas. Há ainda ofídios de grande porte, como a sucuri, jibóia, surucuru, e inúmeros sapos, rãs e pererecas, que se nutrem do imenso acervo de invertebrados.

Cerrado

É a formação universalmente conhecida como savana, caracterizada por dois estratos: um arborecente, de pequenas árvores tortuosas, espaçadas e dotadas de cascas espessas, e outro baixo, formado por gramíneas, subarbustos e arbustos. Quando muito devastado, aproxima-se de um capinzal (campo-sujo); se mais preservado, é o campo-cerrado.

A flora é caducifolia (as folhas caem durante a estação seca, nos meses do meio do ano). As chuvas são regulares de outubro a março. A reserva hídrica no solo é grande e o solo não é necessariamente pobre. Uma formação bem-desenvolvida, densa e alta pode abranger de 181 a 235 árvores por hectare.

Atualmente conhecem-se setecentas espécies de árvores e arbustos do cerrado: as árvores mais comuns são sucupira-branca

(*Bowdichia virgilioides*), caviúna-do-cerrado (*Dalbergia violacea*), murici (*Byrsonima* sp.), ipê (*Tabebuia* sp.), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) e pequizeiro (*Caryocar brasiliense*). A fauna regional é limitada, com a ocorrência de tamanduás, tatus, alguns primatas (bugio, macaco-prego, sagüi), cotias, pacas, capivaras, porcos-do-mato e morcegos. Há, porém, muitos répteis: 260 espécies já foram identificadas.

Ao lado, remanescente da mata Atlântica na região do Rio de Janeiro

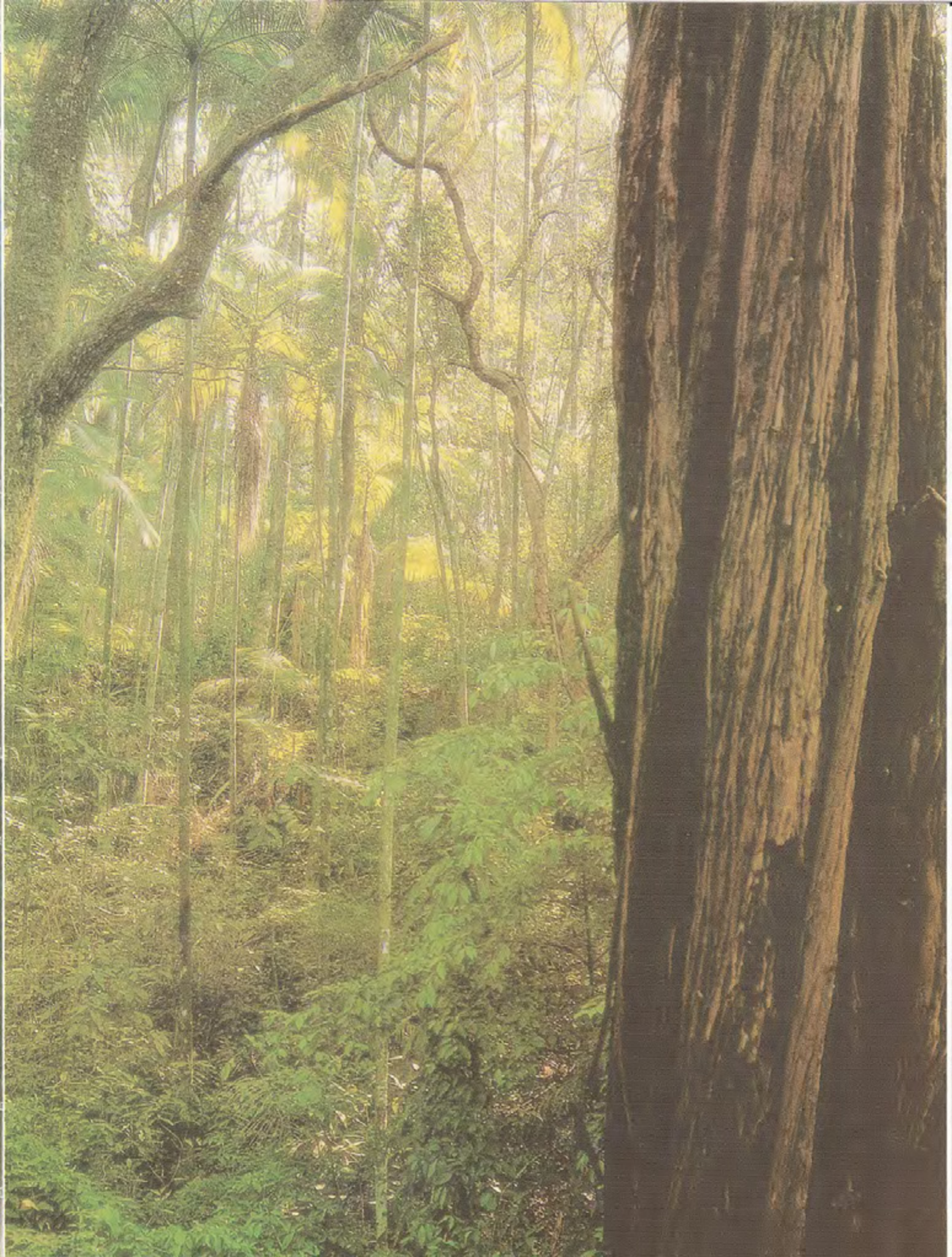
Mata Temperada

Abrange o Sul de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e parte do Rio Grande do Sul, penetrando ainda no Nordeste da Argentina, onde as chuvas têm distribuição uniforme, com estações bem marcadas. A paisagem é suave, sem grandes elevações, caracterizada pela silhueta de uma árvore florestal dominante, o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Além dela, merecem destaque o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), imbuia (*Ocotea porosa*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), várias mirtáceas e uma das maiores samambaias da flora brasileira, a *Dicksonia sellowiana*, de cujo tronco se obtém o xaxim.

Nesse tipo de mata há muitos marsupiais, ratos-do-mato, porcos-do-mato, tatus, tamanduás, veados-mateiros. Nos estratos mais altos, vivem vários símios (macaco-prego, guariba). Pela relativa pobreza florística, a avifauna não é muito significativa. No passado, havia muitos psitacídeos; e a gralha azul, apesar de rara, ainda continua sendo o símbolo dos pinheirais.

Mata Atlântica

É uma mata de altitude localizada sobre a longa cadeia de montanhas paralela ao oceano Atlântico, desde o Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte. Sua área nuclear é nas serras do Mar e da Mantiqueira. Fora dessas regiões, apresenta numerosas extensões interiores, sob a forma de capões e matas ciliares, e expande-se ainda pela Argentina, com muitas espécies comuns ao Brasil. O solo é formado por rochas cristalinas, principalmente granito e gnaisse.



As temperaturas médias, na mata Atlântica, variam entre 14 e 21 graus centígrados, com a máxima absoluta de até 35 graus centígrados, não passando a mínima absoluta de um grau centígrado. No Sul, no entanto, pode atingir até seis graus centígrados negativos, com precipitações pluviais abundantes, de mais de 3 mil milímetros por ano.

A mata Atlântica pode ser dividida em dois tipos básicos: *florestal pluvial montana*, que reveste as serras entre 800-1700 metros de altitude, e a *baixo montana*, entre 300-800 metros aproximadamente.

A *montana* localiza-se nos morros das serras do Mar e Mantiqueira, onde as árvores alcançam vinte a trinta metros, sendo que algumas espécies emergentes podem atingir até quarenta metros, como o jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*). É o reino das quaresmeiras (*Tibouchina* sp.), mas abriga ainda palmeiras e inúmeras outras espécies geralmente adornadas por plantas epífitas e samambaias. Acima de 1100-1700 metros, a floresta pluvial é substituída pela mata baixa e menos densa, de aspecto seco, com arvoretas tortuosas e esgalhadas e numerosos arbustos.

A *baixo montana* apresenta solo profundo, elevações arredondadas sucessivas ao longo de vastas extensões, expandindo-se por Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, onde chega até perto do mar. Há uma estação seca, mas nos vales o clima é bem úmido. A estrutura e composição das diversas porções são variáveis, como as condições do ambiente.

As árvores atingem 12 metros de altura, com menor densidade entre elas. Algumas das espécies mais características são o angico (*Piptadenia macrocarpa*), maçaranduba (*Persea* sp.), canela-amarela (*Nectandra rigida*), jacarandá-pardo (*Machaerium villosum*) e o cedro (*Cedrela fissilis*). Nas zonas mais úmidas, elas podem atingir até 25 metros, como o jequitibá (*Cariniana estrellensis*), e típicas são a garapa (*Apuleia leiocarpa*), guarabu (*Peltogyne* sp.), murici (*Byrsonina* sp.), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e vinhático-da-mata (*Plathymenia foliolosa*). As epífitas são raras.

Uma outra classe de florestas aparentadas com as pluviais são as chamadas florestas secas semidecíduas, mais abertas e mais po-



bres, parcialmente caducifólias, que, em lugares favoráveis, podem ter até bom desenvolvimento, com árvores de até 18 metros de altura, como o jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril*).

Dos mamíferos que ainda sobrevivem na mata, destacam-se os marsupiais (gambá, cuíca-d'água), a preguiça, o quati, o caxinguelê, a cotia, o tatu, vários morcegos, símios (sagüi, guariba, macaco-prego, miqui, mico-leão). O sauí-preto, o mais raro macaco brasileiro, só pode ser encontrado em áreas restritas de São Paulo. Há ainda cachorros-do-mato, tamanduás, porcos-do-mato (catetos, queixadas), jaguar, muitas aves, répteis, batráquios e inúmeras borboletas.

Caatinga

Esse tipo de ecossistema é representado por um mosaico de vegetação xerófita e decídua, predominantemente constituída de vegetais lenhosos misturados a um grande número de cactos e bromélias. As ervas só vegetam na época chuvosa. Outra forma de vida típica é a das plantas “queimantes” (euforbiáceas), sendo a mais conhecida a faveleira (*Jatropha* sp.), que possui um líquido cáustico.

É vegetação característica de grande parte do Nordeste brasileiro e do Nordeste de Minas Gerais, no vale do Jequitinhonha. Essa formação cobre cerca de 11% do território brasileiro. Assenta-se em planícies e chapadas baixas, com uma altitude de 300-600 metros; o solo é geralmente argiloso, vermelho, às vezes arenoso, com afloramentos de rochas cristalinas. Há uma longa estação seca, que aquece o solo até a sessenta graus centígrados. O regime pluvial é torrencial e irregular, alternando-se com as secas e inundações.

A subdivisão mais freqüente da caatinga é o *agreste*, perto do mar, mais úmido, com solo mais profundo e presença de aquíferos, vegetação mais alta e densa, e o *sertão*, no interior, seco, quente, de solo raso e/ou pedregoso, vegetação mais baixa e pobre, que pode ser um agrupamento de arbustos enfezados – cactos e bromélias –, além de pequenas árvores.

Poucos são os gêneros exclusivos da caatinga. Os mais freqüentes são: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), louro-branco (*Auxemma onocalyx*),

Exemplar de Acanthaceae
florescido na mata Atlântica



juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), carnaúba (*Copernicia prunifera*), macambira (*Bromelia laciniosa*), jurema (*Phithecolobium tortum*).

Nessa formação semi-árida nordestina, embora devastada, aparecem o icó (*Capparis yco*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), quixaba (*Bumelia sartorum*) e umbu (*Spondias tuberosa*). Há ainda madeiras de lei, como o cumaru (*Torresea cearensis*) e o pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*). O látex pode ser extraído da maniçoba (*Manihot glaziovii*) e da mangabeira (*Hancornia speciosa*).

A fauna é comum a outros ecossistemas, com destaque para pequenos marsupiais (cuíca, gambá ou mucura), tatus, com alguns símios e cotias nas formações arbóreas. Há muitos morcegos e roedores. Um dos mamíferos mais característicos da caatinga é o pequeno roedor mocó (*Kerodon rupestris*). O jaguar e a suçuarana estão praticamente extintos. Na avifauna, são freqüentes pomba, acauã, jandaia e carrega-pau. Dentre os répteis, observam-se as cobras jararaca, cascavel e jibóia.

Além desses tipos predominantes, RIZZINI *et al.* (1988) cita ainda outros ecossistemas bem característicos:

- *manguezais*, existentes em toda a costa, que abrigam uma fauna riquíssima, especialmente aves e invertebrados;
- *pinheirais*, dominados pela espécie *Araucaria angustifolia*, situados no Sul do país e em pontos isolados das serras do Mar e da Mantiqueira, acima de 1600 metros de altitude;
- *cocais*, onde reina a palmeira babaçu (*Orbygnia speciosa*), considerada uma formação regressiva, muito degradada pela ação humana;
- *campos*, que podem ser limpos, de altitude ou inundáveis, revestidos de capim e arbustos, que ocorrem nas serras do Planalto Central, mas se estendem para o Sul, em longas extensões;
- *buritizais*, com predominância da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*), típicos de áreas úmidas, localizados em depressões do cerrado e ocasionalmente da caatinga;
- *restingas*, formações vegetais que revestem as areias, existentes nas praias até as primeiras encostas da serra do Mar;
- *matas ciliares*, que protegem as margens dos cursos d'água e, por isso, têm solos úmidos e exibem uma estrutura semelhante à da floresta pluvial;

- *Pantanal*, cujo ambiente apresenta peculiaridades únicas em todo o mundo.

Pantanal

É uma vasta planície alagadiça com 139 mil quilômetros quadrados, localizada no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, cortada pelo rio Paraguai, e que também se estende pelos países vizinhos (Bolívia e Paraguai), sempre margeando o leito pluvial. A altitude oscila entre 100-200 metros na região, e é toda cercada pelo planalto cristalino, de uns 600-700 metros, coberto de vegetação do cerrado.

As chuvas concentram-se entre outubro e março, quando o rio Paraguai e seus afluentes se avolumam de tal forma que as águas espriam, cobrindo a planície de um lençol contínuo de água com até quatro metros de profundidade. Para o interior, longe dos rios, as inundações limitam-se às porções deprimidas do terreno, chamadas de *baías*. São separadas umas das outras por faixas de terrenos mais elevados, conhecidas como *cordilheiras*, onde se refugiam os animais silvestres e o gado durante as cheias. O curso d'água que liga uma baía à outra tem o nome de *corixo*.

O período da cheia, de dezembro a maio, fertiliza a terra pela deposição de argila, silte e detritos orgânicos trazidos em suspensão nas águas, à semelhança do que ocorre no rio Nilo, no Egito.

*Árvore do Pantanal:
abrigo seguro para as
inúmeras aves da região*





Grupo de jacarés descansa tranqüilamente em curso d'água (corixo) do Pantanal mato-grossense



As águas baixam a partir de abril e em julho o solo torna-se seco, permitindo a passagem de veículos.

As variações da cobertura vegetal são numerosas, formando um mosaico de comunidades aquáticas, tanto submersas como natantes, fixadas ao fundo lamacento. Nos alagados mais profundos, floresce a magnífica vitória-régia (*Victoria regia*). Nos trechos de escoamento mais rápido da água, formam-se campos com gramíneas. Em amplas extensões há dominância de uma determinada espécie, como buritis (*Mauritia vinifera*), carandá (*Copernicia alba*), paratudo (*Tabebuia caraiba*), piri (*Cyperus* sp.) e taboa (*Typha dominguensis*).

As espécies que mais se destacam no Pantanal são algodão-do-pantanal (*Ipomoea fistulosa*), aroeira-do-sertão (*Astronium urundeuva*), bálsamo (*Myroxylon balsamum*), cajá-mirim (*Spondias lutea*), capim mimoso (*Paratheria prostrata*), jenipapo (*Genipa americana*), mulungu (*Erythrina fusca*), palmeira tucum (*Astrocaryum* sp.), acuri (*Scheelea phalerata*), tingui (*Magonia pubescens*), urumbeva (*Cereus peruvianus*) e pau-de-novato (*Triplaris brasiliana*).

O Pantanal é uma região em transformação, relativamente nova do ponto de vista geológico, dominada por uma mistura complexa de vegetais. A essa exuberância se junta uma fauna riquíssima, tanto aquática quanto alada, num meio brejoso e inundável periodicamente.

Apesar da existência de cervídeos, é o jaguar o elemento mais conspicuo, cuja função era controlar as enormes varas de queixadas, caititis e capivaras. Habitam ainda a região o lobo-guará, o cachorro-vinagre, a paca, a ariranha e a lontra. Nas cordilheiras, encontram-se tamanduás, vários tatus, marsupiais, morcegos, ratos-do-cerrado e bugios.

São muitas as aves que vivem nesse ambiente, com destaque para garças, socós, cabeças-secas, maguaris, jaburus, curicacas, colhereiros, anhumas, patos, marrecos, urubus, gaviões, araras, papagaios, mutuns, jacutingas, jacus, emas, seriemas, perdizes, urubus-reis, bicudos e curiós. Dos répteis pantaneiros, destacam-se: o jacaré, a sucuri e alguns quelônios (cágados, jabutis).

