

Sumário

Prefácio: Nelson Barboza Leite	6
Apresentação - Organizadores	8

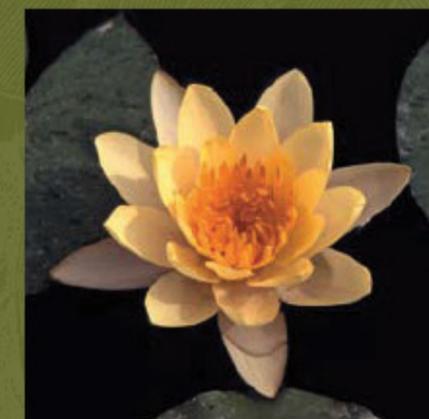


PRIMEIRA PARTE	
Patrimônio natural da humanidade	10
CAPÍTULO 1	
Importância e uso das florestas no mundo e no Brasil	14
CAPÍTULO 2	
A história da exploração das florestas	38
CAPÍTULO 3	
Florestas nacionais – os principais biomas brasileiros	52
CAPÍTULO 4	
Floresta Legal – legislação e certificação	90

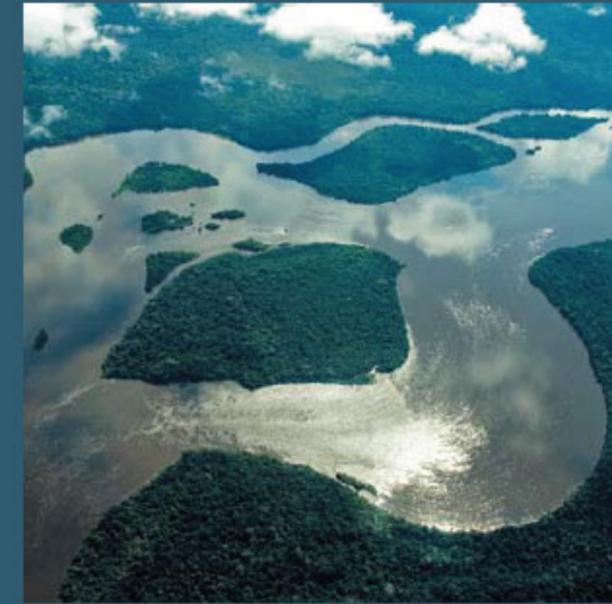


SEGUNDA PARTE	
O valor das florestas	122
CAPÍTULO 5	
A indústria de base florestal no Brasil	126
CAPÍTULO 6	
A sustentabilidade da floresta	160
CAPÍTULO 7	
A relação da floresta com os recursos hídricos	184
CAPÍTULO 8	
A importância da diversidade da vida	206
CAPÍTULO 9	
Relação entre recursos florestais e mudanças climáticas	230
CAPÍTULO 10	
Energia Verde – fontes energéticas que advêm da floresta	264

TERCEIRA PARTE	
Reflexões sobre a floresta autores convidados	286
O desafio do manejo florestal na Amazônia	290
ADALBERTO VERÍSSIMO	
Dialogando e reconstruindo florestas na Mata Atlântica	298
ANDRÉ GUIMARAES E CARLOS ALBERTO MESQUITA	
Política do BNDES na economia florestal brasileira	300
EDUARDO BANDEIRA DE MELLO	
O Negócio é o clima	304
ELIEZER BATISTA E ERLING LORENTZEN	
Valor das florestas	312
FABIO FELDMANN	
O valor incalculável das florestas plantadas	316
HORÁCIO LAFER PIVA	
Projetos de carbono: novo marco na silvicultura	318
JEAN SIMONE DE LACERDA	
Valorização de serviços ambientais	322
MARCELO MORGADO	
A madeira na construção civil	326
MARCIO NAHJZ	
Pacto pela restauração da Mata Atlântica – um movimento pela valorização da floresta	330
MIGUEL CALMON, CLAYTON F. LINO, ANDRÉ G. NAVE, LUIZ PAULO PINTO, RICARDO R. RODRIGUES	
O contexto florestal internacional	336
OLMAN SERRANO	
Bibliografia	344
Organizadores	345
Agradecimentos	348



PRIMEIRA PARTE



Patrimônio
natural da
humanidade

A floresta é a mais extraordinária e espetacular de todas as formas de vegetação sobre a Terra. Sua superfície compõe um extenso tapete verde que torna este planeta único no sistema solar. É a natureza atingindo seu clímax e se mostrando, em todo seu esplendor, fértil e generosa.

Rio Juruena, Mato Grosso. Adriano Gambarini.





Importância e usos das florestas no mundo e no Brasil

No início deste terceiro milênio, a humanidade dispõe de um patrimônio de 4 bilhões de hectares de florestas nativas e plantadas, que se estendem por cerca de 30% da superfície do planeta. Elas variam em dimensão, características e densidade, e são o mais importante conjunto de biomas terrestres.

Riqueza formidável e facilmente manejável, as matas já cobriram pelo menos metade da Terra. Foram, ao longo do tempo, um dos recursos naturais mais utilizados pelo homem.

Em geral, entende-se por floresta uma associação de árvores¹. Força do reino vegetal, elas representam o principal componente que, lenta e gradativamente, coloniza o terreno e, com sua sombra, elimina os outros concorrentes. Muito mais complexa, no entanto, é a formação florestal. Trata-se de uma comunidade biológica constituída por plantas, animais e outros seres vivos, que interagem entre si e também com o ambiente.

As florestas desempenham papel ecológico fundamental para o equilíbrio da natureza. Ao interceptar a água das chuvas, regulam a transferência hídrica entre os vários compartimentos do sistema e controlam os processos de infiltração e de armazenagem de água no solo, diminuindo o escoamento superficial que provoca a erosão.

Quanto mais florestada for uma área, mais água haverá em seus mananciais, e de melhor qualidade. Isso porque os vegetais perdem líquido para o ambiente – o que traz benefícios. Com a vegetação, a umidade do ar se eleva, assim como a incidência de chuvas. O fenômeno, conhecido como evapotranspiração, aumenta em 20% o vapor de água da atmosfera. Assim, equilibram-se as condições climáticas do planeta, evitando-se aumentos de temperatura e regulando-se as chuvas.

Sem as florestas, o planeta seria inóspito e desolado; com elas, mantêm-se as condições climáticas e a fauna tem abrigo – são incontáveis seus nichos ecológicos e é infinita a variedade de seres vivos que as habitam. Ao mesmo tempo, elas protegem o solo e seus diversos habitantes dos perigos do vento, da chuva, do calor e do frio, conservando a biodiversidade.

Sua estrutura é complexa e por isso as florestas podem ser classificadas, por exemplo, em relação aos tipos de árvores, à densidade arbórea ou ao clima. Também são organizadas



Lagoas marginais e igarapé do Rio Amazonas, Santarém, Pará.
Adriano Gambarini.

1. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) define floresta como uma área de terra que abrange mais de meio hectare, cobertura de árvores cuja altura seja superior a 5 metros, com mais de 10% sombreada pelas copas, ou árvores capazes de alcançar esses limites mínimos *in situ*. A floresta se define tanto pela presença de árvores como pela ausência de outros usos predominantes da terra.

segundo a localização geográfica, a vegetação dominante, a aparência geral (fisionomia) e a composição de espécies. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) divide-as em tropicais, subtropicais, subtropicais temperadas e boreais.

Uma das setorizações mais conhecidas foi a proposta por A. F. Shimper, no início do século XIX. Ele dividiu as florestas em três categorias: latifoliadas tropicais, latifoliadas temperadas e coníferas, englobando grande número de elementos, cujas características ecológicas variam muito.

A latifoliada tropical ocorre na África Equatorial, no leste e oeste da Índia, na Ásia e na Amazônia sul-americana. Suas variações compreendem desde formações densas até mais ralas e abertas, onde existem grupos de árvores intercalados com campinas, cuja extensão depende da quantidade e da distribuição das chuvas durante o ano. Os maciços tropicais geralmente possuem árvores de grandes dimensões, com alta densidade e diversidade. Na floresta latifoliada tropical observam-se muitas palmeiras, lianas e plantas epífitas.

As latifoliadas temperadas, por sua vez, ocorrem na área central dos Estados Unidos e da Europa, na América Central, em algumas regiões da Rússia e na China. Com folhagem brilhante, desenvolvem-se em áreas de solo mais rico e com bastante chuva. As espécies mais comuns são as *Fagaceae*, *Acacia*, *Nothofagus* e *Eucalyptus*.

A terceira categoria, a das coníferas, é típica das regiões mais frias, onde as temperaturas médias durante o verão ficam abaixo de 10° C. Árvores em geral altas e retas, de copas pequenas, com altura máxima de 30 metros, elas retêm suas folhas diferenciadas – as acículas – durante o inverno. São chamadas de resinosas porque seus tecidos produzem resina.

Uma tendência atual é agrupar as florestas conforme sua ecologia, ou seja, em biomas – grandes formações vegetais presentes em diferentes continentes –, cujas semelhanças (fatores climáticos, localização e latitude) são os critérios para delimitar uma única comunidade biológica dentro de certa área geográfica².

Um mesmo bioma pode ser encontrado em diferentes continentes, porém com variações na vegetação e na fauna. Os biomas terrestres mais característicos são: a *tundra* (pouca vegetação arbórea, próxima a regiões nevadas), a *taiga* (formada por coníferas), as *florestas tropicais* (alta pluviosidade e diversidade de espécies vegetais), as *florestas temperadas* (mais homogêneas, com espécies que perdem as folhas no inverno – as caducifólias), os *campos* (savanas, estepes e pradarias) e os *desertos*. Incluem-se também as montanhas e os bosques mistos.

Por onde o verde se espalha

O globo terrestre é atravessado por três grandes zonas florestais: a primeira é uma larga faixa vegetal na região equatorial; as duas outras se estendem pelas regiões temperadas. As formações do hemisfério Norte são mais desenvolvidas, avançam para latitudes menores e podem alcançar o círculo polar; as do hemisfério Sul, por sua vez, estão restritas a ilhas perdidas na imensidão do domínio oceânico.

2. As variações da vegetação encontradas dentro de um mesmo bioma, devido ao tipo de solo, topografia e disponibilidade de água, são conhecidas como ecossistemas.

Essas três grandes zonas têm altos índices de chuva. Entre elas encontramos regiões de clima mais seco, cobertas com gramíneas, ou então regiões desérticas, intercaladas com locais arborizados e chuvosos. Seja como for, essa distribuição das florestas terrestres é apenas esquemática. Na prática, a complexidade é muito maior.

A faixa equatorial é a mais expressiva do globo. Como depende de altas temperaturas, suas médias são superiores a 20 °C, envolvendo chuvas abundantes nas mudanças de estação, com precipitações de até 2.000 mm/ano. Isso lhes rendeu o nome de florestas chuvosas – *rain forests*, em inglês. A estabilidade climática durante o ano inteiro favorece um contínuo vigor: no inverno não há repouso vegetativo para as árvores da faixa equatorial, nem queda de folhas ou colorações típicas do outono. Não há paralisação do crescimento.

Cada árvore descansa no tempo próprio, mas mesmo assim por curtos períodos. É raro uma árvore equatorial ficar despojada de suas folhas por mais de três semanas. Essa continuidade de vida confere às madeiras das florestas tropicais uma textura diferente da textura das temperadas.

Na faixa equatorial, a existência das florestas depende mais do clima e menos do solo – que é privado de aeração e, muitas vezes, raso. Por isso as raízes das árvores se desenvolvem na superfície do terreno, buscando na atmosfera o que falta no solo. As espécies arbóreas aparentam manter-se de pé devido às incontáveis lianas que nelas se entrelaçam, desenhando grandes emaranhados.

Vista de cima, em um plano geral, a vegetação parece distribuir-se em blocos homogêneos que recobrem diferentes terrenos. De perto, porém, descobre-se que as espécies são muitas e variadas. A zona tropical representa uma paisagem-clímax, que pode persistir indefinidamente sobre o mesmo solo sem esgotá-lo, graças à complexidade de seus elementos e às peculiaridades de sua fisiologia.

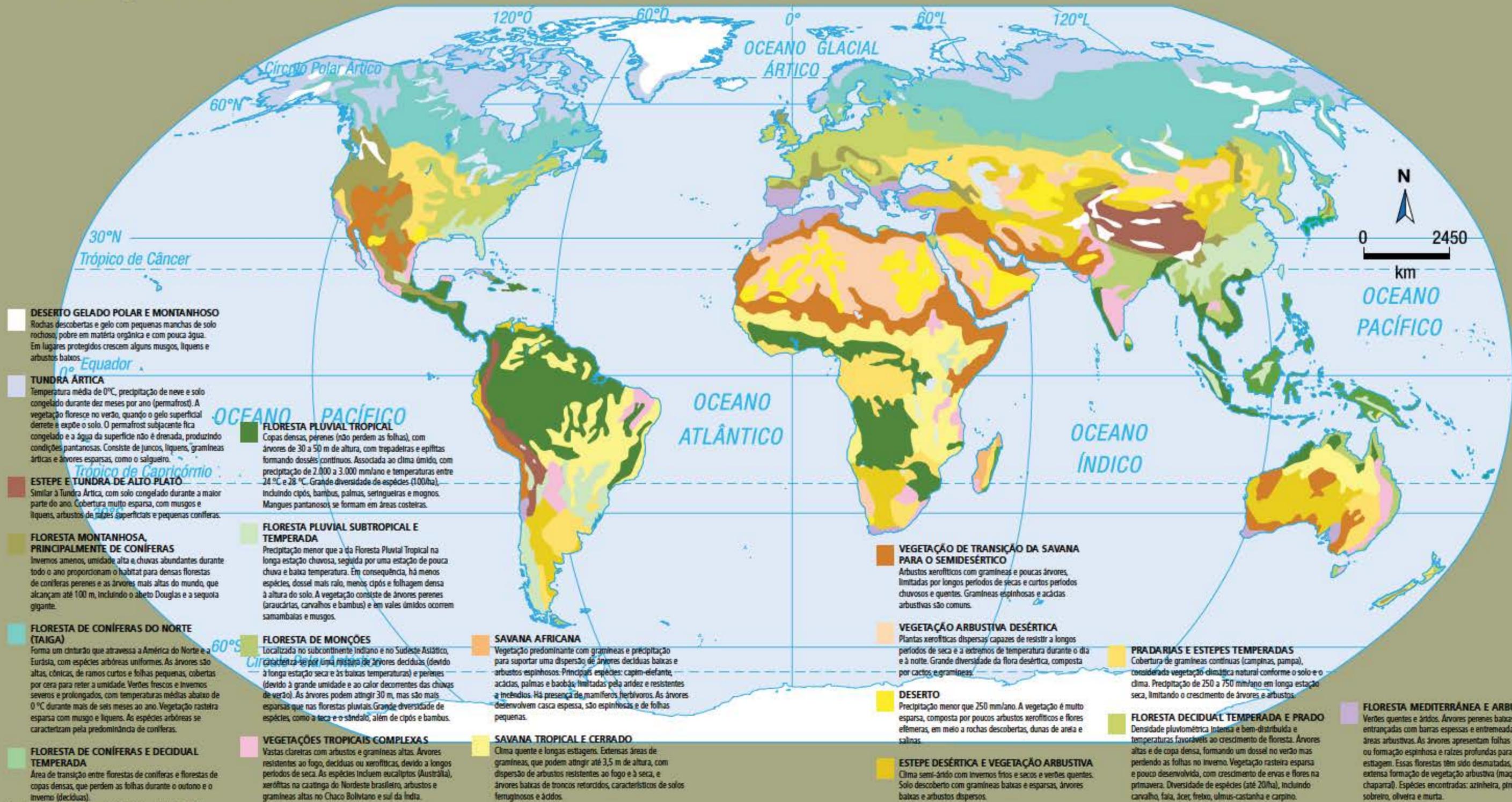
Essas formações vegetais remontam a um passado remoto, trazendo até hoje as características de 60 milhões de anos atrás. Constituem uma das paisagens mais antigas da Terra e são de extrema importância biológica. Os cientistas calculam que elas abrigam pelo menos metade das espécies vegetais e animais, incluindo cerca de 80% dos insetos, 84% dos répteis, 91% dos anfíbios e 90% dos primatas.

As florestas temperadas são bem diferentes. Ao contrário das tropicais, convivem com fortes variações do clima durante o ano. Para não desaparecerem no frio, submetem-se a uma espécie de sono hibernar, hábito adquirido no período Eoceno, há 65 milhões de anos.



Flor Rafflesia, Estado de Sarawak, Ilha de Bornéu, Malásia.
Luca Tettoni/Tips Images.

DISTRIBUIÇÃO DOS BIOMAS TERRESTRES NO PLANETA



DESERTO GELADO POLAR E MONTANHOSO
Rochas descobertas e gelo com pequenas manchas de solo rochoso, pobre em matéria orgânica e com pouca água. Em lugares protegidos crescem alguns musgos, líquens e arbustos baixos.

TUNDRA ÁRTICA
Temperatura média de 0°C, precipitação de neve e solo congelado durante dez meses por ano (permafrost). A vegetação floresce no verão, quando o gelo superficial derrete e expõe o solo. O permafrost subjacente fica congelado e a água da superfície não é drenada, produzindo condições pantanosas. Consiste de juncos, líquens, gramíneas árticas e árvores esparsas, como o salgueiro.

ESTEPE E TUNDRA DE ALTO PLATO
Similar à Tundra Ártica, com solo congelado durante a maior parte do ano. Cobertura muito esparsa, com musgos e líquens, arbustos de raízes superficiais e pequenas coníferas.

FLORESTA MONTANHOSA, PRINCIPALMENTE DE CONÍFERAS
Invernos amenos, umidade alta e chuvas abundantes durante todo o ano proporcionam o habitat para densas florestas de coníferas perenes e as árvores mais altas do mundo, que alcançam até 100 m, incluindo o abeto Douglas e a sequoia gigante.

FLORESTA DE CONÍFERAS DO NORTE (TAIGA)
Forma um cinturão que atravessa a América do Norte e a Eurásia, com espécies arbóreas uniformes. As árvores são altas, cónicas, de ramos curtos e folhas pequenas, cobertas por cera para reter a umidade. Verões frescos e invernos severos e prolongados, com temperaturas médias abaixo de 0°C durante mais de seis meses ao ano. Vegetação rasteira esparsa com musgo e líquens. As espécies arbóreas se caracterizam pela predominância de coníferas.

FLORESTA DE CONÍFERAS E DECIDUAL TEMPERADA
Área de transição entre florestas de coníferas e florestas de copas densas, que perdem as folhas durante o outono e o inverno (decíduas).

FLORESTA PLUVIAL TROPICAL
Copas densas, perenes (não perdem as folhas), com árvores de 30 a 50 m de altura, com trepadeiras e epífitas formando dosséis contínuos. Associada ao clima úmido, com precipitação de 2.000 a 3.000 mm/ano e temperaturas entre 24°C e 28°C. Grande diversidade de espécies (1.000ha), incluindo cipós, bambus, palmas, seringueiras e mognos. Mangues pantanosos se formam em áreas costeiras.

FLORESTA PLUVIAL SUBTROPICAL E TEMPERADA
Precipitação menor que a da Floresta Pluvial Tropical na longa estação chuvosa, seguida por uma estação de pouca chuva e baixa temperatura. Em consequência, há menos espécies, dossel mais ralo, menos cipós e folhagem densa à altura do solo. A vegetação consiste de árvores perenes (aracúrtias, carvalhos e bambus) e em vales úmidos ocorrem samambaias e musgos.

FLORESTA DE MONÇÕES
Localizada no subcontinente indiano e no Sudeste Asiático, caracteriza-se por uma mistura de árvores decíduas (devido à longa estação seca e às baixas temperaturas) e perenes (devido à grande umidade e ao calor decorrentes das chuvas de verão). As árvores podem atingir 30 m, mas são mais esparsas que nas florestas pluviais. Grande diversidade de espécies, como a teca e o sandálo, além de cipós e bambus.

VEGETAÇÕES TROPICAIS COMPLEXAS
Vastas clareiras com arbustos e gramíneas altas. Árvores resistentes ao fogo, decíduas ou xerófitas, devido a longos períodos de seca. As espécies incluem eucaliptos (Austrália), xerófitas na caatinga do Nordeste brasileiro, arbustos e gramíneas altas no Chaco Boliviano e sul da Índia.

SAVANA AFRICANA
Vegetação predominante com gramíneas e precipitação para suportar uma dispersão de árvores decíduas baixas e arbustos espinhosos. Principais espécies: capim-elefante, acácias, palmas e baobás, limitadas pela aridez e resistentes a incêndios. Há presença de mamíferos herbívoros. As árvores desenvolvem casca espessa, são espinhosas e de folhas pequenas.

SAVANA TROPICAL E CERRADO
Clima quente e longas estações. Extensas áreas de gramíneas, que podem atingir até 3,5 m de altura, com dispersão de arbustos resistentes ao fogo e à seca, e árvores baixas de troncos retorcidos, característicos de solos fergusonos e ácidos.

VEGETAÇÃO DE TRANSIÇÃO DA SAVANA PARA O SEMIDESÉRTICO
Arbustos xerófitos com gramíneas e poucas árvores, limitadas por longos períodos de secas e curtos períodos chuvosos e quentes. Gramíneas espinhosas e acácias arbustivas são comuns.

VEGETAÇÃO ARBUSTIVA DESÉRTICA
Plantas xerófitas dispersas capazes de resistir a longos períodos de seca e a extremos de temperatura durante o dia e à noite. Grande diversidade da flora desértica, composta por cactos e gramíneas.

DESERTO
Precipitação menor que 250 mm/ano. A vegetação é muito esparsa, composta por poucos arbustos xerófitos e flores efêmeras, em meio a rochas descobertas, dunas de areia e salinas.

ESTEPE DESÉRTICA E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
Clima semi-árido com invernos frios e secos e verões quentes. Solo descoberto com gramíneas baixas e esparsas, árvores baixas e arbustos dispersos.

PRADARIAS E ESTEPES TEMPERADAS
Cobertura de gramíneas contínuas (campinas, pampa), considerada vegetação climática natural conforme o solo e o clima. Precipitação de 250 a 750 mm/ano em longa estação seca, limitando o crescimento de árvores e arbustos.

FLORESTA DECIDUAL TEMPERADA E PRADO
Densidade pluviométrica intensa e bem-distribuída e temperaturas favoráveis ao crescimento de floresta. Árvores altas e de copa densa, formando um dossel no verão mas perdendo as folhas no inverno. Vegetação rasteira esparsa e pouco desenvolvida, com crescimento de ervas e flores na primavera. Diversidade de espécies (até 20/ha), incluindo carvalho, faia, ácer, freixo, ulmus-castanha e carpino.

FLORESTA MEDITERRÂNEA E ARBUSTOS
Verões quentes e áridos. Árvores perenes baixas e esparsas, entrançadas com barras espessas e entremeadas com áreas arbustivas. As árvores apresentam folhas com cera ou formação espinhosa e raízes profundas para resistir à estiagem. Essas florestas têm sido desmatadas, produzindo extensa formação de vegetação arbustiva (maquis e chaparral). Espécies encontradas: azinheira, pinheiro-manso, sobreiro, oliveira e murta.

Fontes: Atlas geográfico escolar, Rio de Janeiro, IBGE, 2007.

É preciso distinguir dois domínios florestais na zona temperada: o oceânico e o continental. Devido à umidade, o domínio oceânico é a zona das folhosas, árvores que mudam de aspecto a cada estação – a França, além de principal fachada marítima da Europa, é por excelência o país das folhosas. Destaque para o carvalho, símbolo nacional francês, que compõe quase metade de suas florestas. Muito misturadas a ele, mas em geral ocupando áreas mais frescas, as faias formam a transição em direção às florestas continentais. Espécie que vive à sombra, a faia é menos hospitaleira e pouco sociável. Por isso, seus sub-bosques são mais pobres do que os dos carvalhos.

No continente europeu, cujo clima é mais seco e com maior amplitude térmica, predominam árvores mais resistentes. As coníferas são típicas, pois suportam o frio e seus ramos resistem ao peso da neve. É uma floresta egoísta, que sufoca novos sub-bosques – isso porque na primavera as árvores deixam passar pouca luz, já que no inverno suas folhas não caíram. O resultado são grandes extensões com um só tipo de árvore; é uma floresta pobre em variedades, um ambiente homogêneo e silencioso. Assemelha-se ao dos pinheirais do Canadá e da Sibéria, onde o solo, sempre forrado com acículas, atenua todos os ruídos.

No extremo norte dessa zona de coníferas, ocorre outro tipo de formação, conhecido como *tcherni* (“floresta negra”, em russo). Ali as folhosas retomam seu lugar graças a uma espécie pouco exigente, a bétula, que forma o *belniki* (“floresta branca”) da paisagem siberiana. Na tundra, essa árvore se transforma em moitas rasteiras. A bétula é, com o lárax, a árvore que mais se aproxima da região polar. Mais além, só deserto, por causa do frio e da secura. Nesses locais, as florestas representam menos de 3% da área, a mesma taxa do Saara marroquino. Veja no mapa (páginas 18-19) a divisão natural antes da intervenção humana, que alterou essa ordenação e reduziu sua extensão.

Patrimônio ameaçado

Apesar de todos os esforços em direção ao manejo sustentável, a taxa de desflorestamento global é considerada ainda muito alta: 13 milhões de hectares por ano. A FAO (2007) contabiliza que, entre 1995 e 2005, o planeta perdeu 3% de sua área total florestada, com uma redução média próxima de 0,2% ao ano.

Comparados com a estatística anterior, divulgada também pela ONU, esses números revelam que se desmata em ritmo menor e que as superfícies florestadas aumentaram. Em 1995, as áreas de florestas nativas e plantadas totalizavam 3,4 bilhões de hectares, e a taxa média de perda era maior: 0,65% ao ano.

Apesar disso, é flagrante que mais da metade da devastação dos últimos 10 mil anos aconteceu nas últimas oito décadas, acelerando-se a partir de 1970. Por isso, alguns cientistas acreditam que a Terra estaria passando por um grande evento de extinção de espécies.

Um desses pesquisadores, K. H. Redford, escreveu na revista *Bioscience*, em 1992, que a proteção inadequada de muitas áreas florestais eliminou a maioria das espécies de vida silvestre de médio e grande porte, na “síndrome da floresta vazia”.

As principais ameaças aos ecossistemas silvestres não vêm de hoje. A exploração predatória e inadequada da madeira – que extinguiu muitas civilizações no passado, como a da



Ilha de Creta – continua a ser prática comum em inúmeros países, enquanto o consumo desse material para diversas finalidades segue se expandindo.

O avanço das terras cultivadas e das pastagens sobre a mata intocada – eterno conflito entre as florestas e os campos – destruiu ricas comunidades biológicas. Na maior parte dos países tropicais, crescem os terrenos agricultáveis, tanto para cultivo comercial como de subsistência. O desmatamento, portanto, prosseguirá nos próximos anos.

A crescente urbanização e as obras de infraestrutura – estradas, ferrovias, represas e hidrelétricas –, bem como o intenso desenvolvimento de atividades mineradoras e industriais, também levaram à redução das áreas verdes. A expansão populacional nas cidades, que deve manter-se no futuro próximo, tende a acelerar tal processo.

Por sua vez, as mudanças climáticas têm provocado danos à saúde florestal. Proliferam incêndios, assim como pragas e doenças. Também sob tal prisma, os ecossistemas florestais sofrerão alterações nos próximos anos.

O mercado da madeira

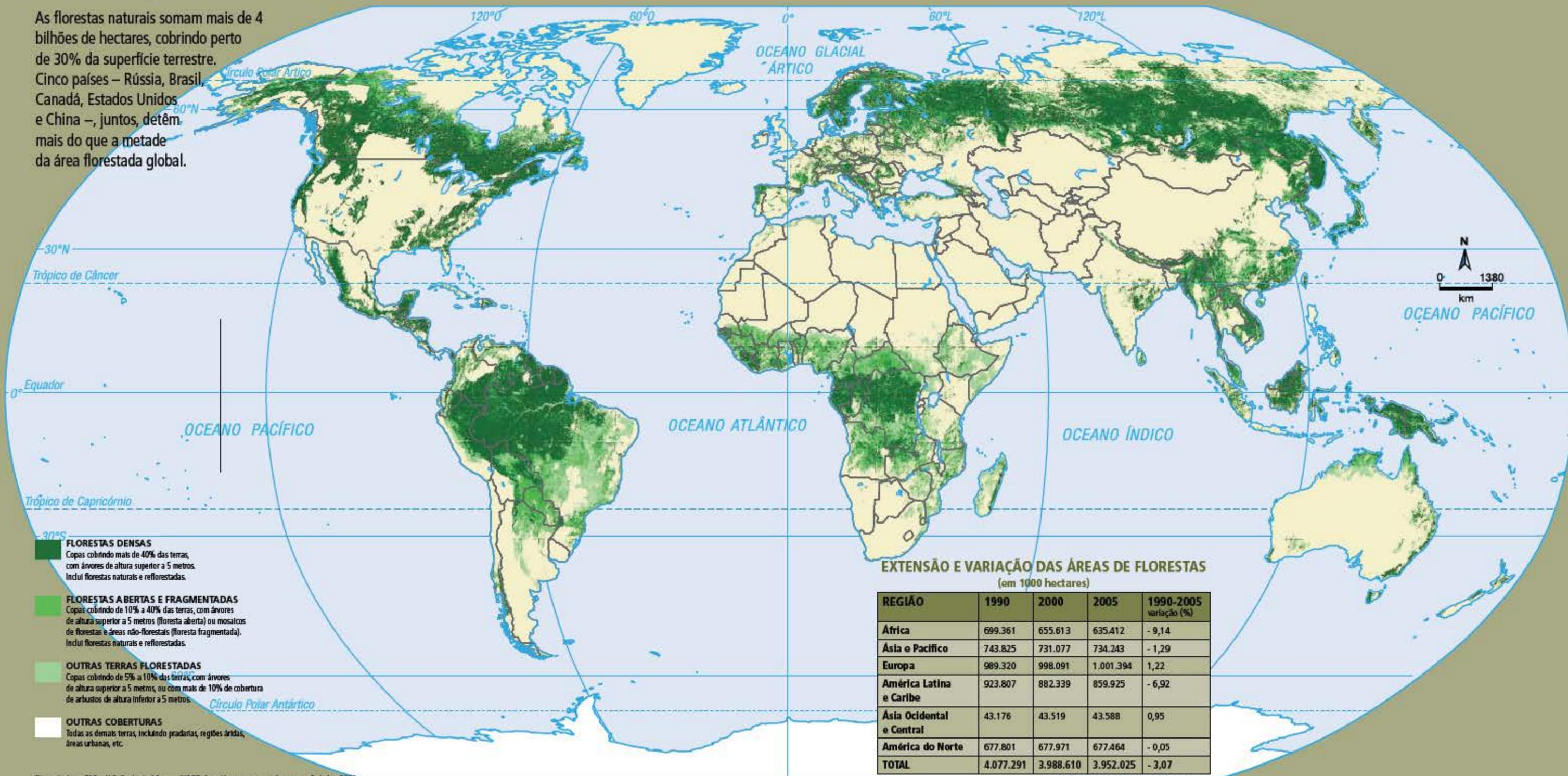
Conforme números da FAO, a produção industrial de madeira roliça³ mundial ficou perto de 1,6 bilhão de m³ em 2005. Desse total, a maior parte (93%) foi destinada ao consumo

3. A FAO define a madeira roliça industrial (*roundwood*) como o volume de madeira bruta, em toras. A madeira industrial destina-se ao processamento posterior (para serrarias e fabricação de painéis, celulose e papel) e a madeira não-industrial é quase toda destinada à queima.

Pedra da Gávea - parte do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro - Rio de Janeiro. Enrico Marone.

DISTRIBUIÇÃO DAS FLORESTAS NATURAIS POR CONTINENTE

As florestas naturais somam mais de 4 bilhões de hectares, cobrindo perto de 30% da superfície terrestre. Cinco países – Rússia, Brasil, Canadá, Estados Unidos e China –, juntos, detêm mais do que a metade da área florestada global.



FLORESTAS DENSAS
Cobras cobrindo mais de 40% das terras, com árvores de altura superior a 5 metros. Inclui florestas naturais e reforestadas.

FLORESTAS ABERTAS E FRAGMENTADAS
Cobras cobrindo de 10% a 40% das terras, com árvores de altura superior a 5 metros (floresta aberta) ou mosaicos de florestas e áreas não-florestais (floresta fragmentada). Inclui florestas naturais e reforestadas.

OUTRAS TERRAS FLORESTADAS
Cobras cobrindo de 5% a 10% das terras, com árvores de altura superior a 5 metros, ou com mais de 10% de cobertura de arbustos de altura inferior a 5 metros.

OUTRAS COBERTURAS
Todas as demais terras, incluindo pradarias, regiões áridas, áreas urbanas, etc.

EXTENSÃO E VARIÇÃO DAS ÁREAS DE FLORESTAS

(em 1000 hectares)

REGIÃO	1990	2000	2005	1990-2005 variação (%)
África	699.361	655.613	635.412	- 9,14
Ásia e Pacífico	743.825	731.077	734.243	- 1,29
Europa	989.320	998.091	1.001.394	1,22
América Latina e Caribe	923.807	882.339	859.925	- 6,92
Ásia Ocidental e Central	43.176	43.519	43.588	0,95
América do Norte	677.801	677.971	677.464	- 0,05
TOTAL	4.077.291	3.988.610	3.952.025	- 3,07

Disponível em: FAO e U.S. Geological Survey (USGS), <http://www.usgs.gov> Acesso em 2 de fev. 2009.

Fonte: State of the World's Forests, FAO (2009).

interno dos países produtores, e apenas 8% foram exportados. O comércio internacional de produtos de madeira atingiu US\$ 327 bilhões naquele ano. Essa cifra representa menos de 4% do valor de todas as *commodities* comercializadas.

A Europa é, ao mesmo tempo, a região que mais exporta e importa produtos florestais do mundo. Nova no mercado, a Rússia desponta como exportadora de madeira roliça, enquanto a América do Norte vem chamando a atenção dos analistas como grande importadora de produtos florestais, em termos de valores.

Outra tendência no comércio internacional para este início de terceiro milênio é a expansão industrial de processamento de madeira. Destacam-se a China, a Europa Oriental e países em desenvolvimento como o Brasil. Esse setor foi beneficiado pelo aporte de capital estrangeiro, transferência de tecnologia, melhor infraestrutura e acesso aos mercados globais.

Para a FAO (2009), tal panorama implicará um declínio das florestas naturais e o crescimento dos bosques plantados como principal fonte de madeira. Mesmo assim, a hipótese mais aceita é a de que, no futuro, a necessidade mundial de madeira deve aumentar mais do que o suprimento disponível – o que repercutirá nos preços.

Com todas essas ações destrutivas, as consequências só não se agravam devido à expansão das plantações florestais e à recuperação natural das matas nativas, que reduziram bastante a perda líquida de área florestada. Ao mesmo tempo, despontam inúmeras iniciativas benéficas em todo o mundo para minimizar os efeitos negativos da ação humana.

PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A DEMANDA GLOBAL POR PRODUTOS MADEIREIROS EM LONGO PRAZO

Mudanças demográficas	Estima-se que a população mundial deverá aumentar de 6,4 bilhões em 2005 para 7,5 bilhões em 2020 e 8,2 bilhões em 2030.
Crescimento econômico continuado	O Produto Interno Bruto (PIB) global aumentou de US\$ 16 trilhões em 1970 para US\$ 47 trilhões em 2005. Em 2030 está projetado um crescimento para quase US\$ 100 trilhões.
Trocas regionais	Entre 1970 e 2005, a maior fatia do PIB global é das economias desenvolvidas. O rápido crescimento dos países emergentes, com a Ásia na frente, afetará muito esse equilíbrio nos próximos 25 anos.
Políticas ambientais e regulamentações	Mais áreas florestais serão excluídas da produção madeireira.
Políticas energéticas	O uso da biomassa, e da madeira, será mais encorajado.

Fonte: FAO (2009).

Sustentabilidade

O manejo sustentável adquiriu maior consistência a partir dos anos 1990, quando a floresta ganhou importância no processo do desenvolvimento. Seu valor se tornou não apenas ambiental, mas também econômico, social e cultural, e muitos países se propuseram a definir indicadores e critérios para o manejo sustentável das matas. Diversas instituições intergo-

vernamentais, como a United Nations Forum on Forests (UNFF), identificaram alguns elementos para monitorar, avaliar e relatar os progressos nessa direção. São eles:

- extensão;
- diversidade biológica;
- vitalidade e sanidade dos bosques;
- funções produtivas, socioeconômicas e de proteção dos recursos silvestres; e
- estrutura legal, política e institucional.

Ao longo do tempo, novas ferramentas permitiram melhor acompanhamento dos trabalhos nessa área e as informações foram repassadas às associações internacionais. Os especialistas reconhecem, porém, que há muito ainda a evoluir, com investimentos na coleta e divulgação de dados para embasar o planejamento e a tomada de decisões.

O manejo adequado envolve a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação de seu ecossistema. Desse modo, a exploração da madeira e de outros produtos correlatos – resinas, cascas, raízes, cipós, etc. – deve obedecer a alguns princípios, como extrair matéria-prima proporcionalmente ao tempo necessário para que ela se recomponha.

Garantindo a perpetuidade da floresta, o manejo deve então maximizar a produção, considerando a dimensão e a qualidade do povoamento, e visando ao uso múltiplo de seus ativos. Isso está relacionado à condução de árvores com maior diâmetro, que alcançam valor mais alto no mercado. Para elas aplicam-se técnicas específicas, como o corte seletivo, o desbaste e a desrama. Incluem-se também atividades de proteção dos recursos hídricos e dos solos e mecanismos para preservar a vida silvestre.

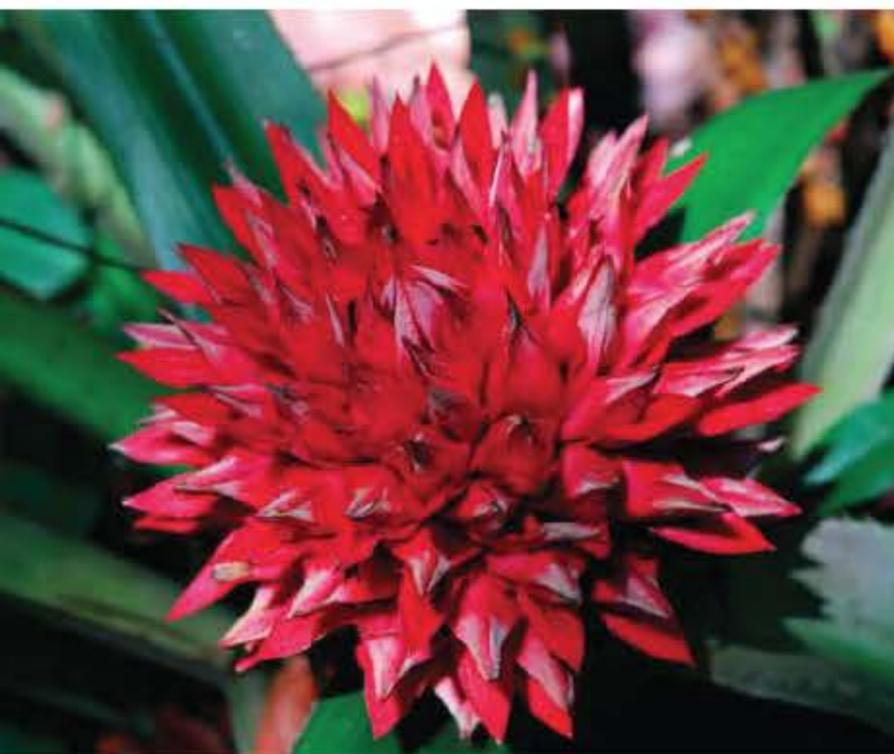
No entanto, há limitações que impedem a adoção mais ampla do manejo florestal sustentável, e a maior delas é econômica. O manejo, de forma geral, é menos lucrativo do que a extração madeireira convencional e mais viável em áreas maiores. Entretanto, os esforços para elevar seu rendimento econômico – como a certificação, o aumento na segurança da posse da terra e a própria demanda dos consumidores conscientes, que muitas vezes se sujeitam a pagar mais por produtos provenientes de tal manejo – já começam a modificar essa situação.

Recompondo a paisagem

O conceito de recuperação da forma e da função das florestas estimula a recomposição da paisagem, reconstituindo o equilíbrio entre seus benefícios sociais, econômicos e culturais. Assim, recriam-se comunidades ecologicamente viáveis dentro de um modelo mais amplo de uso da terra.

Madeira, cidade de Sinop, Mato Grosso. Adriano Gambarini.





Bromélia em floresta à margem do Rio Negro, Amazônia. Adriano Gambarini.

As áreas prioritárias para a recomposição são as destinadas à preservação permanente – aquelas nas margens dos corpos d’água, em encostas, fundos de vales, com sinais de degradação. As bases para a reabilitação incluem a diversidade e a riqueza de espécies, além de sua raridade e a dinâmica da sucessão vegetal⁴.

Existe consenso global de que os bosques precisam ser manejados numa perspectiva multidisciplinar mais ampla. Nesse sentido, atividades de restauração de áreas degradadas devem levar em conta não só terras que são objeto de intervenção, mas promover sua integração com outros fragmentos florestais, com a instalação de corredores vegetados entre elas, para manter a biodiversidade.

Os especialistas recomendam o estabelecimento de uma rede integrada na paisagem da região, que possa garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies, sem conflitos diretos com as necessidades do desenvolvimento econômico.

Em todo o mundo estão sendo implantados programas específicos para combater a desertificação, a incidência de espécies invasoras e, mais importante, a

exploração inadequada das florestas. Neste último aspecto, são cada vez mais incentivadas as boas práticas na colheita florestal, procurando reduzir os impactos ambientais de tal atividade.

Outros obstáculos importantes são as operações ilegais de derrubada, corte e transporte de madeira, bem como a falta de conscientização – e talvez até de conhecimento – na adoção de condutas apropriadas. E isso apesar de muitos países adotarem princípios e recomendações de operações “amigáveis”, que contribuem para a sustentabilidade.

Com exceção da África, todos os continentes apresentam expansão das florestas plantadas, tanto para fins produtivos como para proteção ambiental. Segundo a FAO (2007), a liderança nesse campo é da Ásia, seguida pela Europa. Somente entre 1990 e 2000, as áreas ocupadas por florestas industriais quadruplicaram, passando de 43 para 187 milhões de hectares. Calcula-se que, atualmente, sua contribuição global na produção de madeira seja superior a 50%. Essa expansão é acompanhada de perto por ganhos expressivos na sua qualidade e quantidade.

Nos próximos anos, esperam-se mais inovações tecnológicas no setor, com foco nas áreas de biotecnologia, informática e genética aplicada. O mesmo vale para a engenharia aplicada à

4. Essa dinâmica implica o plantio de espécies pioneiras que se desenvolvem em pleno sol e têm vida curta, seguido do plantio de espécies denominadas secundárias, mais longevas. Essas árvores funcionam como “sombreadoras”, preparando o terreno para a instalação de espécies-clímax, de crescimento mais lento, que só germinam, crescem e se reproduzem à sombra.

produção madeireira, ampliando a mecanização de muitas operações e desenvolvendo novos equipamentos. Assim, maior rendimento e menor impacto ambiental serão aliados.

Para 2020, a FAO prevê que a América Latina aumentará a área de florestas plantadas, o que implicará sua maior participação no mercado internacional. As áreas protegidas também devem se expandir, apesar da tendência de diminuição da superfície coberta por matas naturais.

Integração mata x campo

Outra tendência positiva, inclusive no Brasil, integra as atividades agropecuárias com as florestais. Este seja talvez um caminho a ser seguido para minimizar o impacto dos processos antropogênicos sobre a biodiversidade – desde o passado mais remoto esse impacto é causado pela conversão de terras à produção agropecuária.

Melhor produção no ambiente natural originário resultará num mosaico de variados tipos de habitats distribuídos na paisagem. Mesmo que a maior parte da área seja intensamente manejada, alguns locais – colinas, pântanos, margens de rios e fundos de vale – devem permanecer em estado natural. Além disso, as matas podem circundar ou bordejar campos cultivados.

Dessa forma, surgiram os sistemas agroflorestais (SAFs) – ou seja, diversas formas de uso da terra, em que árvores e arbustos são consorciados com cultivos agrícolas e pastagens para diferentes propósitos. Com a introdução dessa prática, pode-se aproveitar melhor os diferentes estratos da vegetação, com produção diversificada, maior rendimento e valorização dos serviços ambientais.

Além disso, os sistemas agroflorestais se prestam à recuperação de solos degradados, favorecendo a ciclagem de seus nutrientes e reduzindo as perdas por erosão e lixiviação. Como eficientes reservatórios de gás carbônico, também são fonte renovável de energia. Dessa forma, contribuem para o controle das condições climáticas, regulando as temperaturas e a umidade relativa do ar e do solo.

No âmbito socioeconômico, os SAFs representam uma estratégia eficiente para o desenvolvimento rural e uma forma de agregar valor econômico à produção florestal e seus subprodutos, além de melhorar a qualidade de vida no campo. Isso porque eles permitem a adequação ambiental das propriedades rurais e ao mesmo tempo fortalecem as cadeias produtivas em que estão inseridos os bens produzidos. Embora importantes para a sustentabilidade de diversos ecossistemas, os SAFs devem ser implantados de maneira criteriosa, pois têm certas limitações e restrições, principalmente quando envolver a conciliação de plantações florestais de maior porte com atividades agrícolas.

Borboleta (*Anteos menippe*) nas margens do Rio Juruena, Mato Grosso. Adriano Gambarini.



Áreas protegidas

Uma das principais estratégias na conservação da biodiversidade florestal é a instalação de unidades de conservação. Criadas originalmente para conservar locais selvagens de grande beleza cênica, com o tempo ganharam novas funções e objetivos, sendo o mais importante o de restringir o uso direto de seus recursos, mantendo amostras representativas dos inúmeros habitats naturais, em várias partes do mundo.

Além da diversidade de espécies, a unidade de conservação também visa proteger a variabilidade genética e o endemismo. Apesar das críticas registradas nos últimos anos a esse modelo de conservação, considera-se que as áreas protegidas têm impacto bastante positivo, funcionando em muitas regiões como verdadeiros redutos da biodiversidade.

Por se tratar de áreas extensas e muitas vezes de difícil acesso, como ocorre em algumas regiões do Brasil, é preciso aperfeiçoar os mecanismos de demarcação de suas fronteiras, bem como de gerenciamento e fiscalização das atividades dentro de seus limites, de acordo com a legislação em vigor.

As pressões sobre as unidades de conservação tendem a crescer devido ao aumento da pobreza, ao endividamento de muitos países, à expansão populacional e ao crescimento dos níveis de consumo. A alternativa deve ser o estímulo à instalação de projetos de desenvolvimento sustentável, quando possível, para minimizar eventuais problemas sociais, políticos e econômicos sobre as áreas protegidas.

Outra maneira de reduzir as tensões sociais e a pobreza, diminuindo a pressão sobre essas áreas, é o reconhecimento dos bens e serviços gerados pelas florestas e ainda subestimados em grande parte dos países emergentes. Esse trabalho envolve a participação das comunidades locais, com programas específicos para melhor aproveitar tais recursos, principalmente

os não-madeireiros, originando os chamados produtos “verdes” ou “amigos do ambiente”.

Ainda é limitado, no entanto, o mercado para tais artigos. Sua expansão depende de ações efetivas para melhoria dos processos de produção, distribuição e promoção nos centros consumidores. A tendência é o aumento no número de certificações, agregando valor aos produtos e tornando-os mais competitivos.

Além da comercialização dos produtos não-madeireiros, é preciso destacar a ampla possibilidade do uso recreacional e turístico das áreas florestais, em expansão em várias partes do mundo. O fluxo de visitantes obviamente determina adaptações no manejo das florestas.

Pagamento por serviços ambientais

É consenso que as florestas podem produzir inúmeros benefícios não-mercadoológicos. O amplo reconhecimento desse fato entre os responsáveis pelo setor tem

resultado em debates sobre políticas internacionais relativas ao manejo e ao uso de florestas. Dessa forma, as técnicas de avaliação desses serviços têm se aperfeiçoado ao longo do tempo e hoje são aceitas na maior parte nos países desenvolvidos e em muitos países em desenvolvimento.

O pagamento por serviços ambientais das florestas é o valor obtido como compensação pelo cumprimento de determinadas funções ecológicas, dentre as quais:

- a manutenção da biodiversidade;
- a regulação do fluxo e melhoria da qualidade da água;
- a produção de oxigênio;
- o sequestro de carbono; e
- a proteção do solo.

Há tempos a comunidade internacional vem demonstrando interesse e disposição para remunerar as iniciativas de conservação ambiental. Dessa forma, acordos de concessão para conservação têm sido firmados em todo o mundo, criando um mecanismo direto para canalizar investimentos na proteção de áreas florestadas, de grande valor para a manutenção da biodiversidade.

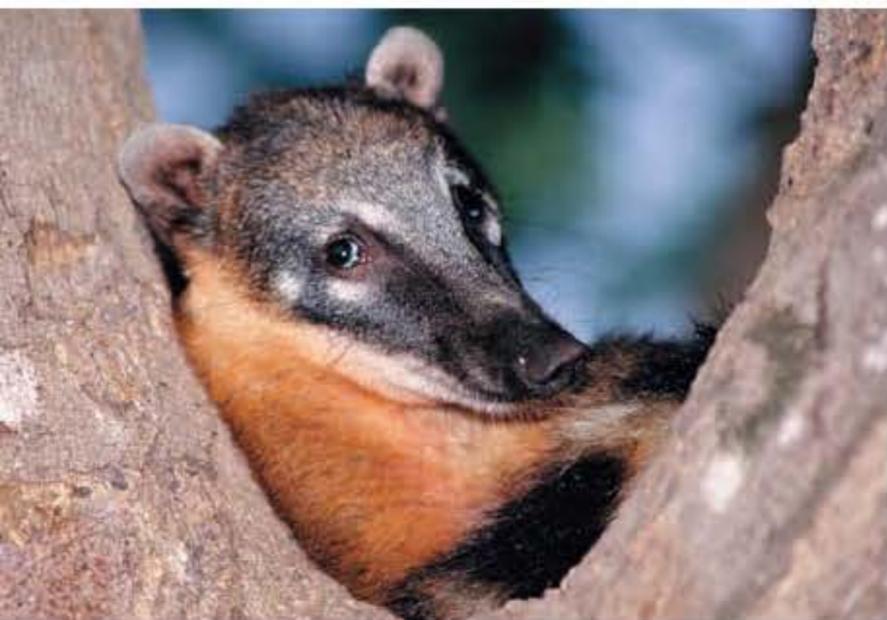
O pagamento por serviços ambientais pode ser considerado uma forma de recompensar os proprietários ou usuários das florestas pela adoção espontânea de práticas direcionadas à proteção, visto que são dispendiosas e demandam grande empenho. Nesses casos, incluem-se também os moradores dessas zonas engajados em atividades agropecuárias e florestais integradas ou de reflorestamento.

Já existem iniciativas nessa direção, muitas delas de caráter governamental. No final de 2001, por exemplo, o governo do Peru aprovou os direitos de uso para a conservação de florestas sobre uma área de 135 mil hectares concedida a uma organização não-governamental daquele país – a Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica. Em julho de 2002, a ONG Conservation International⁵ firmou um acordo de venda de madeira com o governo da Guiana para estabelecer uma concessão e proteger uma área de 80 mil hectares de floresta primária. Baseado no Fundo Nacional de Financiamento Florestal e sustentado por uma taxa cobrada sobre os combustíveis fósseis, foi criado na Costa Rica um mecanismo de financiamento para remunerar os proprietários rurais que conservam e restauram florestas nativas.

O Brasil também atua na área de pagamento por serviços ambientais. O imposto ecológico (ICMS Ecológico) é um mecanismo adotado em vários Estados para subsidiar e incentivar ações de conservação. O sistema permite aos municípios receber parte dos recursos financeiros arrecadados do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) em reconhecimento pela prestação de determinado serviço ambiental à sociedade, como a criação e manutenção de unidades de conservação.

5. A Conservation International é uma organização privada sem fins lucrativos dedicada à conservação e à utilização sustentada da biodiversidade. Fundada em 1987, tornou-se em poucos anos uma das mais eficientes organizações ambientalistas do mundo. Atualmente trabalha para preservar ecossistemas ameaçados de extinção em mais de trinta países distribuídos por quatro continentes. Mais informações: <http://www.conservation.org>.

Quati (*Nasua nasua*),
Rondonópolis - Mato Grosso.





The Laurentides - Lago das Areias, Quebec, Canadá. Author's image/Tips Images.

Todas essas iniciativas direcionadas ao tratamento adequado e ao uso consciente das florestas estão sendo replicadas em todo o mundo, gerando a esperança de que, no futuro, a humanidade saiba extrair delas os incontáveis benefícios que proporcionam, ao mesmo tempo em que garante sua proteção.

Usos e benefícios das florestas

Quando a Terra voltou a cobrir-se de verde após o término das glaciações, os homens primitivos que viviam na Europa reencontraram as florestas. Elas trouxeram grandes mudanças naquele ambiente de imensas pradarias em que os caçadores corriam em busca dos animais herbívoros – bisões, renas e cavalos.

À medida que a vegetação ocupava as áreas abertas e expulsava a fauna em direção ao norte, as possibilidades de alimentação reduziam-se. Muitas civilizações se extinguíram ou foram obrigadas a se refugiar nas regiões nórdicas. Surgiram novas tribos, mais adaptadas às novas condições ambientais, formadas por caçadores ou coletores de frutas. Estabeleciaram-se em clareiras abertas nas florestas, tornando-se os primeiros agricultores e pastores da Era Neolítica.

As matas foram a principal barreira terrestre encontrada pelos homens e converteram-se em limites naturais entre as diferentes regiões, mais do que os desertos, que serviam de passagem, e as montanhas. Nas Américas, esses enquadramentos florestais são ainda mais visíveis, por exemplo, na extensa cobertura vegetal que separa os Estados Unidos do Canadá.

A primeira providência do homem, nesse contexto, foi derrubar as matas para abrir espaço aos campos de cultivo. Tanto é verdade que, na Europa e nas Américas, são as antigas zonas florestais que abrigam as populações agrícolas mais densas.

A nascente agricultura europeia se confrontou desde sua origem com a floresta, mas é importante destacar que lavouras e florestas tiveram, no passado, diversas formas de transição e de associação. Inicialmente, as plantações se instalaram nas áreas arborizadas, mas o cultivo continuado esgotava a fertilidade do solo e, para recuperá-la em parte, os homens utilizavam as cinzas da queima da madeira.

O bosque foi também o primeiro local em que o homem abrigou animais domesticados, que ali encontravam folhas e frutos para se alimentar – e os próprios carneiros, cabras e porcos se encarregaram de abrir clareiras. Quanto aos animais maiores, a mata exercia papel secundário, fornecendo suplemento de forragem para o inverno.

Coletando riquezas

Quando se remonta ao passado, verifica-se que as florestas proporcionaram aos homens a coleta de múltiplos produtos. A atividade hoje parece secundária, mas constituiu-se em prática essencial, dela dependendo toda a alimentação humana até o cultivo das primeiras plantas.

A existência de comunidades que sobreviviam unicamente da coleta de produtos da mata vem da pré-história e se mantém até os nossos dias, praticada por algumas tribos indígenas. Além disso, muitos povos agricultores também fizeram uso de plantas e frutos selvagens – um exemplo são cogumelos, consumidos desde a Antiguidade.

O sal, condimento indispensável e escasso nas regiões distantes do litoral, também era obtido das florestas – algumas tribos extraíam um sucedâneo queimando determinadas árvores. Paralelamente, havia espécies que forneciam açúcar: a mais conhecida é o ácer-açucareiro (*Acer saccharum*), do Canadá, utilizado pelos indígenas durante séculos, e mais tarde pelos colonizadores. Até hoje o ácer é comercializado em algumas regiões como artigo de luxo, já que seu preço é bem mais alto que o do açúcar extraído da cana.

Seivas retiradas de árvores eram de uso bastante comum em várias regiões. Muitas eram utilizadas na fabricação de bebidas e infusões, aproveitando-se a disponibilidade de plantas locais. Um exemplo é a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), muito apreciada no Uruguai, na Argentina, no Paraguai e no sul do Brasil.

A floresta também fornecia outro elemento essencial à alimentação: a gordura. No centro da França, extraía-se o óleo da noz da faia; na Sibéria, de uma espécie de conífera (*Pinus cembra*); na África Ocidental, de uma palmeira do gênero *Elaeis*. Nas estepes do Sudão, são abundantes as árvores conhecidas como *karité*, cujos frutos contêm uma espécie de manteiga, utilizada amplamente hoje em dia na fabricação de cosméticos.

Outra aplicação dos produtos florestais era no vestuário: enquanto os pastores das estepes geladas se protegiam do frio com roupas feitas de couro e lã, as tribos que habitavam regiões mais quentes vestiam-se com produtos derivados das árvores, incluindo chapéus e calçados. As folhas de árvores foram as primeiras coberturas de moradias humanas, extraía-se material de algumas espécies para o enchimento de colchões e travesseiros, e a



Ilha de Orleans - Sugar Cabin Maple Syrup. Quebec, Canadá. Author's image/Tips Images.

colheita de certas cascas – como as de cortiça e canela-real – foi uma atividade relevante em muitas comunidades.

Durante muito tempo os homens retiraram da mata produtos de tintura – é o caso do pau-campeche (*Haematoxylon campechianum*) e do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*). Sem falar nas plantas medicinais, condimentares, aromáticas e destinadas à fabricação de perfumes, como incenso e mirra, além de venenos, muitos dos quais utilizados pelos indígenas de países tropicais para caça e pesca.

Outras utilizações industriais das florestas incluem a coleta de resinas, gomas, laca e látex para fabricação da borracha. A essa coleta primitiva, de baixo rendimento, sucedeu-se um sistema de silvicultura intensiva e científica, como a praticada atualmente pelos seringueiros da Malásia.

As coletas da floresta incluem produtos de origem animal. Quando prensadas, as formigas arborícolas fornecem aos pigmeus do Gabão um suco ligeiramente açucarado, que serve de bebida e de onde se extrai um óleo muito apreciado. Monopólio da Índia, a goma-laca é uma resina utilizada como corante e produzida pela secreção de pequenos insetos da família dos coccídeos. Eles colonizam os galhos de certas árvores, cobrindo-os com uma camada de laca de vários centímetros de espessura. O mel, durante muito tempo o único adoçante disponível, também é uma colheita florestal importante, servindo ainda para a fabricação de uma das mais antigas bebidas inebriantes – o hidromel.

Em alguns lugares da França a coleta florestal se estende ao longo do ano, em formas variadas, e até hoje constitui um verdadeiro modo de vida. As colheitas mais destacadas são os cogumelos, pequenas frutas (como a framboesa e a cereja), nozes e castanhas. Um exemplo é a região do Périgord, que não possui mais florestas verdadeiras, mas extensões de matas de corte – os *bois bourrus* – onde são encontradas as famosas castanhas *roussottes*. Os carvalhos fornecem madeira para tonéis e junto a suas raízes se desenvolvem as trufas, produto gastronômico muito valorizado.

Por mar e por terra

Desde sempre a floresta forneceu ao homem madeira para construção – e algumas vezes a própria árvore serviu de moradia. A madeira é relativamente leve, maleável, fácil de ser trabalhada e conduz pouco calor, tendo sido amplamente utilizada ao longo dos séculos na construção de casas, móveis e outros objetos, com destaque no desenvolvimento dos transportes e meios de comunicação.

As florestas foram preciosos auxiliares na conquista de mares e rios. Todas as civilizações de navegadores possuíam grandes reservas de mata, que foram gradativamente eliminadas, enquanto países sem disponibilidade de madeira ficaram de fora do ciclo dos descobrimentos.

As guerras marítimas e os impérios coloniais que se sucederam no Mediterrâneo Oriental também contribuíram para o desaparecimento das florestas europeias. As que existiam nas margens do mar Adriático foram devastadas pelos gregos e, pouco mais tarde, a indústria naval de Veneza desmatou toda a região costeira. Com o tempo os estaleiros passaram a

enfrentar a constante escassez de matéria-prima e foram obrigados a trazer madeira de grandes distâncias.

Na época de Luís XIV, a construção de um navio de linha exigia 100 mil m³ de madeira – e a necessidade era ainda maior em tempos de guerra, com a destruição de grande número de embarcações. Mas a madeira permitia apenas a construção de navios pequenos, de até 60 metros de comprimento, só sendo possível aumentar suas dimensões com o emprego posterior de peças metálicas.

Com as expedições marítimas de Cristóvão Colombo (1451-1506) e outros exploradores rumo ao Novo Mundo, os europeus descobriram florestas riquíssimas – nosso país, por exemplo, deve seu nome ao pau-brasil, madeira avermelhada encontrada em abundância pelos colonizadores.

Foram notícias alentadoras para o Velho Continente, tão dependente de madeira para seu desenvolvimento. Em 1630 já havia grande número de serrarias que processavam o material na América do Norte, tanto para as construções dos colonos quanto para enviar madeira à Inglaterra.

A floresta também favoreceu os meios de transporte terrestre. A invenção da roda se deve à madeira – o modelo primitivo era um disco de madeira e permitiu a evolução do transporte de carga sobre rolagem. Mais tarde, foi muito utilizada na fabricação de vários tipos de veículos, como carruagens e as carroças que ainda hoje marcam a paisagem rural de muitos países.

Durante muito tempo as pontes foram construídas unicamente com madeira. Somente nas regiões mais secas, como as do Mediterrâneo, empregavam-se outros materiais. Só nos séculos XII e XIII o uso da pedra cresceu e ela substituiu a madeira na fabricação de pontes, casas e castelos.

A floresta e as vinhas

Fundamental para a habitação, a madeira tornou-se inseparável de uma das culturas agrícolas mais antigas e conhecidas: a da vinha. No passado muitos vinhedos foram implantados no solo florestal porque os troncos e ramos serviam como tutores para as vinhas – o sistema ainda persiste nas regiões italianas do Piemonte e da Campagna. Em outros locais as cepas desenvolviam-se em pérgulas de madeira, mas a técnica mais empregada era a das vinhas crescerem apoiadas em pequenas estacas com forquilhas.

As regiões vinícolas também necessitavam de madeira para a fabricação de tonéis, sendo o carvalho a espécie de eleição para esse fim. Os gauleses ensinaram aos romanos o uso do barril, antiga invenção celta surgida das florestas de carvalho da Europa Ocidental. A intenção inicial era armazenar o produto e facilitar seu transporte, mas logo se descobriu que o contato com a madeira melhorava a qualidade da bebida, especialmente de vinhos e destilados.



Embarcação no Rio Negro, Amazônia. Adriano Gambarini.

Gerando energia

Um dos serviços primordiais da floresta foi produzir fogo para aquecer os homens e cozinhar seu alimento. Para isso grandes áreas foram devastadas, acentuando-se o consumo a partir da urbanização e crescendo ainda mais com o desenvolvimento da indústria.

Durante séculos as minas foram exploradas graças às florestas. A madeira servia para revestir e mesmo para cavar poços e galerias – antes da pólvora, grandes fogueiras eram acesas nos túneis, fazendo com que os grandes blocos de pedra se rompessem com o calor e pudessem ser removidos, à custa de enormes volumes de combustível.

Até o século XIX, a madeira foi o único combustível utilizado para fundir e trabalhar o minério. Uma tonelada de ferro retificado exigia 15 mil m³ de madeira e por isso a indústria de metais se integrava com as florestas – na Europa, muitas matas ainda guardam ruínas de antigas forjas.

A madeira foi igualmente indispensável a outra indústria mineradora: a de extração de sal-gema. O procedimento mais comum era bombear a água saturada de cloreto de sódio e evaporá-la pela queima de lenha, restando o sal.

Os recursos florestais também foram sacrificados na vidraçaria e no fabrico de cristais, sem falar nas usinas de açúcar e destilarias – em muitas regiões bastante florestadas, como as Antilhas, essa foi a causa principal do desmatamento, atingindo o apogeu no século XVIII.

O emprego do carvão mineral coincidiu com o desenvolvimento da grande indústria, pois a madeira já era escassa naquela época e não seria suficiente para alimentar as novas caldeiras a vapor. Na Inglaterra desmatada fez sucesso o carvão purificado – chamado coque

–, que expandiu rapidamente a produção de ferro e colocou aquele país na vanguarda industrial do planeta. O domínio de tal tecnologia permitiu o advento da Revolução Industrial e fez com que a madeira perdesse a posição de principal material de construção, substituída pelo ferro – amplamente empregado em trilhos, trens, pontes, vigas e navios, entre outros usos.

Naquela época houve uma exploração sem precedentes dos recursos naturais, com a busca de novas matérias-primas. Além da madeira, os minérios, o algodão e a borracha eram muito procurados para atender aos novos mercados consumidores. Mas nada simbolizou tanto o progresso como as ferrovias, cuja implantação iniciou-se na Inglaterra mas logo se difundiu para outros países.

A expansão da rede ferroviária consumiu enormes quantidades de madeira e permitiu o acesso a regiões florestais ainda inexploradas. Foi

acompanhada de perto pelo desenvolvimento das comunicações: atrás dos trilhos dos trens vinham os postes do telégrafo, que possibilitaram a rápida difusão das notícias. Ato contínuo, a indústria de publicações também cresceu, favorecida pelo aperfeiçoamento dos processos de fabricação de papel a partir da polpa de madeira. Surgiam novas e amplas demandas para os produtos da floresta.

Pequenos negócios da madeira: uso local

Enquanto algumas florestas se limitaram a fornecer madeira para construção ou para combustível, outras serviram de base a pequenos negócios de artesanato. Esse tipo de indústria florestal desenvolveu-se principalmente em maciços florestais degradados e distantes de cursos d'água. A confecção de objetos representava uma forma de valorizar a madeira, exigindo criatividade e técnica dos artesãos para que pudessem sobreviver nessas regiões. Surgiram imagens de santos, caixas para tabaco, brinquedos, cachimbos e até relógios – a indústria relojoeira alemã surgiu na Floresta Negra, e até o século XVIII as engrenagens eram feitas de madeira. Ainda se confeccionavam utensílios domésticos e tamancos, sendo a madeira igualmente importante para a arte, já que era matéria-prima para esculturas e painéis.

Com o decorrer do tempo, a maior parte dessas pequenas indústrias abandonou a floresta, cuja utilização em escala local não permitia mais a sobrevivência dos artesãos. A partir de então as árvores entraram num cenário mais amplo de exploração.

Tal mudança – a passagem do serviço local da madeira para a economia global – foi um marco na história da exploração florestal. No passado, muitas populações retiravam dos maciços de árvores – considerados bens comuns – usos e serviços tão múltiplos quanto os oferecidos às populações que vivem na vizinhança dos oceanos. A floresta possibilitava a subsistência das pessoas de poucas posses, não-proprietárias, que ali encontravam recursos e trabalho; era uma população pobre, não raro desprezada pelos agricultores, que as consideravam “indigentes de bens e de costumes”. Cada bosque tinha, portanto, seu modo de vida – os povos da floresta, que se consideravam os primeiros proprietários, nunca compreenderam ou admitiram a limitação de seu direito de posse e uso dos recursos florestais.

Esse antagonismo entre as duas soluções de exploração florestal – economia fechada ou comércio mundial – desencadeou outra batalha, na medida em que a floresta deixou de atender unicamente aos habitantes da vizinhança e passou a constituir uma unidade econômica independente e aberta às necessidades gerais.

Percebeu-se que, para dar à mata utilidade mais ampla, era preciso protegê-la. Inicialmente, tal tarefa coube aos reis e aos nobres, passando mais tarde para o poder público. Naturalmente, os regulamentos impostos ao longo do tempo foram recebidos com hostilidade pelas populações ligadas à floresta e geraram inúmeras revoltas, principalmente na Europa.

Quando a floresta se desembaraçou dos serviços locais que proporcionava, durante o século XIX, as novas formas de exploração passaram a exigir mão de obra especializada, nem sempre encontrada nas proximidades. Para os antigos habitantes do entorno, o bosque se fechou e retomou a característica de que se revestia no início da colonização, quando ainda era uma floresta-barreira.

Vinícola em
Bourgogne, Savigny, França.
Yann Guichaova/Tips Images.



Região de Tiradentes,
Minas Gerais.
Adriano Gambarini.

Novos horizontes

Muitos usos da madeira foram descartados com o aporte de novos materiais, dentre eles o plástico. A disponibilidade de carvão mineral retirou da floresta sua função de fornecedora de combustível para aquecimento. O progresso da metalurgia permitiu a utilização de vigas de aço. Abandonou-se quase totalmente o uso da madeira nas construções navais, mesmo para barcos de pesca. Os cimentos e as argamassas substituíram as árvores nas grandes construções, pontes e cais. Hoje, emprega-se aço na fabricação de tanques para armazenamento de bebidas.

Nunca, no entanto, se extraiu tanto da floresta. Da árvore se aproveita praticamente tudo: toras, galhos, cascas, folhas, pontas e resinas – até o pó de serra e as aparas são encaminhados para processamento. Além dos usos tradicionais, um horizonte insuspeitado abriu-se para a madeira no início do século XX: a utilização química, que não para de crescer.

O desenvolvimento dos processos de carbonização, fermentação, destilação e hidrogenação determinou novos usos para a fabricação de papéis e embalagens, celulose e derivados, além de inúmeros produtos químicos, têxteis, energéticos e alimentares. Os avanços tecnológicos da destilação da madeira possibilitaram a obtenção de substâncias voláteis, dentre as quais se destacam o álcool metílico, a acetona e o clorofórmio. O aperfeiçoamento do processamento mecânico permitiu a fabricação de pranchas, chapas e móveis, entre outros, e o aproveitamento de resíduos da madeira cresceu em várias regiões do mundo.

Atualmente a indústria de produtos florestais compreende genericamente os segmentos de madeira em tora, serrada (movelaria e construção civil), painéis (incluindo compensados, aglomerados e chapas de fibras comprimidas), pasta de celulose e papel. A partir desses insumos, formam-se as várias cadeias produtivas. Além disso, é também cada vez maior a variedade de cosméticos, perfumes, medicamentos e produtos de higiene fabricados a partir de ativos florestais.

Outro destaque é a indústria alimentícia associada às matas, que fornecem raízes, tubérculos, polpas e frutos. Inventários recentes contabilizam a existência de 2.500 frutas tropicais, sem contar as espécies da fauna, importantes fontes de proteína ainda utilizadas pelas populações que habitam as áreas florestais.

Em muitas regiões, as florestas continuam a ser importante fonte de energia, fornecendo lenha e carvão, além de permitir a fabricação de óleos, essências aromáticas, cosméticos e medicamentos.

Nas regiões tropicais, que abrigam maior diversidade biológica, é ainda maior a gama de produtos extraídos das matas; calcula-se, por exemplo, que 30% dos medicamentos fabricados na Europa sejam provenientes de plantas dessas regiões. Existe também grande número de espécies com potencial

Rasps de eucaliptos - indústria de papel, Americana, São Paulo.
Sérgio Jorge /Isuzu Imagens.



para combater doenças, como no caso do câncer, mas cujo uso depende de pesquisas mais aprofundadas.

Nos últimos anos, a humanidade se conscientizou definitivamente da importância ambiental das matas. Elas são fundamentais não só por si mesmas, mas para a proteção de outros recursos naturais – como a água e o solo –, contribuindo para impedir a desertificação, conservar a biodiversidade e minimizar os resultados negativos das mudanças climáticas. Sua manutenção evita a liberação, via queima da madeira, dos gases responsáveis pelo efeito estufa (gás carbônico e metano) para a atmosfera. Evitar tais emissões é o serviço ambiental mais fácil de ser incorporado ao sistema financeiro global, gerando créditos de carbono para comercialização entre empresas.

Os novos usos da floresta aumentaram as pressões sobre ela. A exploração artesanal e estável para uso local foi substituída por um sistema mais científico, que exigiu a introdução de novas técnicas de manejo e de atividades extensivas de reflorestamento para suprir a enorme demanda por esse recurso natural tão importante para a humanidade.

Alto da Boa Vista.
Arquiteto Ivo Mareines,
Rio de Janeiro - Rio de Janeiro.
Sonia Fonseca.