



Leopoldo Magno Coutinho

APRESENTAÇÃO DE BRAULIO DIAS

Biomas brasileiros

oficina de textos

Leopoldo Magno Coutinho

Biomas brasileiros

oficina de textos

Copyright © 2016 Oficina de Textos

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

CONSELHO EDITORIAL Arthur Pinto Chaves; Cylon Gonçalves da Silva;
Doris C. C. K. Kowaltowski; José Galizia Tundisi;
Luis Enrique Sánchez; Paulo Helene; Rozely Ferreira
dos Santos; Teresa Gallotti Florenzano

CAPA E PROJETO GRÁFICO Malu Vallim
DIAGRAMAÇÃO Alexandre Babadobulos
PREPARAÇÃO DE FIGURAS Letícia Schneiater
PREPARAÇÃO DE TEXTO Hélio Hideki Iraha
REVISÃO DE TEXTO Paula Marcele Sousa Martins
IMPRESSÃO E ACABAMENTO Rettec artes gráficas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Coutinho, Leopoldo Magno, 1934-2016.

Biomias brasileiros / Leopoldo Magno Coutinho. --
São Paulo : Oficina de Textos, 2016.

Bibliografia

ISBN 978-85-7975-254-4

1. Biodiversidade - Brasil 2. Biomias - Brasil -
Regiões 3. Ecologia 4. Ecossistemas - Brasil
5. Meio ambiente 6. Proteção ambiental I. Título.

16-08283

CDD-577.0981

Índices para catálogo sistemático:

1. Bioma brasileiro : Preservação : Biologia
577.0981

Todos os direitos reservados à OFICINA DE TEXTOS

Rua Cubatão, 798

CEP 04013-003 São Paulo-SP – Brasil

tel. (11) 3085 7933

site: www.ofitexto.com.br

e-mail: atend@ofitexto.com.br

Agradecimentos

De um modo muito especial, desejo agradecer à Dra. Lilian Beatriz Penteado Zaidan, ex-diretora do Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, pelo interesse, dedicação incansável e carinho com que me ajudou no preparo do presente livro, fazendo correções de português e adequações do texto e discutindo os diversos assuntos aqui abordados.

Desejo agradecer também a Thomás Camargo Coutinho, pelos trabalhos de computação gráfica, discussões e melhoria das figuras aqui apresentadas.

Devo uma inestimável gratidão à Dra. Celia Regina de Gouveia e Souza, pesquisadora científica do Instituto Geológico da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, e aos Profs. Drs. Fernando Roberto Martins (IB-Unicamp) e José Carlos Motta Jr. (IB-USP), pela paciente leitura e releitura crítica do texto e pelas sugestões dadas.

Sou igualmente grato aos colegas e amigos Alberto Vicentini, Alexandre Adalardo de Oliveira, Angelo Alberto Schneider, Bianca Ott Andrade, Elisete Maria de Freitas, Carlos Alfredo Joly, Giselda Durigan, Heloisa Miranda, Hilda M. L. Wagner, João André Jarenkow, Maria Lúcia Absy, Nanuza Luiza de Menezes, Osvaldo Cesar, Rafael Trevisan, Robberson Bernal Setubal, Sérgio Nereu Pagano e Vânia Regina Pivello, pela enorme ajuda na indicação e no envio de literatura, sem a qual este trabalho teria sido inviável.

Agradecimentos da editora

Agradecemos a Rozely Ferreira dos Santos seu empenho sem medidas para tornar possível a publicação deste livro. Inicialmente, como conselheira editorial, trouxe o manuscrito e recomendou sua publicação. Posteriormente, fez sua leitura crítica, levantando e resolvendo os pontos obscuros. Ademais, sugeriu fotos e pranchas para ilustrar com riqueza os biomas e finalmente as obteve, com muita perseverança, junto aos profissionais que as detinham. Tudo isso num momento de intenso drama pessoal. Fica inscrita nossa enorme gratidão.

Sobre o autor

Leopoldo Magno Coutinho, biólogo, doutor em Botânica pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), foi livre-docente, professor adjunto e professor titular de Ecologia do Instituto de Biociências da USP. Fez pós-doutorado na Universidade de Hohenheim, Stuttgart, Alemanha, em 1961, sob a supervisão do Prof. Dr. Heinrich Walter. Durante sua carreira acadêmica foi responsável pela disciplina de Ecologia Vegetal e por disciplinas de pós-graduação, entre elas Ecologia do Cerrado, oferecida no Parque Nacional das Emas, em Goiás. Foi responsável pelo curso de extensão universitária Ecologia dos Principais Biomas no Brasil. Orientou diversas dissertações de mestrado e teses de doutorado, tendo participado de numerosos congressos nacionais e internacionais, com apresentação de trabalhos em sua área de especialidade. É autor de diversos artigos científicos e de divulgação, de capítulos de livros e do livro didático *Botânica*, editado pela Cultrix.

In Memoriam

Leopoldo Magno Coutinho (12/3/1934-19/2/2016) ou simplesmente Léo, como era conhecido pelos amigos e colegas de trabalho. Tímido, de poucas palavras, gostava de contar histórias de sua infância em Franca; sensível, chegava facilmente às lágrimas quando ouvia uma bela música ou um bom intérprete, mas sempre se divertia com uma boa piada. Foi um naturalista nato: amava a natureza, especialmente as plantas e os pássaros, cujo canto gostava de ouvir e imitar.



Como profissional, era difícil separar o pesquisador do professor. Sua contribuição para a Ecologia, sobretudo no que diz respeito aos efeitos e ao papel ecológico do fogo no Cerrado, é inquestionável. Gostava de ensinar e tinha um talento especial para isso. Ir para o campo com ele era uma experiência inesquecível e enriquecedora, privilégio de centenas de alunos e orientados que participaram das suas disciplinas ministradas no campo.

Como pai, foi carinhoso, cuidadoso e protagonista de conversas precisas e diretas. Extremamente companheiro e divertido, sobretudo quando compartilhava com os filhos a observação da diversidade da natureza e a contemplação de seus encantos e mistérios.

*Lilian Zaidan, Ana Lúcia C. Coutinho, Thaís C. Coutinho,
Alexandre C. Coutinho e Thomás C. Coutinho*

Agradecimento

Esta obra é dedicada a Lilian Zaidan, por sua contribuição fundamental. Sem o seu suporte, a elaboração e a conclusão deste livro não teriam sido possíveis.

*Ana Lúcia C. Coutinho, Thaís C. Coutinho,
Alexandre C. Coutinho e Thomás C. Coutinho*

Apresentação

O Brasil perdeu um de seus grandes ecólogos e botânicos, Leopoldo Magno Coutinho (1934-2016). Léo, como era conhecido pelos amigos, foi um incansável pesquisador dos ecossistemas brasileiros e da ecologia das plantas brasileiras. Sempre teve uma grande preocupação com o ensino e dedicou-se com afinco a esclarecer e divulgar questões conceituais centrais para a ecologia tropical, como bem exemplifica este valioso livro. Este trabalho insere-se na grande tradição de pesquisas biogeográficas sobre os ecossistemas latino-americanos, iniciada pelo grande naturalista alemão (prussiano) Friedrich Heinrich Alexander, Baron von Humboldt (1769-1859), que, com seu parceiro de viagem, o botânico francês Aimé Jacques Goujaud Bonpland (1773-1858), realizou entre 1799 e 1804 a grande expedição científica da *Viagem às Regiões Equinoxiais do Novo Continente* (Américas, incluindo Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, México e Cuba; não esteve no Brasil por ter sido barrado por autoridades portuguesas na fronteira, na região do alto rio Negro). Dessa famosa expedição resultou uma prodigiosa série de publicações científicas, com destaque para as obras inaugurais da pesquisa biogeográfica mundial: *Essai sur la géographie des plantes* (1807), *Tableaux de la nature* (1808) e *Cosmos: essai d'une description physique du monde* (1847-1852).

As primeiras descrições científicas e ilustrações sobre os diferentes ecossistemas e vegetações brasileiras foram feitas pelo botânico francês Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853) e pelo botânico alemão

(bávaro) Carl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868). Saint-Hilaire, autor das famosas *Viagens ao Interior do Brasil, à Província Cisplatina* [= Uruguai] e às *Missões do Paraguai*, realizadas entre 1816 e 1822, entre suas muitas e importantes contribuições à Botânica brasileira publicou a *Tableau géographique de la végétation primitive dans la province de Minas Geraes* (1831). Martius, em parceria com o zoólogo bávaro Johann Baptist von Spix (1781-1826), da famosa *Viagem pelo Brasil 1817-1820*, parte da grande missão científica austríaca ao Brasil organizada por inspiração da Princesa Leopoldina por ocasião de sua viagem de núpcias ao Brasil, entre suas importantes publicações sobre a flora brasileira, com destaque para a *Flora Brasiliensis*, escreveu *Die Physiognomie des Pflanzen-Reiches in Brasilien* (1824) e *Tabulae Physiognomicae: Brasiliae Regiones iconibus expressas descripsit deque Vegetatione illius Terrae uberius* (1840). Essa grande tradição de estudos biogeográficos e ecológicos teve continuidade nos estudos do grande ecólogo dinamarquês Johannes Eugenius Bülow Warming (1841-1924), que estudou entre 1863 e 1866 a ecologia do Cerrado na região de Lagoa Santa, Minas Gerais, como parte das expedições lideradas pelos naturalistas dinamarqueses Peter Wilhelm Lund (1801-1880) e Johannes Theodor Reinhardt (1816-1882), resultando desses estudos os influentes *Lagoa Santa, contribuição para a Geographia Phytobiológica* (1892) e *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie Eine Einführung in die Kenntnis der Pflanzenwereine* (1896).

Embora tenha trabalhado com vários ecossistemas brasileiros, em particular na Mata Atlântica e no Cerrado, a paixão de Léo sem dúvida foi o Cerrado e a ecologia do fogo nele. Tive o privilégio de interagir com Léo na questão da ecologia do fogo no Cerrado. Quando, no final dos anos 1980 e no início dos anos 1990, tive a oportunidade de planejar e coordenar um grande projeto de pesquisa experimental multi-institucional de longo prazo e grande escala sobre essa ecologia do fogo, em parceria com a professora Heloisa Sinatora Miranda, do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, contei com o aconselhamento e a sabedoria do Léo para decidir sobre a melhor opção para os tratamentos experimentais com fogo controlado em diferentes fitofisionomias de Cerrado. O experimento, chamado simplesmente de Projeto Fogo, financiado pelo CNPq, foi implementado na Reserva Ecológica do IBGE e na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, duas áreas de pesquisa e conservação contíguas ao sul de Brasília. Esse projeto ofereceu a melhor oportunidade de investigar detalhes da ecologia do fogo no Cerrado em condições controladas, testando o impacto do fogo sobre a flora, a fauna, o solo e a atmosfera sob diferentes regimes de queima (frequência e época do ano). Cabe lembrar aqui que Léo vinha tentando sem sucesso conseguir autorização das autoridades ambientais do Estado de São Paulo para realizar pesquisa com queima controlada em remanescentes de Cerrado no Estado.

Havia anos ele pesquisava sobre a ecologia do fogo em remanescentes de Cerrado no interior do Estado de São Paulo, em particular na Reserva Biológica do

Cerrado de Emas, na localidade de Cachoeira de Emas, próximo a Pirassununga, vinculada à antiga Estação Experimental de Caça e Pesca de Emas, depois Estação de Piscicultura [e de Hidrobiologia] de Pirassununga, estabelecida em 1927 sob a liderança de Rodolpho Theodor Wilhelm Gaspar von Ihering (1883-1939), onde pesquisas ecológicas sobre o Cerrado foram iniciadas nos anos 1940 pelos professores da Universidade de São Paulo Felix Rawitcher (1890-1957), Mário Guimarães Ferri (1918-1985) e Leopoldo Coutinho e seus alunos, resultando numa profícua e ininterrupta série de pesquisas, dissertações de mestrado, teses de doutorado e publicações de pesquisa sobre a ecologia do Cerrado, embrião dos famosos Simpósios sobre o Cerrado iniciados por Mário Guimarães Ferri. Cachoeira de Emas pode ser considerada a grande herdeira e continuadora das pesquisas ecológicas no Cerrado iniciadas pelas expedições dinamarquesas em Lagoa Santa.

Gostaria de concluir esta apresentação oferecendo uma perspectiva mais otimista com relação à conservação dos biomas brasileiros e sua biodiversidade para contrabalançar a visão pessimista apresentada por Léo no capítulo final desta obra. Embora ele tenha tido amplos motivos para manifestar seu pessimismo, haja vista o acelerado grau de destruição e perda dos ecossistemas brasileiros especialmente no século XX, cabe lembrar algumas notícias alviçareiras: em nível mundial, o Brasil foi o país responsável pela maior expansão de áreas protegidas (Unidades de Conservação) nas décadas de 1990 e 2000, promoveu a maior redução de taxas de desmatamento na última década e realizou o maior esforço para avaliar o estado de conservação da fauna (e um grande esforço relativo à flora), além de ser o país com o maior número de espécies ameaçadas de extinção com planos de ação para sua recuperação e de posuir a maior rede de corredores ecológicos do planeta, criada por exigência do Código Florestal (áreas de preservação permanente e reservas legais, reforçadas por exigências do Cadastro Ambiental Rural aprovadas em 2012). Cabe ainda ressaltar que o Brasil teve uma grande expansão e consolidação de sua legislação ambiental e de suas instituições públicas ambientais a partir da década de 1970, conta com um eficiente e independente Ministério Público com a missão, entre outras, de zelar pelos interesses difusos (inclusive ambientais) da sociedade brasileira, e possui a maior comunidade científica no hemisfério Sul dedicada à biodiversidade, bem como o mais extenso e sistemático programa do mundo de monitoramento por satélite de biomas.

Em resumo, apesar das pressões antrópicas que persistem, o Brasil ainda conta com cerca de dois terços de seu território coberto por vegetação nativa (nem tudo bem conservado ou manejado sustentavelmente) e cerca de metade do território protegido legalmente (mesmo que a implementação das ações de conservação ainda fiquem a desejar). Se existe um país que pode plenamente alcançar a meta recentemente proposta por Edward O. Wilson, professor emérito da Universidade de Harvard, em seu novo livro *Half-Earth: our planet's fight for life* (2016), esse país é

o Brasil, onde cerca de 17% do território nacional continental está designado como Unidades de Conservação (cerca de metade gerida pelo Governo Federal, por meio do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, e a outra metade gerida por governos estaduais), cerca de 13% está designado e demarcado como terras indígenas e cerca de 20% está designado como propriedades privadas rurais definidas como áreas de preservação permanente e reservas legais pelo Código Florestal (atual Lei de Proteção à Vegetação Nativa, de 2012).

Com a ajuda do Léo conseguimos convencer os legisladores em Brasília a incluir um capítulo na revisão do Código Florestal aprovado em 2012 (Lei de Proteção à Vegetação Nativa, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) permitindo o uso do fogo prescrito como instrumento de manejo da vegetação, conforme transcrito a seguir:

CAPÍTULO IX - DA PROIBIÇÃO DO USO DE FOGO E DO CONTROLE DOS INCÊNDIOS

Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

§ 1º Na situação prevista no inciso I, o órgão estadual ambiental competente do Sisnama exigirá que os estudos demandados para o licenciamento da atividade rural contenham planejamento específico sobre o emprego do fogo e o controle dos incêndios.

§ 2º Excetuam-se da proibição constante no caput as práticas de prevenção e combate aos incêndios e as de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas.

§ 3º Na apuração da responsabilidade pelo uso irregular do fogo em terras públicas ou particulares, a autoridade competente para fiscalização e autuação deverá comprovar o nexo de causalidade entre a ação do proprietário ou qualquer preposto e o dano efetivamente causado.

§ 4º É necessário o estabelecimento de nexo causal na verificação das responsabilidades por infração pelo uso irregular do fogo em terras públicas ou particulares.

Art. 39. Os órgãos ambientais do Sisnama, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implantar planos de continência para o combate aos incêndios florestais.

Art. 40. O Governo Federal deverá estabelecer uma Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que promova a articulação institucional com vistas na substituição do uso do fogo no meio rural, no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais e no manejo do fogo em áreas naturais protegidas.

§ 1º A Política mencionada neste artigo deverá prever instrumentos para a análise dos impactos das queimadas sobre mudanças climáticas e mudanças no uso da terra, conservação dos ecossistemas, saúde pública e fauna, para subsidiar planos estratégicos de prevenção de incêndios florestais.

§ 2º A Política mencionada neste artigo deverá observar cenários de mudanças climáticas e potenciais aumentos de risco de ocorrência de incêndios florestais.

Afinal, os legisladores brasileiros receberam as conclusões de décadas de pesquisa sobre a ecologia do fogo no Cerrado e nas demais savanas do mundo, bem como nos ecossistemas campestres e em muitos ecossistemas florestais. Isso permitirá considerar as funções ecológicas do fogo nas decisões de manejo de vegetações que apresentam histórico evolutivo de adaptação ao fogo, evitar os riscos de grandes incêndios associados ao acúmulo de biomassa resultante da ausência ou supressão do fogo e manter a heterogeneidade de fitofisionomias típica de biomas como o Cerrado brasileiro. Devemos isso em boa medida às pesquisas realizadas pelo Léo e por seus alunos! Para conhecer um bioma, como explica Léo, não basta conhecer sua estrutura e composição de espécies – é preciso conhecer seu funcionamento e dinâmica, como bem ilustra a pesquisa sobre ecologia do fogo no bioma Cerrado.

Convido todos, então, à leitura deste livro, em especial os jovens, para melhor conhecerem os biomas brasileiros e ajudarem a promover cada vez mais uma melhor conservação e uso sustentável da sua biodiversidade, como, aliás, preveem compromissos assumidos pelo Brasil perante a Convenção sobre Diversidade Biológica assinada no Rio de Janeiro em junho de 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), e ratificada pelo Congresso Nacional em fevereiro de 1994.

Braulio Ferreira de Souza Dias

Secretário executivo da Convenção sobre Diversidade Biológica
e professor de Ecologia na Universidade de Brasília (UnB)

Sumário

Introdução, 17

1. Zonas climáticas da Terra e seus zonobiomas,	23
1.1 Zonas climáticas (ZC)	23
1.2 Zonobiomas (ZB).....	26
2. Zonas climáticas, zonobiomas e seus principais biomas no Brasil,	31
3. Caracterização dos principais biomas no Brasil,	35
3.1 Bioma Floresta Amazônica Densa Sempre-Verde de Terra Firme (eubioma).....	38
3.2 Bioma Floresta Amazônica Aberta Sempre-Verde de Terra Firme (eubioma).....	42
3.3 Bioma Floresta Amazônica Densa Sempre-Verde Ripária de Várzea e Igapó (helobioma)	43
3.4 Bioma Savana Amazônica ou Campinarana (psamo-helo-peinobioma)	46
3.5 Bioma Floresta Atlântica Densa Sempre-Verde de Encosta (orobioma)	49

3.6	Bioma Floresta Atlântica Densa Sempre-Verde de Terras Baixas ou de Planície (eubioma)	52
3.7	Bioma Floresta Atlântica Densa Sempre-Verde de Restinga (psamo-helobioma)	55
3.8	Bioma Floresta Atlântica Densa Sempre-Verde de Manguezal (halo-helobioma).....	58
3.9	Bioma Floresta Tropical Estacional Densa Ripária (helobioma).....	60
3.10	Bioma Floresta Tropical Estacional Densa Semidecídua (eubioma)	63
3.11	Bioma Floresta Tropical Estacional Densa Decídua (litobioma)	64
3.12	Bioma Savana Tropical Estacional (peino-pirobioma)	65
3.13	Bioma Savana Tropical Estacional Semiárida (eubioma).....	73
3.14	Bioma Floresta Quente-Temperada Úmida Densa Sempre-Verde de Araucária (orobioma).....	78
3.15	Bioma Floresta Quente-Temperada Úmida Semidecídua (eubioma)	80
3.16	Bioma Floresta Quente-Temperada Úmida Decídua (eubioma)	81
4.	Sistemas complexos, 83	
4.1	Complexo do Pantanal	83
4.2	Campos Sulinos (paleobioma?).....	85
5.	Biodiversidade em nível de biomas e sua conservação, 89	
	Definições, 117	
	Bibliografia, 121	

Introdução

Muitos termos usados hoje em dia na linguagem cotidiana, seja pela mídia, seja pelo público em geral, pecam pela falta de uma conceituação mais precisa, mais correta. Isso causa uma série de confusões que dificultam o bom entendimento dos fatos. É o caso, por exemplo, da confusão que se costuma fazer entre tempo e clima e flora e vegetação.

Tempo, em seu sentido meteorológico, refere-se ao estado da atmosfera num dado momento ou período. Por essa razão, quando se pergunta como está o tempo, logo se olha para o céu. “O tempo hoje está nublado” – ou “ensolarado”, ou “chuvoso” – é uma expressão comum de se ouvir no dia a dia. Não existe o clima de hoje, desta semana, deste mês. O termo *clima* representa o estado médio mensal da atmosfera, particularmente com relação à temperatura e à precipitação pluviométrica (chuva, granizo, neve), ao longo do ano, destacando sua uniformidade ou estacionalidade (sazonalidade) com o passar dos meses. Normalmente, para se estabelecer o clima de um local são usadas as médias das médias mensais de dez ou mais anos.

Distinção semelhante deve ser feita com relação aos termos *flora* e *vegetação*. *Flora* é algo abstrato, imaterial, fruto da atividade de botânicos, que batizaram as plantas com nomes científicos, por vezes bastante complicados para o público em geral, mas que permitem a sua identificação em âmbito internacional. Os nomes populares variam muito de uma região para outra; o que é abóbora num lugar

Zonas climáticas da Terra e seus zonobiomas

Devido à forma esférica do planeta Terra, sua superfície recebe de modo desigual a radiação proveniente do Sol. Na região próxima ao equador, os raios solares atingem a superfície terrestre mais perpendicularmente, criando ali uma região mais aquecida, denominada intertropical. À medida que se afasta dela, indo em direção aos polos, a incidência dos raios se faz em ângulos cada vez menores, chegando nos círculos polares a pouco mais que tangenciar a superfície do planeta. Por essa razão, a quantidade de energia solar que chega a essa região é muito menor, criando ali uma região fria, chamada de polar. Entre os trópicos e os polos têm-se regiões intermediárias, como a região subtropical, a temperada e a boreal.

1.1 Zonas climáticas (ZC)

Como o clima de uma região depende basicamente da quantidade de energia que chega a ela, proveniente do Sol, pode-se imaginar que o clima em nosso planeta varie, *grosso modo*, de acordo com zonas ou faixas latitudinais, aqui chamadas de zonas climáticas. Diz-se “grosso modo” porque outros fatores também afetam o clima de uma região, como a altitude, a direção e o sentido do deslocamento das

Zonas climáticas, zonobiomas e seus principais biomas no Brasil

2

Os mapas apresentados a seguir (Figs. 2.1, 2.2 e 2.3) representam, respectivamente, a distribuição das zonas climáticas, da vegetação e dos biomas no Brasil. Eles baseiam-se nos mapas climáticos de Walter e Lieth e no mapa de vegetação elaborado pelo Projeto Radambrasil, publicado em 1995 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Este é, provavelmente, o melhor mapa da vegetação natural que recobria o território brasileiro antes da chegada do homem europeu. Ele foi elaborado com base em imagens aéreas de radar, técnica que permite observar a superfície da Terra sem que as nuvens interfiram. A sobreposição dos mapas climático e vegetacional do Brasil permite identificar e determinar a distribuição dos biomas no território nacional. Embora um bioma seja todo um espaço geográfico, com seu clima, seu solo, e não apenas um tipo fisionômico de vegetação, optou-se aqui por denominar os biomas de acordo com a vegetação que os caracteriza; dessa forma, torna-se mais fácil reconhecê-los. Normalmente o limite entre um bioma e outro não ocorre de maneira abrupta, mas através de uma faixa de transição, de tensão ecológica, mais ou menos larga, denominada ecótono. Por essa razão e também por uma questão de escala, suas áreas e limites no mapa carecem de maior precisão.

Caracterização dos principais biomas no Brasil

3

Os diversos biomas de florestas tropicais pluviais sempre-verdes da Amazônia, florestas essas também conhecidas como latifoliadas (do latim *latifolius* = folhas largas), perenifólias (de folhas perenes), ombrófilas (do grego *ombros* = chuva e *filos* = amigo) ou Hileia (do grego *hylaia* = floresta), em seu sentido amplo abrangem boa parte da Bacia Amazônica, a qual se estende por cerca de 7 milhões de quilômetros quadrados, a maior do mundo. Eles distribuem-se não só pelo Brasil, mas por vários outros países sul-americanos, como Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa e Suriname. Com uma biodiversidade superior a 40.000 espécies de plantas, esses biomas recobrem algo em torno de 5,5 milhões de quilômetros quadrados. Cerca de 60% deles ocorrem em território brasileiro, nos Estados do Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Rondônia, no noroeste do Estado do Maranhão, no norte de Mato Grosso e no norte de Tocantins, representando aproximadamente 3,3 milhões de quilômetros quadrados, equivalentes a cerca de 40% dos 8.515.767 km² correspondentes ao território brasileiro (Fig. 3.1). Todavia, como já citado, esse imenso espaço não tem uma uniformidade fitofisionômica e de condições edáficas, não constituindo, portanto, um único bioma, como muita gente

foto: Rozely F. Santos



Fig. 3.5 *Sapopemba*, nome indígena para raízes tabulares

como o macaco-aranha-preto (*Ateles paniscus*), o uacari-branco (*Cacajao calvus calvus*), o sagui-de-coleira (*Saguinus bicolor*), a lontra (*Lutra paranaensis*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), a preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*), a cobra-papagaio (*Corallus caninus*) etc. Entre as aves, destacam-se as araras e a maior águia do mundo, a harpia (*Harpia harpyja*). Entre os répteis, a surucucu-pico-de-jaca (*Lachesis muta*) é muito conhecida pelo seu forte veneno. No conjunto das florestas amazônicas, conhecem-se cerca de 300 espécies de mamíferos, mais de 1.000 de aves, 240 de répteis, 600 de anfíbios, 3.000 de formigas, 3.000 de abelhas e 1.800 de borboletas. E ainda há muito por descobrir.

3.2 Bioma Floresta Amazônica Aberta Sempre-Verde de Terra Firme (eubioma)

Até bem pouco tempo esse espaço geográfico brasileiro não era reconhecido como um bioma, ou era simplesmente considerado como uma área de transição entre o bioma Cerrado e o bioma Floresta Amazônica Densa. Foi o Projeto Radambrasil que reconheceu sua vegetação distinta, com fisionomia aberta, chamando-a de Floresta Amazônica Aberta de Terra Firme. Esse bioma tem uma área de distribuição bastante expressiva, como mostra o mapa da Fig. 2.3, ocorrendo nos Estados do Amazonas, Acre, Pará e Rondônia e no norte de Mato Grosso, correspondendo talvez a quase 50% do total das matas de terra firme, isto é, cerca de 1,4 milhão de quilômetros quadrados. Ele forma uma extensa faixa entre aproximadamente 5 e 12°S.

O clima é um pouco diferente daquele da Floresta Densa. Embora a temperatura média anual seja igualmente alta, a precipitação média anual é um pouco mais baixa, ficando em torno de 1.500 mm. Além disso, ocorre um período curto e pouco intenso de seca, com duração de um a três meses, entre junho e agosto, como se observa nos municípios de Sena Madureira (AC), Porto Velho (RO), Humaitá (AM), Altamira (PA) e Santarém (PA) (Fig. 3.6). Do oeste de Rondônia ao Acre, ondas de

declividade, é difícil encontrar árvores centenárias nessas matas, com portes e diâmetros avantajados.

Os gradientes térmico e pluviométrico determinados pela altitude das serras e montanhas permitem reconhecer três faixas vegetacionais: submontana, montana e altimontana. A altitude-limite entre cada uma dessas faixas varia conforme a latitude, sendo tanto maior quanto menor a latitude. Apenas para exemplificar, nos polos a vegetação de tundra já pode ocorrer próximo ao nível do mar; já no equador a vegetação natural só pode ocorrer a milhares de metros de altitude. Assim, o bioma Floresta Atlântica Densa Sempre-Verde de Encosta no Brasil, dadas as latitudes em que ocorre, é quase todo submontano e montano. Nesta última faixa é frequente a ocorrência de nevoeiros, neblina, razão pela qual há quem chame essas matas de *mata de neblina*. Somente em altitudes superiores a 1.000-1.500 m, chegando até próximo aos picos das montanhas, como os picos de Itatiaia (RJ) (1.622 m), Agulhas Negras (RJ) (2.787 m) e Bandeira (ES) (2.890 m), é que se encontram florestas altimontanas de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), típicas de outro tipo de bioma, o bioma Floresta Quente-Temperada Úmida Densa Sempre-Verde de Araucária. Nessas altitudes há invernos em que a temperatura pode cair abaixo de 0 °C, chegando a gelar ou até mesmo nevar. As matas densas de encosta, originalmente conhecidas por Mata Atlântica, apresentam um gradiente de porte e biomassa, sendo eles maiores nas altitudes menores. Ali as matas podem atingir 20-30 m de altura e sua biomassa pode chegar a 200 t/ha (Fig. 3.11).

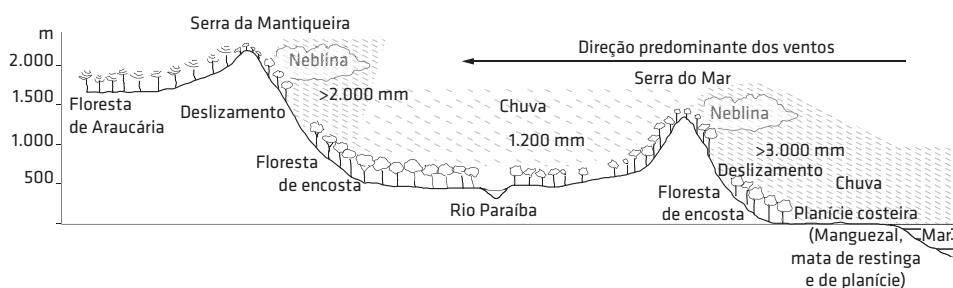


Fig. 3.11 Perfil da Mantiqueira e da Serra do Mar com florestas de encosta e floresta de araucária
Fonte: modificado de Hueck (1972).

A diversidade de espécies é talvez uma das maiores do mundo, com vários milhares delas, o que é devido não só à diversidade de espécies lenhosas arbóreas, mas também à enorme diversidade de espécies herbáceas epífitas, como samambaias (*Polypodium* spp.), orquídeas, bromélias, begônias, gesneriáceas, aráceas diversas, como o imbé (*Philodendron* spp.), e muitas mais, que recobrem os troncos e galhos das árvores. A densidade de plantas e espécies no espaço é tamanha que alguém já se referiu a ela como *horror vacui*, expressão latina que significa “horror ao vazio”. Entre

nomes populares a quase todas as espécies. Adaptadas ao clima semiárido, elas são fortemente xerofíticas, caducifólias, derrubando as folhas na seca e assim reduzindo a superfície transpirante e a perda de água pela planta. Cutículas foliares pouco permeáveis à água, rápido fechamento dos estômatos (aberturas da epiderme por onde a folha troca gases com a atmosfera), suculência e metabolismo CAM são outras adaptações à secura do sertão.



Fig. 3.22 Uma fisionomia da Savana Tropical Estacional Semiárida

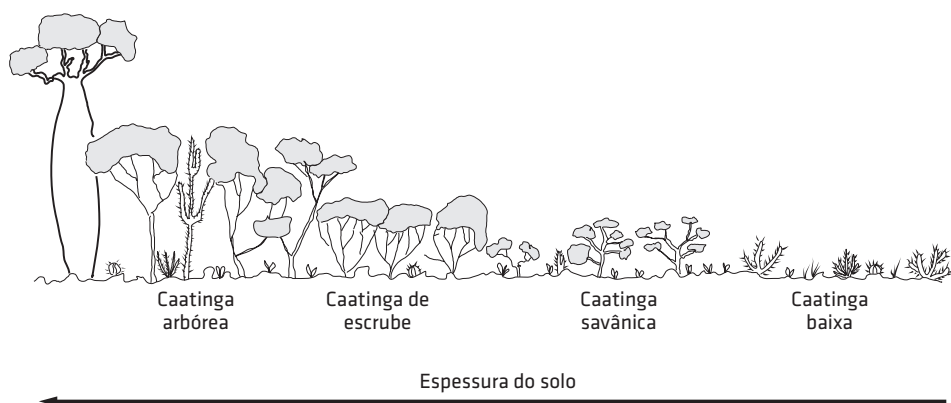
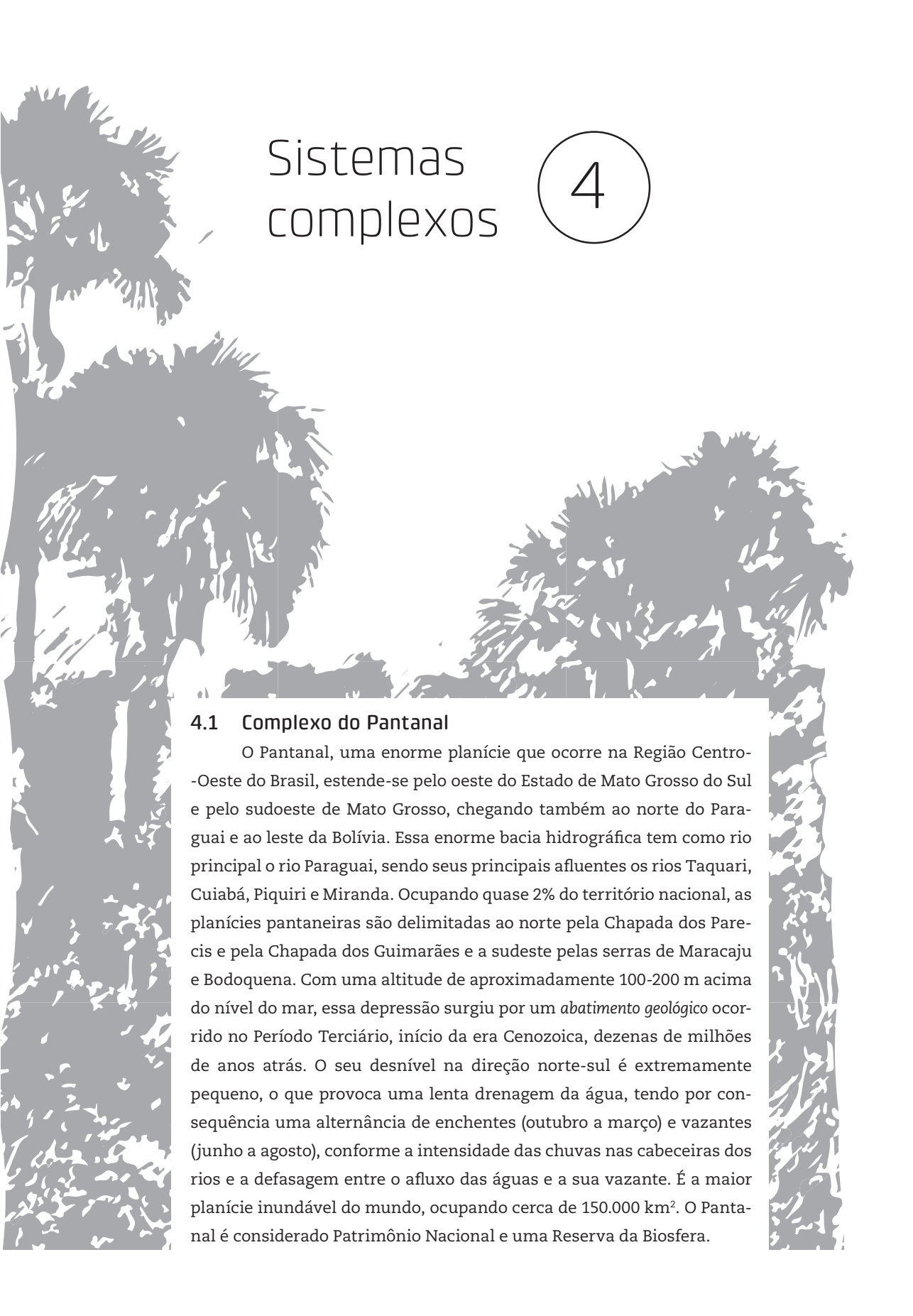


Fig. 3.23 Perfil esquemático do gradiente fitofisionômico da Caatinga



Sistemas complexos

4

4.1 Complexo do Pantanal

O Pantanal, uma enorme planície que ocorre na Região Centro-Oeste do Brasil, estende-se pelo oeste do Estado de Mato Grosso do Sul e pelo sudoeste de Mato Grosso, chegando também ao norte do Paraguai e ao leste da Bolívia. Essa enorme bacia hidrográfica tem como rio principal o rio Paraguai, sendo seus principais afluentes os rios Taquari, Cuiabá, Piquiri e Miranda. Ocupando quase 2% do território nacional, as planícies pantaneiras são delimitadas ao norte pela Chapada dos Parecis e pela Chapada dos Guimarães e a sudeste pelas serras de Maracaju e Bodoquena. Com uma altitude de aproximadamente 100-200 m acima do nível do mar, essa depressão surgiu por um *abatimento geológico* ocorrido no Período Terciário, início da era Cenozoica, dezenas de milhões de anos atrás. O seu desnível na direção norte-sul é extremamente pequeno, o que provoca uma lenta drenagem da água, tendo por consequência uma alternância de enchentes (outubro a março) e vazantes (junho a agosto), conforme a intensidade das chuvas nas cabeceiras dos rios e a defasagem entre o afluxo das águas e a sua vazante. É a maior planície inundável do mundo, ocupando cerca de 150.000 km². O Pantanal é considerado Patrimônio Nacional e uma Reserva da Biosfera.

Biodiversidade em nível de biomas e sua conservação

5

A diversidade de climas na Terra é sem dúvida o principal fator determinante da enorme diversidade de ambientes naturais existente no planeta.

Com mais de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, o espaço brasileiro estende-se desde latitudes ao norte do equador até bem além do trópico de Capricórnio, adentrando no continente sul-americano por milhares de quilômetros, em direção à Cordilheira dos Andes. É de se esperar, portanto, que ele apresente uma grande diversidade de climas, indo desde o tropical pluvial (equatorial), quente e úmido, até o quente-temperado úmido, passando pelo tropical estacional, com seca no outono-inverno. Ao longo desse percurso, variadas condições de relevo, solo, inundações, salinidade, fogo, pré-história etc. contribuem ainda mais para a ocorrência de uma grande diversidade de ambientes naturais, com suas fitofisionomias características, como Florestas e Savanas Tropicais Pluviais, Florestas Tropicais Estacionais Sempre-Verdes, Semidecíduas e Decíduas, Savanas Tropicais Estacionais e Savanas Tropicais Estacionais Semiáridas, Florestas Quente-Temperadas Sempre-Verdes, Semidecíduas e Decíduas, Manguezais, entre outras. A essa grande diversidade de ambientes naturais corresponde uma fantástica biodiversidade em nível de famílias, gêneros e

foto: Elisa Hardt



Fig. 3.16 Floresta Tropical Estacional Densa Ripária



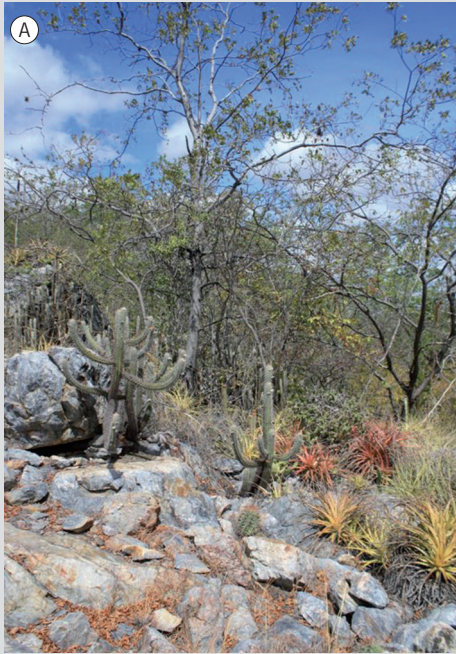
foto: Ana Paula Liboni

Fig. 3.17 Floresta Tropical Estacional Densa Decídua

foto: José Carlos Motta Jr.



Fig. 3.18 Vereda com seus buritis



fotos: Iris A. Martins



Prancha 12 Espécies encontradas em Savana Tropical Estacional Semiárida: (A) fisionomia desse bioma, com os cactos facheiro (*Cereus squamosus*) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*) em primeiro plano; (B) barriguda (*Cavanillesia arborea*); (C) palma (*Opuntia inamoena*); (D) xiquexique (*Pilosocereus gounellei*)



Prancha 16 Campos Sulinos. Em destaque, uma espécie ameaçada de extinção, o veste-amarela (*Xanthopsar flavus*)

Definições

Esse conjunto de definições não foi construído pelo autor, mas pelo grupo de editoração. Seu objetivo é ajudar a compreensão do texto, definindo, literalmente, de forma simples, os principais termos utilizados no livro e não explicitados em seu conteúdo.

Ambientes fluviomarinhos	Ambientes litorâneos formados pela ação fluvial e marinha, podendo ou não ainda estar sob a influência das águas marinhas.
Areia quartzosa	Constituída basicamente por grãos de quartzo, podendo apresentar óxidos e matéria orgânica, o que lhe confere diversas cores, além de outros minerais em pequena proporção.
Arenitos	Rochas sedimentares formadas essencialmente por quartzo, associado ou não a outros minerais, e por um cimento de composição variada.
Basalto	Rocha vulcânica escura de grão fino, rica em silicatos de magnésio e ferro.
Biomassa	Matéria orgânica viva ocorrente em uma área e em um determinado tempo.
Bulbo	Órgão vegetal subterrâneo ou aéreo de estrutura complexa, formado por caule e folhas modificadas que reservam nutrientes.
CAM (<i>crassulacean acid metabolism</i>)	Plantas cuja fixação de CO ₂ ocorre à noite, quando os estômatos estão abertos, formando ácido málico. Durante o dia os estômatos se fecham e a substância é consumida, fazendo com que à noite a planta tenha um sabor mais ácido e, durante o dia, mais adocicado.
Chapada	Relevo plano e elevado, com baixa densidade de drenagem, formado por superfícies de aplanamento antigas, que geralmente são limitadas por escarpas ou relevos muito dissecados.

Para o contentamento dos inúmeros ex-alunos, orientados, colegas e admiradores, **LÉO**, como era carinhosamente chamado por todos, entregou os originais deste livro, quando no hospital, no final de sua vida. *Biomias brasileiros* fundamenta os conceitos que definem um bioma, tema controvertido na comparação de diferentes autores, focando zonas climáticas e zonobiomas, e descreve e caracteriza os 16 principais biomas do Brasil. Aprofunda a Amazônia para quatro biomas, desde a Floresta até a Campinarana, e descreve as Florestas Quente-Temperadas, passando por sistemas complexos, como o Pantanal e os Campos Sulinos.

Ricamente ilustrado com mapas explicativos e fotografias coloridas da fauna e vegetação características de cada bioma, o livro apresenta de forma didática as informações mais importantes de cada um – clima, solos, flora e fauna –, além de tratar de seu funcionamento e dinâmica.

ISBN 978-85-7975-254-4

