



COLEÇÃO
CADERNOS DA AMAZÔNIA
SÉRIE PESQUISA

BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

VOLUME 1

Gení Conceição de Barro Cáuper

CULTURA



Edições
Governo do Estado



A biodiversidade, num sentido mais amplo do termo, é o conjunto de seres vivos da flora e da fauna, bem como os microrganismos, com suas constituições genéticas e os ecossistemas dos quais fazem parte.

Segundo o estabelecido no Decreto n.º 2.519, de 16 de março de 1998, que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992, “diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos que dele fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”, ou seja, a biodiversidade ou diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos, abrangendo a diversidade de genes e de populações de uma espécie, a diversidade de espécies, variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas, e a variedade de ecossistemas.

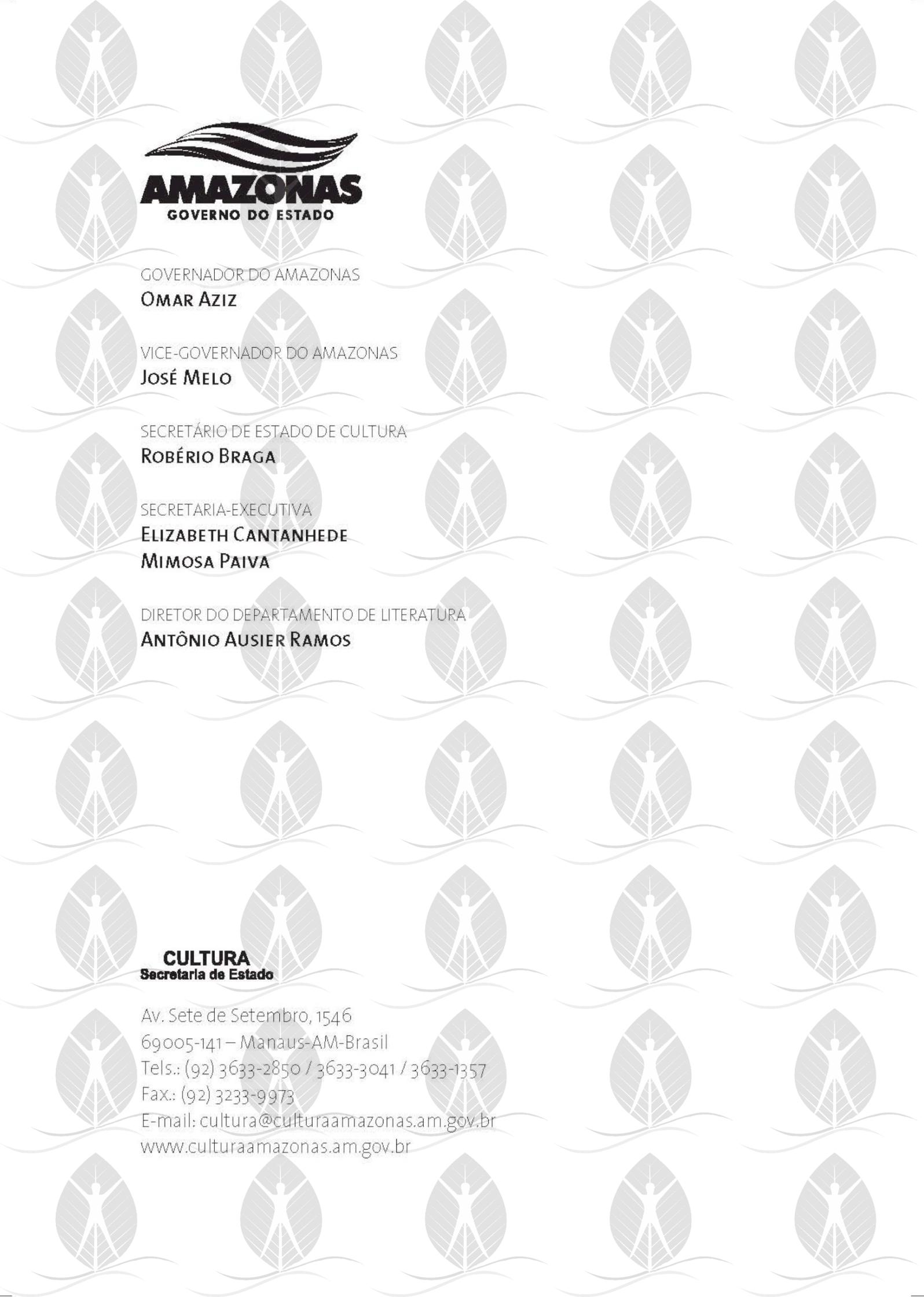
Segundo Salati *et. al.* (1998), o entendimento mais comum sobre o conceito de biodiversidade está relacionado com o número de espécies existentes em um dado espaço ou categoria sistemática (gênero, família etc.). E, por ser um processo biológico, a biodiver-

sidade é hierarquicamente organizada – do gene ao ecossistema. A complexidade é outra característica importante. Pois a diversidade genética pode referir-se tanto ao grau de heterozigose de um organismo ao longo de sua vida (tempo) quanto ao número de alelos de uma população ao longo de um gradiente ecológico (espaço), em um dado tempo. A compreensão e, principalmente, a medição da biodiversidade está baseada no conceito de espécie, pois as funções dos ecossistemas são por ela realizadas e esta, por sua vez, apresenta propriedades particulares em seus genótipos específicos. Portanto, a contagem da biodiversidade, levando-se em consideração a espécie, pode ser subdividida em três diferentes medidas:

A Diversidade Alfa – é o número de espécies existentes em uma comunidade em uma localidade amostrada. Para essa biodiversidade, a teoria prediz que o número de espécies aumenta tanto pela área disponível como pela produtividade da área. Essa categoria de biodiversidade também se relaciona com a latitude terrestre – o total de espécies é maior nas florestas tropicais do que nas florestas boreais. Entretanto, há exceções notáveis: algumas “taxas” apresentam um maior número de espécies no hemisfério Norte do que no hemisfério Sul.



biodiversidade da
AMAZÔNIA



AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

GOVERNADOR DO AMAZONAS
OMAR AZIZ

VICE-GOVERNADOR DO AMAZONAS
JOSÉ MELO

SECRETÁRIO DE ESTADO DE CULTURA
ROBÉRIO BRAGA

SECRETARIA-EXECUTIVA
ELIZABETH CANTANHEDE
MIMOSA PAIVA

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE LITERATURA
ANTÔNIO AUSIER RAMOS

CULTURA
Secretaria de Estado

Av. Sete de Setembro, 1546
69005-141 – Manaus-AM-Brasil
Tels.: (92) 3633-2850 / 3633-3041 / 3633-1357
Fax.: (92) 3233-9973
E-mail: cultura@culturaamazonas.am.gov.br
www.culturaamazonas.am.gov.br

Gení Conceição de Barro Cáuper

biodiversidade da
AMAZÔNIA

CULTURA



Edições
Governo do Estado

© Gení Conceição de Barro Cáuper, 2012

EDITOR ¶ **Antônio Ausier Ramos**

SUPERVISÃO EDITORIAL ¶ **Jeordane Oliveira de Andrade**

CAPA E PROJETO GRÁFICO ¶ **Ângelo Lopes**

FINALIZAÇÃO ¶ **Andre Martins**

REVISÃO ¶ **Sergio Luiz Pereira**

NORMALIZAÇÃO ¶ **Ediana Palma**

C371b Cáuper, Gení Conceição de Barros.

Biodiversidade da Amazônia / Gení Conceição de Barro Cáuper. – Manaus: Governo do Estado do Amazonas – Secretaria de Estado de Cultura, 2012.

174p. vol.1. : il. ; 15x21cm.

Inclui Referências.
Glossário.

ISBN 978-85-64218-37-6

1. Amazônia. 2. Biodiversidade. 3. Floresta Amazônica. 4. Meio Ambiente Amazônico. 5. Proteção Ambiental. I. Título.

CDU 504(213.56)



Somos um Amazonas cheio de orgulho da nossa gente, de nossas raízes, de nossa extraordinária vida cultural. Cada vez mais vamos investir no grande potencial da nossa cultura, na capital e no interior, com o foco na geração de oportunidades para novos talentos.

Omar Aziz

Mensagem proferida pelo governador Omar Aziz à Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas em fevereiro de 2011.

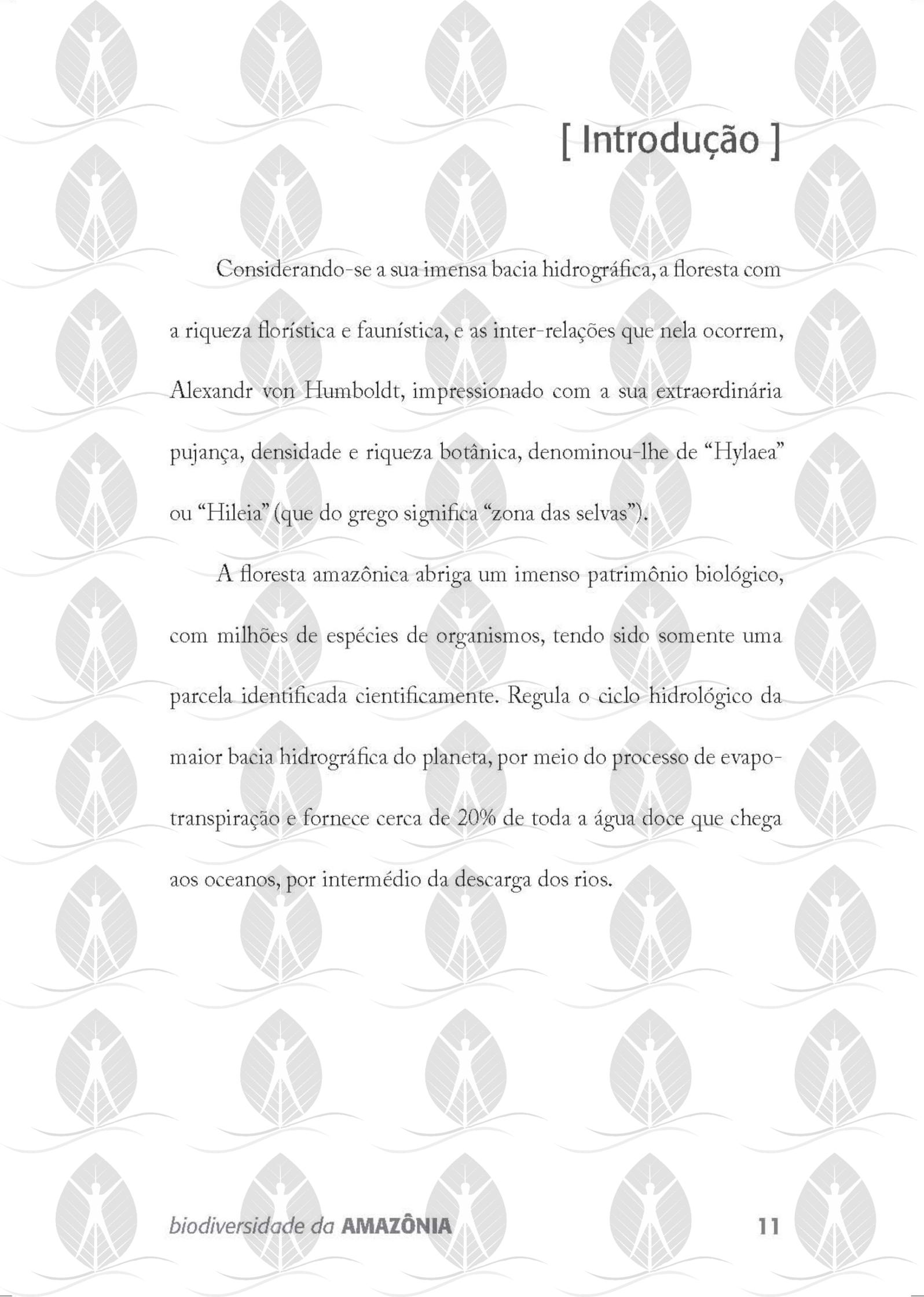


[Sumário]

Apresentação	9
Introdução	11
A Biodiversidade	13
A Floresta Tropical	17
A Amazônia	21
Amazônia Continental	41
Amazônia boliviana	45
Amazônia peruana	47
Amazônia equatoriana	53
Amazônia colombiana	57
Amazônia venezuelana	61
Amazônia das Guianas	63
A Amazônia Legal brasileira	71
A Floresta Amazônica	85
Classificação do Bioma Amazônico	93
As Ecorregiões da Amazônia Legal brasileira	101
As causas e consequências do desequilíbrio ecológico e da perda da biodiversidade na Amazônia	111
A gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira e em específico no Amazonas	119
Os órgãos de gestão ambiental	127
Órgão de proteção da Amazônia	129
Referências	131
Glossário	143

[Apresentação]

Pela sua exuberância e grandiosidade, com dimensões continentais, a Amazônica constitui um dos elementos mais marcantes na paisagem regional e mundial. Assim, ficaria extremamente difícil descrevê-la numa única publicação. Este trabalho tem como objetivo reunir o maior número de dados disponíveis para contribuir sobremaneira na disseminação dos conhecimentos referentes à biodiversidade amazônica, com o intuito de transmitir informações sobre as espécies mais conhecidas da região. Para tanto, foram realizadas pesquisas nas mais diversas obras literárias, levantamentos em centros de pesquisa e sites oficiais, e entrevistas e coletas de material ilustrativo com renomados pesquisadores. Também foi utilizado material ilustrativo de instituições públicas, bem como pessoal, que foram cedidos oficial ou gentilmente por colaboradores, aos quais tecemos nossos sinceros agradecimentos.



[Introdução]

Considerando-se a sua imensa bacia hidrográfica, a floresta com a riqueza florística e faunística, e as inter-relações que nela ocorrem, Alexandr von Humboldt, impressionado com a sua extraordinária pujança, densidade e riqueza botânica, denominou-lhe de “Hylaea” ou “Hileia” (que do grego significa “zona das selvas”).

A floresta amazônica abriga um imenso patrimônio biológico, com milhões de espécies de organismos, tendo sido somente uma parcela identificada cientificamente. Regula o ciclo hidrológico da maior bacia hidrográfica do planeta, por meio do processo de evapotranspiração e fornece cerca de 20% de toda a água doce que chega aos oceanos, por intermédio da descarga dos rios.

[A Biodiversidade]

A biodiversidade, num sentido mais amplo do termo, é o conjunto de seres vivos da flora e da fauna, bem como os microrganismos, com suas constituições genéticas e os ecossistemas dos quais fazem parte.

Segundo o estabelecido no Decreto n.º 2.519, de 16 de março de 1998, que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992, “diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos que dele fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”, ou seja, a biodiversidade ou diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos, abrangendo a diversidade de genes e de populações de uma espécie, a diversidade de espécies, variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas, e a variedade de ecossistemas.

Segundo Salati *et. al.* (1998), o entendimento mais comum sobre o conceito de biodiversidade está relacionado com o número de espécies existentes em um dado espaço ou categoria sistemática (gênero, família etc.). E, por ser um processo biológico, a biodiversidade é hierarquicamente organizada – do gene ao ecossistema. A complexidade é outra característica importante. Pois a diversidade genética pode referir-se tanto ao grau de heterozigose de um organismo ao longo de sua vida (tempo) quanto ao número de alelos de uma população ao longo de um gradiente ecológico (espaço), em um dado tempo. A compreensão e, principalmente, a medição da biodiversidade está baseada no conceito de espécie, pois as funções dos ecossistemas são por ela realizadas e esta, por sua vez, apresenta propriedades particulares em seus genótipos específicos. Portanto, a contagem da biodiversidade, levando-se em consideração a espécie, pode ser subdividida em três diferentes medidas:

A Diversidade Alfa – é o número de espécies existentes em uma comunidade em uma localidade amostrada. Para essa biodiversidade, a teoria prediz que o número de espécies aumenta tanto pela

área disponível como pela produtividade da área. Essa categoria de biodiversidade também se relaciona com a latitude terrestre – o total de espécies é maior nas florestas tropicais do que nas florestas boreais. Entretanto, há exceções notáveis: algumas “taxas” apresentam um maior número de espécies no hemisfério Norte do que no hemisfério Sul.

A Diversidade Beta – é a taxa de variação do número de espécies quando somamos outras comunidades. O número de espécies aumenta à medida que habitats próximos são adicionados. Essa diversidade é menos estudada e seus padrões estão longe de serem conhecidos, o que dificulta prever como total de espécies presentes em um ecossistema irá distribuir-se pelos fragmentos remanescentes quando a área sofrer processo de antropização.

A Diversidade Gama – é o número total das espécies encontradas em todas as comunidades presentes em uma grande área amostrada. É a diversidade que apresenta maior dificuldade, pois se faz amostragem em grandes territórios. A Biodiversidade Gama é maior na Amazônia.

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas. Além de seu valor intrínseco, a diversidade biológica possui valor ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético. Portanto, a espécie humana depende da biodiversidade para a sua sobrevivência.

Por conta das pressões antrópicas que ameaçam o meio ambiente, como caça e pesca predatórias e ilegais, a derrubada e queimada de florestas, a poluição hídrica, de solos e do ar, e a biopirataria, com a retirada ilegal de material genético da flora e da fauna para pesquisas no exterior, sem a devida autorização por parte dos governos e o pagamento de tributos, foi assinado, em 1992, a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB por 175 países, dos quais 168 a ratificaram, incluindo o Brasil em 1994, e ainda aberto a adesões na Organização das Nações Unidas – ONU, durante a Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD ou Rio 92. O tratado estabelece, em 42 artigos, as normas para a proteção das espécies vivas e uso sustentável dos bancos genéticos, com distribuição justa e equitativa dos benefícios derivados dos usos



diversos dos recursos genéticos, incluindo a biotecnologia. A CDB leva, também, em consideração o fato de que, atualmente, a biodiversidade está distribuída de forma desigual no mundo. O hemisfério Norte empobreceu sua biodiversidade esgotando a matéria bruta ao longo dos anos, mas, por outro lado, cresceu sua tecnologia e economia formando o grupo de países mais desenvolvidos, como é o caso dos Estados Unidos que não assinou o documento por discordar do repasse de lucros das patentes aos que detêm a matéria-prima. O hemisfério Sul, menos desenvolvido, é rico em biodiversidade, porém pobre em tecnologia. Cabe, então, aos países do hemisfério Sul o grande e vital desafio de conciliar o desenvolvimento com a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica.

A Convenção também garante aos países detentores da biodiversidade soberania na exploração e exportação de seus recursos. É o caso do Brasil, com a Amazônia.

[A Floresta Tropical]

As florestas tropicais são ricos complexos domínios ecológicos e as maiores fontes de matéria-prima do planeta. São também denominadas de florestas higrófilas, florestas pluviais (equatoriais), pluvisilvas e florestas perenifólias fechadas (LAMPRECHT, 1990). Segundo Odum (1983), a variedade de vida atinge, talvez, o seu auge nas florestas tropicais latifoliadas e perenifólias que ocupam as zonas de baixas altitudes próximas ao equador, como é o caso da Amazônia. A precipitação média supera os 2.000 mm/ano, sendo distribuída ao longo do ano geralmente com uma ou mais épocas relativamente “secas” (em torno de 125 mm/mês). As florestas tropicais (Figura 1) representam o conjunto de ecorregiões entre os trópicos de Câncer (hemisfério Sul) e Capricórnio (hemisfério Norte), e ocorrem em três áreas principais do planeta: (1) nas Bacias dos rios Amazonas e Orenoco, na América do Sul (sendo essa a maior massa contínua) e do istmo centro-americano; (2) nas Bacias do Congo, do Níger e do Zambeze, nas regiões central e oeste da África, e em Madagascar; e (3) nas regiões da Índia Malaia, Bornéu e Nova Guiné. Essas áreas diferem entre si em relação às espécies presentes (uma vez que ocupam diferentes regiões biogeográficas), contudo a estrutura florestal e a ecologia são semelhantes nas três áreas. A variação na temperatura entre o inverno e o verão é menor do que a variação entre noite e dia. A periodicidade sazonal na reprodução e em outras atividades de animais e vegetais relaciona-se, em grande parte, com as variações na precipitação ou é regulada pelos ritmos inerentes. A floresta é altamente estratificada. O porte das árvores geralmente forma três estratos: 1) as emergentes, que são muito altas e espalhadas, se projetando acima do nível geral e se destacando na fisionomia da floresta; esse tipo de árvore tem raízes pouco profundas e muitas vezes apresentam as bases inchadas ou “contrafortes”, e um emaranhado de plantas trepadeiras, principalmente cipós lenhosos e epífitas que muitas vezes escondem o seu contorno; suas copas podem chegar a 55 metros de altura (um edifício de 20 andares), pesando uma centena de toneladas, e nelas podem ser encontradas inúmeras formas de

vegetais, com mais de 50 espécies de samambaias, bromélias, cactos, aráceas, entre outras; 2) as do estrato do dossel (a zona “aérea”), que formam um tapete contínuo sempre verde, a uma altura média entre 25 a 30 metros; e 3) um estrato de sub-bosque, que se torna denso apenas onde há uma interrupção no dossel.



Figura 1: Floresta amazônica.

No dossel ou canóia o número de espécies vegetais é muito grande; frequentemente existem muitas espécies de árvores em poucos hectares do que em toda a flora da Europa. E, uma proporção muito maior de animais vive nos estratos superiores da vegetação do que nas florestas temperadas, onde a maior parte da vida ocorre perto do nível do solo. Meirelles Filho (2004) afirma que o dossel é capaz de reter de 95 a 99% dos raios solares que chegam à superfície, tornando o interior da floresta escuro e úmido, e apresentando temperaturas com pequenas alterações. Enquanto que a umidade ao nível do solo está entre 90 e 100%, na canóia ela pode estar próxima de 60%.



Uma grande parte dos animais da floresta tropical se alimenta, principalmente, de frutos e cupins. A abundância de aves decorre, muitas vezes, da quantidade de espécies herbívoras, tais como os frugíferos periquitos, tucanos, aves do paraíso, entre outros. Uma vez que existe quantidade expressiva de animais no dossel, muitos ninhos de aves e casulos de insetos são suspensos, permitindo que os seus habitantes escapem das formigas de correição e de outros predadores. Apesar de algumas aves e insetos espetacularmente brilhantes ocuparem as áreas mais abertas, a maioria das espécies animais da floresta tropical é pouco visível, sendo muitos deles de hábitos noturnos. Meirelles Filho (2004) afirma, ainda, que pesquisas recentes apontam que 2/3 do número de espécies vegetais e animais devem viver acima de 10 metros de altura, e que 80% do alimento para toda a floresta são produzidos na canópis. Uma propriedade notável das florestas tropicais é ciclagem direta e eficiente de nutrientes por microrganismos mutualistas, que as permite ser tão viçosas em solos pobres como em solos mais férteis.

Ao se remover, a floresta primária muitas vezes se desenvolve uma floresta secundária com árvores de crescimento rápido e, portanto, madeira mole, como é o caso da Cecrópia (embaúba) na Amazônia. A floresta secundária parece viçosa, porém é bem diferente da floresta virgem, tanto na sua ecologia quanto na sua flora. A floresta “clímax” geralmente demora muito para ser atingida, especialmente em locais arenosos ou pobres em nutrientes, uma vez que todos os nutrientes da floresta original perderam-se quando da remoção da biomassa e da perturbação das redes de reciclagem microbianas.

[A Amazônia]

Reconhecida como a maior floresta tropical existente, a Amazônia corresponde a 5% da superfície terrestre, o equivalente a 2/5 da América do Sul, e ocupa cerca de 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas e o maior banco genético do planeta. Como características a região tem em torno de 7,5 milhões de km², dos quais cerca de 5 milhões de km² (em torno de 60% ou 3/5) estão localizados no território brasileiro. Sua geomorfologia é bastante variada, com a presença de planaltos, planícies e depressões. Ela possui um imensurável patrimônio mineral e a maior rede hidrográfica do planeta. Nas águas claras, pretas ou brancas, dos rios que drenam a Bacia Amazônica, correm 1/5 de toda a água doce do planeta. Seus caudalosos rios são condicionados pelo regime das chuvas que caem na região, que por sua vez dependem da circulação atmosférica dentro da zona intertropical sul-americana e dos deslocamentos das massas de ar. Seu clima predominante é quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 25°C, com chuvas torrenciais bem distribuídas o ano todo (IBGE, 2004). As precipitações geralmente ultrapassam a 2.000 mm/ano. Ventos oriundos do leste trazem consigo aproximadamente 50% do vapor d'água que dá origem às chuvas torrenciais comuns na região. O maior de seus rios, o Amazonas, para onde converge toda a água circulante na bacia, despeja no oceano um volume de 175.000.000 m³/s. volume superior a qualquer outro rio existente no planeta (EMBRAPA, 1996).

Em países como Bolívia e Peru a região amazônica representa mais de 50% do território nacional. Equador e Colômbia têm mais de 1/3 do território nacional localizado nessa região.

E relação à biodiversidade, Perez & Leite (s.d.) demonstram dados existentes sobre a diversidade biológica do mundo, do Brasil e da Amazônia brasileira, mostrando que já existem informações mais precisas para muitos grupos (Tabela 1).

TABELA 1: Estimativas da biodiversidade no mundo, no Brasil e na Amazônia Brasileira.

Grupo de Organismo	Número de Espécies Publicadas		
	Mundo	Brasil	Amazônia Brasileira
Mamíferos	4.260	428	311
Aves	9.000	1.622	1.000
Répteis	6.787	467	330
Anfíbios e anuros	4.000	516	170
Peixes de água doce	13.000	***	3.000
Insetos	1.000.000	***	***
- Coleópteros	280.000	***	***
- Borboletas	7.500	3.300	1.800
- Abelhas	30.000	4.000	*<2.500
- Formigas	9.500	<2.700	*<2.700
- Marimbondos	***	***	220
- Dípteros	120.000	***	***
Aranhas	44.000	***	500
Minhocas	12.000	***	100
Plantas	250.000	**22.000	**12.000
Bactérias	5.000	***	***
Vírus	1.000	***	***
Fonte: Perez & Leite (s.d.). * - Para toda a região dos trópicos sul-americanos. ** - Perez & Leite *** - Sem dados.			

A Amazônia tem proporções megadiversas, por conta da diversidade biológica excepcionalmente rica. Contudo, antes de se falar sobre a sua fauna e a flora, é necessário que conheçamos, mesmo que de forma resumida, o meio em que se desenvolveram, suas peculiaridades e os mecanismos que regulam os ciclos vitais

nessa floresta tropical, pois, apesar de sua aparente uniformidade, esse imenso tapete verde, de diferentes tonalidades, possui diversos e distintos ecossistemas, decorrentes dessas peculiaridades geográficas, geológicas, hidrográficas e climáticas.

1. SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

A Amazônia está inserida entre a faixa drenada pelos rios Amazonas, Araguaia-Tocantins, Orenoco, Essequibo e outros menores. É considerada como a área da América do Sul coberta predominantemente por florestas tropicais, numa cota inferior a 1.500 m acima do nível do mar, onde a variação média de temperatura dificilmente passa de 2°C, a média das horas de sol entre o dia mais longo e o dia mais curto pouco varia. Chove no mínimo 1.500 mm/ano e pelo menos 130 dias/ano, e a umidade relativa do ar é, em geral, superior a 80% na maior parte do ano. O clima não é uniforme, pois há regiões onde se encontra uma estação seca longa e bem definida, com baixa umidade relativa do ar (típico de Cerrado), e outros superúmidos, quando praticamente não existe estação seca (MEIRELLES FILHO, 2004).

A floresta amazônica cobre cerca de 80% da região. A área de captação hidrográfica da bacia se estende desde 79°W (rio Chamaya, Peru) a 46°W (rio Palma, Brasil), de 5°N (rio Cotingo, Brasil) a 17°S (alto Araguaia, Brasil). Isso faz da Amazônia o maior e mais tropical dos ecossistemas, comparável em tamanho apenas aos ecossistemas tropicais africanos.

2. FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Para se conhecer a configuração atual da Amazônia é necessário que se conheça a sua origem geológica. A formação geológica da Amazônia, como descreve Meirelles Filho (2004), data de 600 milhões de anos, no Pré-Cambriano, quando surgiram os escudos arqueanos de granito (Tabela 2). Ao sul do Escudo Brasileiro (ou Brasil Central) e ao norte das Guianas. Sioli *et. al.* (1983) relatam que o

processo erosivo de milhões de anos transformou-os nas atuais montanhas, e entre esses velhos escudos estende-se, então, a depressão amazônica que na era paleozoica, há cerca de 420 milhões de anos, achava-se coberta pelo mar, configurando um gigantesco golfo na atual planície amazônica, aberto para o lado do oceano Pacífico. Nesse período, os Andes não existiam e a América do Sul e a África formavam um só continente: o “Gondwana”. Constituindo juntamente com os demais continentes a antiga “Pangea” (SCHUBART, 1983). Fechava-se, pois, o golfo a leste. E não havia conexão com a América do Norte. Durante a história Paleozoica da Bacia Amazônica, que durou cerca de 200 milhões de anos, as terras emergiram e voltaram a ser cobertas pelo mar, pelo menos duas vezes, alternando o período de erosão e sedimentação. No leito do mar foram sendo depositados sedimentos, que chegam a mais de 3.000 m de profundidade, que percorrem por baixo toda a bacia sedimento amazônico; é o subsolo da planície amazônica. Essas transgressões marinhas podem ter alcançado até o Peru e a Bolívia (bacia do Acre). No final da Era Paleozoica a Bacia Amazônica, a bacia do Acre e a bacia do Maranhão passaram definitivamente para o regime continental. Durante toda a Era Mesozoica, que o sucedeu e durou cerca de 150 milhões de anos, a depressão amazônica já se encontrava acima do nível da água, era terra emersa. Como os Andes ainda não existiam, os rios que drenavam essa terra fluíam para o oceano Pacífico. No final da Era Mesozoica, ocorreram por toda a parte intrusões de diabásico, pronunciando aparentemente a separação entre a América do Sul e a África. Na Era Cenozoica, no início do período Terciário, há cerca de 70 milhões de anos, os Andes começaram a soerguer-se, passando então a jovem cadeia de montanhas a bloquear o escoamento do sistema fluvial para o sentido contrário, o oeste, fazendo surgir um imenso e profundo lago no centro da atual Amazônia (SCHUBART, 1983). Durante o Plioceno e todo o Pleistoceno, as massas líquidas ficaram represadas, formando diversos lagos, rios e regiões inundadas, ocorrendo a partir de então a colmatação de toda a Baixada Amazônica com sedimentos de água doce que, atingindo até 300 m de espessura no subsolo, constituem as camadas de sedimentos denominadas de “Formação Barreiras” ou “Alter do Chão”. Por fim, de acordo com Meireles Filho (2004), a pressão das massas de água acabou fluindo para o leste



e levou à formação de um rio que corre, atualmente, em direção ao oceano Atlântico, que é o rio Amazonas. A partir de então, a parte central da Amazônia tornou-se uma planície cada vez mais uniforme. Os rios encaixaram-se no substrato macio seus leitos e vales, em partes largas, muitas vezes já preenchidos de novo com seus aluviões recentes ou em processo de entulhamento. As terras no entorno do grande rio tornaram-se mais secas, adquirindo sua feição atual. A floresta expandiu-se lentamente e ocupou as terras antes alagadas, formando essa imensa biodiversidade.

Tabela 2: Escala do Tempo Geológico.

Eras (milhões de anos)	Duração (milhões de anos)	Períodos	Épo- cas	Características	Condições Físicas e Climáticas da Terra
Paleozoica + 150	50	Pemiano		Surgimento dos primeiros répteis. Extinção dos trilobitas (tipo de artrópodes).	Grande levantamento e Glaciação
	80	Carbonífero		Domínio dos anfíbios. Ocorrência de peixes ósseos. Domínio dos braquiópodes (parentes dos moluscos). Domínio dos pteridófitos (avencas, samambaias e outras plantas sem flores). Surgimento dos insetos	Clima uniforme. Continentes separados por épocas de levantamentos e perturbações geológicas.
	50	Devoniano		Ocorrência de peixes cartilaginosos. Aparecimento da flora terrestre primitiva.	
	30	Siluriano		Surgimento dos cefalópodes (moluscos). Ocorrência de graptólitos (parentes dos corais).	

		60	Ordoviciano	Ocorrência de peixes coraçados.	
		110	Cambriano	Ocorrência de trilobitas (classe de artrópodes). Ocorrência de braquiópodes (moluscos). Ocorrência de corais	
Pré-Cambriano	Proteozóica + 550 Arqueozóica + 4.600		Algonquiano	Surgimento das algas	Grandes levantamentos e glaciações.
			Arqueano	Sem fósseis	

3. A BACIA HIDROGRÁFICA

A manutenção da alta diversidade biológica da Amazônia depende fundamentalmente da dimensão de sua bacia hidrográfica e de sua grande heterogeneidade ambiental. A área de drenagem do rio Amazonas, somada à área do rio Tocantins, totaliza 6.869.000 km². A descarga amazônica atinge valores acima de 6.700 km³ (COBRAPHI *apud* COPOBIANCO, 2001). Apesar de o rio Tocantins ser geralmente considerado um tributário do Amazonas, ele é na verdade uma bacia à parte, pelas suas desembocaduras serem parcialmente separadas pela ilha de Marajó. Contudo, serão aqui definidas como Bacia Amazônica as áreas de drenagens de ambos os rios. Dos nove países que compõem a floresta amazônica, seis deles são drenados pelos rios Amazonas-Tocantins (Tabela 3). As bacias desses rios estão assim distribuídas: 68% estão em território brasileiro, 11% em território peruano, 10% em território boliviano, 6% em território colombiano, 2% em território equatoriano, e os demais 3% se encon-

tram na Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa. A Bacia Amazônica ocupa mais da metade dos territórios do Brasil, Peru e Bolívia (CAPOBIANCO, 2001) (Figura 2).



Figura 2: Rio de águas pretas na Amazônia brasileira.

O trecho mais longo do rio Amazonas, de acordo com Capobianco (2001), tem origem nas galerias de Yarupa, nos Andes peruanos, numa altitude superior a 5.000 m, e percorrendo 5.890 km ao rio-mar. Durante sua descida, atravessando vários lugares, recebe sete nomes distintos, e recebe milhares de afluentes, muitos com mais de 2.000 km de extensão. Primeiro nome é Apurimac, e percorre 800 km nos Andes peruanos até se encontrar com o rio Mantaro, quando recebe seu segundo nome, rio Ene. Então, percorre cerca de 150 km até se encontrar com o rio Perene. A partir dessa confluência, recebe seu terceiro nome, e passa a se chamar rio Tombo. Percorre cerca de outros 150 km, até se encontrar com o rio Urubamba, formando então o rio Ucayali, seu quarto nome. Percorre um trecho maior, cerca de 1.500 km até a confluência do rio Marañon, seu quinto nome. E, nesse trecho, começa a ser margeado por uma contínua área alagada, que o acompanhará até sua foz. Depois da confluência com o Marañon, ela passará a se chamar Amazonas, seu sexto nome. Man-

tendo-o até a confluência com o rio Javari, na fronteira com o Brasil, onde passa a se chamar Solimões. Ao longo dos territórios peruano e colombiano o rio Amazonas percorre 2.969 km. No Brasil, o rio mantém o nome Solimões até sua confluência com o rio Negro, em frente à cidade de Manaus, capital do Amazonas, quando volta a se chamar Amazonas, percorrendo um total de 2.921 km em território brasileiro (CAPOBIANCO, 2001).

Tabela 3: Dimensão da Área de Drenagem da Bacia e da Floresta Amazônicas.

	A	B	C	D	E
PAÍS	Amazônia Hidrográfica x 1.000 km?	Floresta Amazônica x 1.000 km?	Área do País x 1.000 km?	A / C %	B / C %
Brasil	4.657	5.003	8.512	54	59
Peru	770	770	1.285	60	60
Bolívia	724	724	1.099	66	66
Colômbia	399	399	1.139	35	35
Equador	133	133	284	47	47
Venezuela	56	56	912	6	6
Guiana	*	160	215	*	74
Suriname	*	125	164	*	76
Guiana Francesa	*	*	544	*	*
TOTAL	6.869	7.085	14.154	*	
* Sem informação Fonte: Capobianco (2001).					

4. RELEVO

O relevo amazônico possui configurações bem distintas. De acordo com Schubart (1983), grande parte da Amazônia encontra-se em altitude abaixo de 200 m e, conforme a estrutura geológica, pode ser dividida nas seguintes unidades de relevo:

a) Planícies de Inundação Atuais, ou Várzeas ou Igapós – Têm como características a constituição por sedimentos recentes (holocênicos), pouco acima do nível das águas, e intermitente inundadas. A idade desses terrenos está estimada em 6.000 anos.

b) Terraços Pleistocênicos – Têm como características a formação em vários períodos interglaciais, sendo que o último ocorreu há cem mil anos, quando o nível do mar estava cerca de 15 m acima do nível do mar.

c) Planalto Amazônico – Formado por sedimentos argilosos, com altitudes entre 150 a 200 m a leste, mais baixos a oeste, distribuídos na área da bacia sedimentar do Amazonas, contida entre os escudos das Guianas e o escudo brasileiro. A rede de drenagem da Bacia Amazônica iniciou o seccionamento desse planalto, formando três níveis de terraços no Pleistoceno inferior. Toda essa unidade é comumente denominada como “Planície Amazônica”.

d) Escudos Cristalinos – Esses escudos são periféricos e situam-se ao norte e ao sul da bacia do Amazonas, extremamente pediplanados e nivelados com os terrenos sedimentares, de tal modo que o contato é apenas assinalado pelas cachoeiras dos afluentes do Amazonas. As altitudes predominantes estão acima de 200 m. O Pico da Neblina, ponto culminante do Brasil (com 3.014 m), encontra-se no escudo das Guianas.

5. SOLOS

Constituem um dos mais importantes recursos naturais, pois é somente por meio de sua utilização no cultivo dos mais diversos vegetais e pelo seu uso adequado são obtidos os alimentos e outros produtos essenciais à manutenção da humanidade. E, neste estudo, serão mostrados apenas os de interesse biológico.

Embora sejam elementos abióticos da natureza, mas os organismos vivos que nele atuam, em consonância com o clima, realizam uma função essencial para a existência da floresta e criam condições favoráveis de reprodução dos vegetais. Outro fator preponderante é a ocorrência das mais variadas classes de solo, resultantes da grande diversidade geológica, aliado ao diferenciado relevo,

sob a influência das altas temperaturas e precipitações pluviométrica, características do clima equatorial quente superúmido e úmido que é o amazônico. Pois favorece os processos de intemperização de rochas e lixiviação dos elementos alcalinos e alcalino-terrosos. Significando que, quanto mais longo o tempo de exposição das rochas às ações das chuvas abundantes e temperaturas elevadas, mais completas são as transformações sofridas. Entretanto, conforme afirma Meirelles Filho (2004), a fertilidade natural do solo é baixa pela sua avançada idade geológica. A maior parte do solo é considerada pobre quimicamente, são os chamados “solos lavados”. A explicação atém-se ao fato de que o solo ficou exposto à água quente da chuva por milhões de anos, dissolvendo a maior parte dos minerais. Schubart (1983) afirma que em sua composição mineralógica predominam o quartzo e a caulinita, que é uma argila com capacidade muito baixa de absorver e trocar cátions, significando que possuem alto grau de dificuldade de reter de maneira reversível os nutrientes minerais para as plantas. Em geral, os solos com essas características são os de diversos tipos e variadas texturas denominados de “latossolos amarelos ou vermelhos”, que ocupam cerca de 70% da área da região, assim como os solos podzólicos vermelho-amarelos. No entanto, quando o substrato geológico é de textura mais fina, dificultando a drenagem, então o processo de intemperismo encontra-se menos avançado, e os solos resultantes são, conseqüentemente, mais férteis. Outros solos eutróficos originaram-se da decomposição de rochas vulcânicas básicas, como é o caso da “terra roxa estruturada”, que ocorre somente em pequenas áreas da região. Um outro tipo de solo muito fértil, mas também de ocorrência muito restrita, é a chamada “terra preta do índio”, que tem uma grande peculiaridade por ser de origem antrópica. Aparentemente, a alta taxa de fertilidade desses solos decorre do acúmulo de restos orgânicos (restos de animais e vegetais) que os índios enterravam nas proximidades de suas aldeias por longos períodos de tempo. Nos terrenos holocênicos ocorrem solos com perfil pouco desenvolvido, mal drenados e originados dos sedimentos fluviais recentes, denominados como “gley húmico” e “gley pouco húmico” e, dependendo da origem desses sedimentos, esses solos podem ser de alta fertilidade química, como é o caso, em geral, das várzeas do rio Amazonas. A tabela abaixo (Tabela 4) demonstra

a pobreza química dos solos do Planalto Amazônico e dos escudos das Guianas, que são os mais antigos e formados de um material originalmente pobre em elementos alcalinos e alcalinos terrosos. Esses são os solos mais frequentes da Amazônia.

Tabela 4: Composição Química (valores médios em partes por milhão das frações argilosas de solos amazônicos, segundo Iron, 1978, modificado).

Unidades Geomorfológicas	Na	K	Ca	Mg	Zn	Co
Planalto Amazônico	160	225	350	100	27	1,5
Escudos das Guianas	600	700	700	280	50	3,0
Afloramentos Paleozoicos: - drenagens moderadas - solos mal drenados	1125 5900	750 17100	373 900	290 2500	38 —	4,0 2,0
Depósitos Cretáceos-terciários do Sudeste da Amazônia	1630	15100	1300	5000	126	5,0
Terraços Pleistocênicos	1650	15200	940	5600	115	8,0
Terrenos Holocênicos (Várzeas)	3200	17800	9800	11700	—	16,0
Solos dos Andes	2680	19080	7360	30120	147	15,0
Fonte: Salati (1983).						

Um grande desafio é explicar esse contraste que é a pobreza dos solos amazônicos e o esplendor de sua floresta. Sioli (1985) afirma que a exuberância da floresta amazônica ergue-se sobre um dos solos mais pobres e lixiviados da terra. Higushi (2004) explica que ao longo de milhares de anos a vegetação da floresta foi acumulando os nutrientes de sua biomassa e desenvolveu mecanismos para reter os nutrientes no solo. Esses mecanismos permitem que a maior parte deles possa ser utilizada pelas plantas, sem, contudo, ficarem antes armazenadas no solo. Esse processo é uma das mais importantes adaptações para permitir a ciclagem de nutrientes mais fechada, com mínimas perdas do sistema. É uma das mais importantes partes desse mecanismo é a presença de uma espessa manta de raízes sobre a camada mais superficial do solo – a serrapilheira. Ela é formada pelas partes mortas das plantas (folhas, frutos, sementes, galhos e

também por troncos tombados) e animais, apresentando diferentes estágios de decomposição. A parte mais decomposta é conhecida como húmus, que contém parte dos nutrientes que estavam na planta viva. Assim, as raízes crescem tanto sobre as folhas mortas caídas no solo como nas camadas dos húmus, para absorverem os nutrientes antes que sejam lixiviados e perdidos. A outra parte das raízes cresce principalmente nas camadas mais superficiais do solo (nos primeiros cm), pois é nessa parte que se encontra a camada de coloração mais escura, com maior concentração de nutrientes e húmus, conhecida como terra preta.

Então, os nutrientes absorvidos pelas raízes, após serem utilizados pelas plantas para o seu crescimento, incorporando-se na sua biomassa, retornam para a superfície do solo, pela morte da planta – ou de partes dela, formando a serrapilheira.

Segundo Higushi (2004), quanto mais pobre é o solo da floresta, mais raízes se formam nessa camada, uma vez que nela se encontra a maior concentração de nutrientes. Nessa região há, no entanto, raízes que crescem para fora do solo, desenvolvendo-se na camada de serrapilheira e absorvendo nutrientes que antes que eles sejam incorporados ao solo. E, pela pobreza de nutrientes dos solos da região, boa parte deles se encontra na biomassa das plantas. Por isso facilmente se verifica que, após a derrubada ou queimada da floresta, grande parte desses nutrientes é perdida. Como é o caso do Nitrogênio (N), que é perdido em forma de gases, durante a queima. Outros, como o Potássio (K), o Cálcio (Ca) e o Magnésio (Mg) ficam nas cinzas e, com as chuvas, são lixiviados para as camadas mais profundas do solo, uma vez que não há mais raízes para absorvê-los.

Sioli (1985) afirma que, embora a maior parte do solo amazônico seja de fertilidade baixa, a exuberância da floresta está na reciclagem dos nutrientes pelos seres vivos, pois ela absorve e recicla todos os nutrientes liberados pelas folhas, galhos, troncos e animais mortos, ou seja, ela utiliza o solo apenas para sua fixação mecânica e não como fonte nutricional. “Ela cresce, de fato, sobre o solo e não do solo”. Sua capacidade de captar e armazenar nutrientes está focada no complexo sistema de folhas e raízes. Esse processo obriga os vegetais a lançarem suas folhas, raízes e galhos para cobrir a maior superfície possível, e boa parte das substâncias como potássio, fósforo

e magnésio, necessários à manutenção das plantas em crescimento, são reciclados das águas que caem nas folhas. E como a camada de nutrientes é muito superficial, com a retirada da cobertura vegetal, seja por desmatamento mecânico ou por queimadas, o solo se torna muito mais vulnerável, uma vez que perde toda a sua proteção, ficando exposto às altas temperaturas, já que há destruição da camada de matéria orgânica (os humos); e, diminuindo a cobertura vegetal, diminui a capacidade do solo de reter água, favorecendo ao processo de lixiviação decorrente das grandes chuvas que ocorrem na região. A remoção da floresta também diminui a água disponível no solo para evapotranspiração. Além do mais, a água da chuva torna o solo mais duro diminuindo a sua capacidade de percolação, e o solo nu passa a sofrer sérios problemas de erosão, propiciando o aparecimento de voçorocas. Sem a floresta haverá um maior fluxo de água na superfície do solo que, além da erosão, ocorrerá o assoreamento dos cursos d'água próximos, alterando a qualidade da água, da vida aquática, dos animais e da população humana que dela necessita para se abastecer.

6. CLIMA

O clima é, também, um dos fatores determinantes na distribuição da vegetação, uma vez que a constância das altas temperaturas é uma das principais características da Amazônia. De forma geral, como descreve Salati (1998), constitui características básicas do clima da região amazônica: alta umidade relativa atmosférica, grande índice de nebulosidade, precipitações abundantes e temperaturas médias altas, com pequena variação diurna e estacional, e de acordo com a classificação climática de Koeppen, os climas predominantes são Am, Aw e Af. No entanto, tendo em vista que a Planície Amazônica limita-se, a Oeste, com a Cordilheira dos Andes, que atinge altitudes bem acima dos 4.000 m, ao Norte, pelo Planalto das Guianas, que possuem elevações acima de 2.000 m, atingindo 3.014 m no Pico da Neblina e, ao Sul, pelo Planalto Central Brasileiro, com cerca de 700 m de altitude, outros tipos de clima são encontrados na área de influência da região amazônica, também conhecida como “Domínio Amazônico”. Pela superfície, a umidade não permite grandes variações. A média

anual está entre 26°C na estação chuvosa e 27,5°C na estação seca, com uma variação inferior a 2°C. Ao longo do dia, a diferença entre temperatura mais alta e mais baixa chega a 10°C. As temperaturas mais baixas no sudeste da Amazônia, oeste do Mato Grosso, Acre, Peru e Equador, decorrem por conta das frentes frias vindas dos Andes. No Acre, as temperaturas costumam baixar para 14°C por algumas horas, no fenômeno conhecido como “friagem”, que ocorre entre junho e agosto. Nas áreas de maior altitude (acima de 1.000 m), como na fronteira norte do Brasil com a Venezuela e as Guianas (nas serras do Imeri, Parima, Pacaraima, Acarai e Tumucumaque), há baixas temperaturas durante o ano todo.

O alto índice pluviométrico transformou a Amazônia na maior bacia hidrográfica do planeta. Meireles Filho (2004) descreve que as chuvas não estão distribuídas de forma uniforme, nem em termos de áreas geográficas nem em períodos do nível de água (seca e cheia). Nela estão os maiores índices médios de chuvas do continente americano, em torno de 2.200 mm/ano. Chegando a atingir uma precipitação anual de mais de 2.600 mm (SIOLI, 1985). Nos sopés dos Andes, no Peru e no Equador, chega a chover em torno de 8.000 mm/ano (uma coluna de 8 m de chuva/ano). No Brasil, os maiores índices estão no noroeste do Estado do Amazonas, na região conhecida como “Cabeça do Cachorro”, chove em torno de 3.600 mm/ano, e na costa do Amapá, que chove em torno de 3.000 mm/ano. Cerca de 20% das chuvas caem de forma intensa. Uma única chuva, de apenas uma hora, pode representar 200 mm, o que equivale a seis meses de precipitação em algumas áreas do sertão nordestino. Contudo, do norte até além dos médio e baixo Amazonas, uma faixa mais pobre em chuvas, na qual as precipitações, em certos anos, ficam abaixo dos 2.000 mm. Segundo Meireles Filho (2004), a alta umidade relativa do ar é a responsável pela constância das altas temperaturas, uma vez que, ao absorver os raios infravermelhos... (???)

A Planície Amazônica, por ser cortada pela linha do Equador, que divide os trópicos, se estende entre os paralelos 5° N e 10° S, recebendo os ventos alísios quentes e úmidos, que sopram do quadrante procedente do oceano Atlântico e como passa praticamente sobre o rio Amazonas, define as estações na região de forma oposta. Assim, enquanto em Roraima, Amapá e parte do Amazo-

nas é “inverno” (período chuvoso), no Acre, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, sul do Amazonas, oeste do Maranhão e grande parte do Pará, é “verão” (período seco). Abaixo da linha do Equador o “inverno” amazônico ocorre como no restante do Brasil, entre outubro e março. No “verão” amazônico o índice pluviométrico é bem mais baixo, e ocorre entre abril e setembro. Isso leva à afirmação que a maior parte da Amazônia apresenta essas duas estações. E, mesmo durante o “verão”, a umidade permanece alta, em geral superior a 60% (MEIRELES FILHO, 2004).

Pela baixa pressão na superfície terrestre, a circulação geral na alta troposfera sobre a América do Sul apresenta o desenvolvimento de um centro de alta pressão nos altos níveis atmosféricos, durante os meses de verão no hemisfério Sul. Esse fenômeno, conforme demonstrado por Kousky e Kayano (1981), é denominado de “Alta da Bolívia”, por situar-se sobre a região do altiplano boliviano, origina-se do maior aquecimento superficial nessa região durante o verão, causando convergência de ar nos baixos níveis e divergência de ar nos altos níveis da atmosfera, sendo mantido pela liberação de calor latente. E, após dez dias ou mais, a parte superior da Alta da Bolívia diminui de intensidade, interceptando a maior parte da radiação solar que antes chegava à superfície terrestre, com isso diminuindo o aquecimento superficial. A parcela de radiação solar interceptada pelas nuvens faz com que estas fiquem aquecidas, provocando a sua dissipação e, conseqüentemente, aumentando o aquecimento da superfície terrestre, recomeçando todo o ciclo (MOLION, 1993). Essa variabilidade sazonal da Alta Boliviana, quer seja em intensidade, quer seja em posição, é um dos agentes responsáveis pela distribuição espacial e temporal da precipitação na região amazônica (FREITAS, 2004).

Ocorrem também, na região amazônica, outros fenômenos atmosféricos que influenciam diretamente no equilíbrio ecológico, como é o caso do “El Niño”, que é caracterizado pelo aquecimento anômalo, no caso o aumento da temperatura em torno de 2 a 4°C das águas superficiais do oceano Pacífico, nas regiões equatorial central e oriental (próximo à costa do Peru e do Equador) com impactos no clima global. O nome originou-se do fato de que esse fenômeno ocorre, na sua máxima, no mês de dezembro. Os pescadores peruanos prejudicados por esse aquecimento, que afugenta o peixe da região,

o associaram ao Natal, com o nascimento de Jesus (el niño). Cada período do “El Niño” dura cerca de 12 a 18 meses em média. E surge, geralmente, no começo do ano, atingido sua máxima intensidade no mês de dezembro do mesmo ano e em janeiro do ano seguinte, e se enfraquece na metade do segundo ano. Durante o El Niño ocorre um aumento do fluxo de calor sensível e de vapor d’água (calor latente) da superfície do oceano Pacífico equatorial para a atmosfera, causando mudanças nos processos de circulação atmosférica e nos índices de precipitação, em escala regional e global. Essas mudanças, por sua vez, alteram as condições meteorológicas e climáticas em várias regiões do planeta, inclusive na Amazônia (FREITAS, 2004).

Um outro fenômeno climático que ocorre na região amazônica, em situação inversamente proporcional, é o “La Niña”, que é o resfriamento anômalo das águas superficiais no oceano Pacífico equatorial central e oriental, com as águas mais frias estendendo-se por uma estreita faixa, com largura de cerca de 10° de latitude ao longo do equador, indo da costa peruana até 180° de longitude no Pacífico central, aproximadamente. Então, de modo geral, pode se dizer que La Niña é o oposto de El Niño, uma vez que as temperaturas médias à superfície do oceano Pacífico, que normalmente estão em torno de 25°C, nessa região, diminuindo para 23°C a 22°C durante a ocorrência de La Niña, e aumenta para cerca de 27°C a 29°C durante o El Niño. Em geral, os eventos do El Niño causam diminuição da precipitação pluviométrica em regiões situadas ao norte e a leste da Amazônia. E quando são muito intensos afetam a porção central da Amazônia, com os maiores impactos, sendo registrados na porção leste dessa região. Nessas ocasiões a estiagem se intensifica com a presença de ventos de subsidência (descendentes) transportando ar seco procedente da alta atmosfera. Essa situação impede a formação de nuvens de chuvas e esse quadro pode perdurar por alguns meses. Durante o fenômeno La Niña há uma tendência às chuvas abundantes ao norte e a leste da Amazônia (FREITAS, 2004).

7. GERAÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA

No que se refere à geração e ao consumo de energia, Salati (1983) afirma que “a floresta é um reservatório de carbono e energia”, ou seja, ele afirma que essa informação de que a floresta amazônica é o “pulmão do mundo”, sendo uma importante fonte de oxigênio para a atmosfera, e que ela filtraria a poluição do mundo, é infundada. É certo que a floresta amazônica já atingiu o estado denominado de “clímax”, ou já chegou ao máximo de sua evolução, o qual é caracterizado pelo aproveitamento total de energia fixada pelas plantas no processo interativo da cadeia alimentar. Em decorrência, o oxigênio, que é liberado pela atividade fotossintética, é utilizado pelas próprias plantas e pelos demais organismos vivos desse ecossistema.

Salati *et. al.* (1983) afirmam, ainda, que não existe produção de energia líquida de oxigênio nas florestas da região, uma vez que não existe mais acúmulo de matéria orgânica na bacia amazônica ao longo do tempo. A produção líquida de oxigênio seria representada pela matéria orgânica levada da região pelos rios, tais como os ácidos húmicos que ocorrem nos rios de água preta e partículas de matérias vegetais carregadas pelos sedimentos. Há, também, material orgânico de grande porte transportado pelos rios, principalmente no período das enchentes, onde o volume de água é grande e a força da correnteza é muito maior, arrastando árvores inteiras; essas “ilhas flutuantes” estão quase sempre associadas à grande quantidade de macrófitas aquáticas que em alguns trechos cobrem quase que todo o rio (como é o caso do rio Amazonas), formando um imenso tapete verde. Esses produtos representam uma pequena parcela do carbono fixado anualmente na região amazônica, cujo percentual está estimado em torno de 5%. Embora a Amazônia não seja uma relevante fonte de oxigênio, é um grande reservatório de carbono, estimado em 830×10^9 toneladas. Mas esse número só representa a parte viva das florestas. E se for levada em consideração toda a matéria orgânica do solo, então esse número sobe para 2.000 ou 3.000×10^9 toneladas.

Conforme enfatizam Salati *et. al.* (1983), a Amazônia é um ecossistema autossustentável, uma vez que se mantém com os nutrientes que produz, num ciclo permanente. Em decorrência desse



processo, os ecossistemas amazônicos são sorvedouros de carbono, contribuindo para o equilíbrio climático global.

Como a biodiversidade amazônica não conhece fronteiras, faz-se necessário, como forma de melhor entendimento geopolítico, definir os países e Estados que compõem esse imenso ecossistema. Identificando os países que compõem a Amazônia Continental e os Estados que compõem a Amazônia Legal brasileira. Muito embora a descrição dos ecossistemas, assim como a biodiversidade, que neles ocorrem, não possam ser caracterizados de forma isolada, mas sim no contexto amazônico.

[Amazônia Continental]

A área de domínio ecológico amazônico, a chamada Amazônia Continental ou Grande Amazônia (Figura 1) representa cerca de 5% da superfície de terra firme do planeta; ocupa 2/5 da América do Sul, distribuída em nove países. É formada, além do Brasil, por Colômbia, Venezuela, República da Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Equador, Peru e Bolívia. Com exceção dos dois últimos, os demais países amazônicos fazem fronteira com a Amazônia brasileira em 11.248 quilômetros. Aragón (1993) descreve que a Amazônia Continental possui uma superfície de mais de sete milhões de km², e a área de cada país varia de 19,7% na Venezuela, 67,2% no Equador, chegando a 100% nas Guianas.

Segundo Meirelles Filho (2004), a Amazônia Continental é a região de maior diversidade do planeta. Estima-se que em apenas 5% da superfície terrestre esteja mais de 70% de todas as espécies vivas. A diversidade de árvores varia em torno de 40 a 300 espécies diferentes por hectare, enquanto que na América do Norte está em torno de quatro a 25 espécies por hectare. Em relação à diversidade biológica dos ambientes aquáticos, tanto marinhos quanto de rios e lagos, há poucas publicações.

A alta diversidade, numa mesma área, e a grande diferenciação em distintos lugares são os dois fatores mais preponderantes para o futuro da Amazônia e para o seu desenvolvimento sustentável. As marcas mundiais de diversidade de organismos, por área, se encontram na Amazônia (Tabelas 1 e 2). Existem grandes diferenças entre a fauna de insetos situados nas copas das árvores, numa mesma área. A diversidade de árvores, por área, é maior em regiões sem variações de estações climáticas e com abundante precipitação pluviométrica, como é o caso de Iquitos (Peru) e Leticia (Colômbia). O maior número de espécies de árvores registradas está em Yanamono, nas proximidades de Iquitos, com 300 espécies de mais de 10 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP), por hectare (GENTRY *apud* OTCA, 2004).



Figura 3: Mapa da América do Sul.
Em destaque a Amazônia Continental.

A biodiversidade da Amazônia não representa unicamente alguns extremos de diversidade evolutiva. Essa alta biodiversidade está correlacionada com uma variedade excepcional de espécies úteis. Mais de 2.000 espécies de plantas foram identificadas como úteis. O patrimônio genético contido no ecossistema amazônico é o maior exemplo de um bem público produzido pelas florestas tropicais, cujo valor é, provavelmente, incalculável. Contudo, com a falta de conhecimento científico, estima-se que a biota da floresta tropical amazônica possua entre 800.000 a 5 milhões de espécies, representando de 15 a 30% do total das espécies encontradas na biosfera (SCHUBART,

1989). Das 250.000 espécies vegetais de grande porte catalogadas, umas 90.000 encontram-se nas áreas tropicais da América Latina e do Caribe, cifra superior aos 30.000 da África e 35.000 da Ásia (OTCA, 2004).

Tabela 5: Os países de maior biodiversidade do planeta, em nível mundial (por número de espécies).

	MAMÍFEROS	N.º		AVES	N.º		RÉPTEIS	N.º
01	Indonésia	515	01	Colômbia	1721	01	México	717
02	México	449	02	Peru	1703	02	Austrália	686
03	Brasil	428	03	Brasil	1622	03	Indonésia	600
04	Zaire	409	04	Indonésia	1519	04	Brasil	467
05	China	394	05	Equador	1447	05	Índia	453
06	Peru	361	06	Venezuela	1275	06	Colômbia	383
07	Colômbia	359	07	Bolívia	1250	07	Equador	345
08	Índia	350	08	Índia	1200	08	Peru	297
09	Uganda	311	09	Malásia	1200	09	Malásia	294
10	Tanzânia	310	10	China	1195	10	Tailândia	282
	ANFÍBIOS	N.º		BORBOLETAS*	N.º		ANGIOSPERMAS	N.º
01	Brasil	516	01	Indonésia	121	01	Brasil	55000
02	Colômbia	407	02	China	104	02	Colômbia	45000
03	Equador	358	03	Índia	77	03	China	27000
04	México	282	04	Brasil	74	04	México	25000
05	Indonésia	270	05	Myanmar	68	05	Austrália	23000
06	China	265	06	Equador	64	06	África do Sul	21000
07	Peru	251	07	Colômbia	59	07	Indonésia	20000
08	Zaire	216	08	Peru	59	08	Venezuela	20000
09	USA	216	09	Malásia	56	09	Peru	20000
10	Venezuela	197	10	México	52	10	URSS	20000
<p>Fonte: McNeely <i>et. al.</i>, <i>apud</i> Secretaria Pro-Tempore do Equador (1994). * Borboletas de cauda larga (<i>Papilionidae</i>).</p>								

Tabela 6: Os países de maior biodiversidade do planeta, na Região Neotropical (por número de espécies).

	MAMÍFEROS	N.º		AVES	N.º		RÉPTEIS	N.º
01	México	449	01	Colômbia	1721	01	México	717
02	Brasil	428	02	Peru	1701	02	Brasil	467
03	Peru	361	03	Brasil	1622	03	Colômbia	383
04	Colômbia	359	04	Equador	1447	04	Equador	345
05	Venezuela	305	05	Venezuela	1275	05	Peru	297
06	Equador	280	06	Bolívia	1250	06	Venezuela	246
07	Bolívia	267	07	México	1010	07	Costa Rica	218
08	Argentina	255	08	Argentina	942	08	Panamá	212
09	Panamá	217	09	Panamá	907	09	Argentina	204
10	Costa Rica	203	10	Costa Rica	796	10	Guatemala	204
	ANFÍBIOS	N.º		BORBOLETAS*	N.º		ANGIOSPERMAS	N.º
01	Brasil	516	01	Brasil	74	01	Brasil	55000
02	Colômbia	407	02	Equador	64	02	Colômbia	45000
03	Equador	358	03	Colômbia	59	03	México	25000
04	México	282	04	Peru	59	04	Venezuela	20000
05	Peru	251	05	América Central	58	05	Peru	20000
06	Venezuela	197	06	México	52	06	Equador	15000
07	Panamá	159	07	Bolívia	44	07	Bolívia	15000
08	Costa Rica	150	08	Argentina	38	08	Argentina	8500
09	Argentina	130	09	Venezuela	35	09	Costa Rica	8000
10	Guiana	100	10	Guiana/Suriname	31	10	Panamá	7750

Fonte: McNeely *et. al.*, apud Secretaria Pro-Tempore do Equador (1994).
 * Borboletas de cauda larga (*Papilionidae*).

[Amazônia boliviana]



A Amazônia boliviana forma parte da Amazônia Continental, e a Bacia Amazônica compreende 824 mil km² desta, representando 75% do território nacional e 11,2% de da bacia hidrográfica total. É constituída principalmente pelos rios Beni, Mamoré e Itenez que se originam na Bolívia e do rio Madre de Dios (OTCA, 2004). Todos os rios da Bolívia vertem suas águas para o rio Madeira, apesar de

suas origens tão opostas, como o rio Madre de Dios, que nasce nas Cordilheiras de Cuzco (Peru), e do rio Guaporé, que nasce em Mato Grosso, nas proximidades de Cuiabá (Brasil). Ao entrar em território boliviano, o rio Madeira se ramifica em vários e importantes rios: o Madre de Dios, que procede do nordeste das terras peruanas; o rio Beni, que desce do sudeste das proximidades de La Paz; o rio Mamoré, que nasce ao sul, nas Cordilheiras de Cochabamba; o rio São Miguel, que recebe suas águas das Planícies de Santa Cruz de la Sierra; e o rio Guaporé, que procede do sudeste do Pantanal mato-grossense Essa é, sem dúvida, a mais ampla bacia de todos os afluentes do rio Amazonas (GUÍA VIVA, 1995).

A Bolívia vive de costas para a Amazônia, apesar de que a metade de seu território (cerca de 600.000 km²) corresponde à bacia do grande rio Amazonas. Embora, compreendendo os Departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz, parte de La Paz, Cochabamba e Tarija, se for levado em conta a área ocupada pela floresta, só serão considerados 230.000 km² que formam os Departamentos de Pando e Beni, no

norte do país. Seu clima é quente e úmido, como no resto da bacia, ainda que nessa região ocorra com mais intensidade o fenômeno da “friagem” ou “surazo”, que faz cair a temperatura até 7°C (GUÍA VIVA, 1995).

A Amazônia tropical da Bolívia apresenta uma grande heterogeneidade biológica por conta da existência de distintas regiões ecológicas. E está configurada pelas planícies e montanhas andinas, as planícies benianas e os vales tropicais, e as cabeceiras da bacia, na vertente oriental andina. A área possui uma das mais ricas diversidades de aves, pelo ecossistema que compreende as planícies e cabeceiras da bacia nas montanhas da vertente oriental dos Andes. Na região sul ocorrem cerca de 150 espécies características da Amazônia. Essa região também possui uma larga distribuição de mamíferos de grande porte, que constituem uma importante porção da biodiversidade animal, como os felinos, os primatas, os tapires e roedores de grande porte, e os cervos e veados. Muito embora, algumas espécies tenham uma maior distribuição ao sul da Amazônia tropical. Essa porção da Bolívia compreende as regiões geográficas das planícies e montanhas andino-amazônicas, a planície beniana, a vertente oriental andina, com altitudes em torno de 180 até 2.000 metros com formação de bosques, savanas e florestas tropicais (RIBERA, 1996).

O norte amazônico boliviano ficou conhecido inicialmente pela exploração de quina (planta cuja casca tem propriedades febrífugas ou antitérmicas). E durante mais de um século a região foi um grande centro produtor de látex, com importante inserção no mercado internacional, até meados década de 40, quando sua exploração decaiu. A economia atualmente gira em torno da exportação da castanha beneficiada e da madeira (OTCA, 2004).

[Amazônia peruana]

A bacia do rio Amazonas, na Amazônia peruana, compreende uma extensão de 956.751 km² e a área da floresta tropical amazônica de 774,00 km². Brack *apud* TCA (1999), diz de um sistema de classificação de Ecorregiões, baseado no conhecimento climático, edáfico, florístico e faunístico, e propôs para a Amazônia as seguintes ecorregiões:

a) Ecorregião de Floresta Alta ou Yungas. As vertentes orientais dos Andes e algumas zonas das vertentes ocidentais no norte, entre os 800 e os 3.800 m, estão cobertas de floresta sempre verde, e constituem a biorregião de floresta alta. A vegetação do bosque vai tornando-se progressivamente menos alta, a que aumenta a altitude e as epífitas ocupam uma proporção cada vez maior. Terborgh *apud* TCA (1999) distingue os seguintes ecossistemas:

1) Florestas Pluviais de Montanha, dos 600 aos 1.400 m de altitude. Ecossistema tropical. Possui um relevo bastante ondulado e com uma hidrografia de rios e corredeiras. O clima é quente e úmido, com intensas precipitações nos meses de novembro a abril, e um período de chuvas mais amenas, de maio a outubro. O gradiente de altitude propicia diversos climas e zonas que formam ecossistemas diferenciados em menor escala e uma grande diversidade biológica (SIAMAZONÍA, 2005).

2) Florestas de Neblina, dos 1.300 aos 2.550 m de altitude. Caracterizadas pela cobertura quase ininterrupta de nuvens que as cobrem, com numerosas epífitas sobre as árvores e no sub-bosque é frequente a presença da gramínea *Chusquea*;

3) Floresta Anã ou Monte Chico, dos 2.500 aos 3.800 m de altitude. Caracterizada por árvores de não mais de 15 m de altura. As águas continentais são caracterizadas pela complicada orografia. Das montanhas, numerosos riachos e

rios muito acidentados. Os maiores rios não são navegáveis porque são muito acidentados.

b) Ecorregião de Floresta Baixa ou Floresta Tropical Amazônica. Apresenta um relevo bastante plano com algumas elevações, que é denominada “planície amazônica” e ocupa a maior parte do território amazônico peruano. Caracteriza-se por clima tropical de altas temperaturas e intensas precipitações, fisiografia predominantemente plana e abundante, rica vegetação e biodiversidade. A uma escala menor, se apresenta uma grande diversidade ou mosaico de ecossistemas, originados por processos geológicos e climáticos (SIAMAZONÍA, 2005).

As florestas tropicais úmidas ou florestas baixas compreendem grande parte do país a este dos Andes, na bacia do rio Amazonas, sendo seus dois mais importantes tributários o rio Marañon e o rio Ucayali. Na floresta tropical amazônica existem umas 3.000 espécies de árvores, sem contar as palmeiras. A floresta baixa tem uma abundância de ambientes aquáticos, formados por rios, furos e lagos. Segundo Brack *apud* Siamazonía (2005), há uma outra ecorregião:

c) Ecorregião de Savana de Palmeiras Pequena – área situada na margem esquerda do rio Heath, em Madre de Dios, na fronteira com a Bolívia e margem direita do rio Palma Real. Na Bolívia, sua distribuição é muito mais ampla. É um ecossistema hidromórfico, com vegetação herbácea, com predominância de monocotiledôneas, e associações de arbustos, palmeiras e árvores dispersos na periferia. As espécies estão adaptadas à estiagem quase total, durante a estação seca, em períodos de mais de cinco meses, e às inundações por acumulação de água de chuvas e por consequência da filtragem do sistema de vasos comunicantes rios Heath e Palma Real, durante os períodos de cheia. Nessa ecorregião ocorrem bosques de palmeiras, com pequenos “lagos puros e mistos”. É na Amazônia peruana que se origina o grande rio que forma a bacia que denomina a região, nos elevadíssimos contrafortes da Cordilheira dos Andes, com seus frios altiplanos

e cumes nevados, é o início não só do rio Amazonas, mas também de grande parte de seus afluentes mais importantes. O trecho mais longo do rio Amazonas, conforme descreve Capobianco (2001), tem origem nas galerias de Yarupa, nos Andes peruanos, numa altitude superior a 5.000 m, e percorrendo 5.890 km ao rio-mar. Todas as descidas orientais vertem suas águas, que se precipitam vigorosamente de alturas superiores a 6.000 m até a grande Bacia Amazônica. Nessa região a Amazônia apresenta dois diferentes aspectos: o primeiro, nas conhecidas terras planas cobertas de florestas e lagos; e o segundo, um ecossistema de montanha, com escarpas e precipícios, de onde os rios, a princípio simples riachos, vão unindo suas águas em paranás e vales até alcançarem as planícies e se depositarem nos pântanos e furos. De acordo com o Guia Viva (1995), a Amazônia peruana ocupa mais da metade da superfície do território e 12% do total da bacia. Com uma escassa população, apresenta uma densidade populacional de 2,13 hab/km², a mais alta de toda a Amazônia. A região é constituída, em sua maior porção, pelos seguintes Departamentos: Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas e Madre de Dios (Tabela 3).

Em Madre de Dios foi criada pela Unesco, em 1973, a Reserva da Biosfera de Manú, que é formada por três áreas:

- 1) Parque Nacional, com uma extensão de 1.532.806 hectares, sendo uma área restrita, com acesso proibido, não só de colonos e garimpeiros como também de turistas missionários;
- 2) Zona Reservada de Manú, com uma extensão de 257.000 hectares, está situada no curso baixo do rio Manú, e com acesso permitido ao turismo;
- 3) Zona Cultural de Manú, com uma extensão de 41.394 hectares, possui alguns assentamentos.

O parque compreende as bacias dos rios Manú e o curso alto do rio Madre de Dios, e se estende por terras cuja altitude varia de 4.000 m acima do nível do mar (no Departamento de Cuzco) à planície amazônica. Os contrastes que ocorrem vão desde os alti-

planos, com as mais altas altitudes, à floresta tropical úmida. O que o torna um espaço com uma das maiores biodiversidades do mundo, apresentando fauna e flora bastante diversificadas. No caso da fauna, há ocorrência de porcos-selvagens; veados-vermelhos; várias espécies de macacos, como os titis, capuchinos e aranhas; jacarés e lagartos; onças e gatos-maracajás; grande variedade de espécies de tartarugas; tamanduás; e uma imensa variedade de aves, destacando-se a abundância de papagaios e araras. No seu interior habitam várias tribos indígenas, praticamente isoladas da civilização, como: yaminahuas; amahuacas; e machiguengas. Embora estes últimos não tenham sua origem nessa área, pois foram trazidos por missionários, sendo os menos primitivos.

Há, ainda, outras unidades de conservação.

Reserva Nacional de Tambopata, situada na confluência dos rios Tambopata e Torre, com uma extensão de 5.500 hectares de floresta virgem, onde vivem cerca de 545 espécies de aves, 900 espécies de borboletas e 145 espécies de libélulas.

Santuário Nacional de las Pampas de Heat, encravada na divisa com a Bolívia, na margem oriental do rio Madre de Dios, com uma área de 102.109 hectares de floresta virgem, possui uma abundante flora e fauna, destacando-se desta o “Lobo de Crin”.

Reserva Nacional de Pacaya-Samíria, com uma extensão de 1.800.000 hectares, é uma importante reserva por conta de sua localização, pois está situada na confluência dos rios Uacaly e Marañon, próximo a Iquitos. Está localizada numa área que se situa entre os rios Uacaly, Marañon, Pacaya, afluente do primeiro, e Samíria, afluente do segundo. Foi criada em 1972 para a conservação da floresta do território, que possui características especiais, uma vez que durante a maior parte do ano permanece alagada formando, o que se denomina, a “Depressão Ucamara”, que possui mais de 70 lagos, que se comunicam entre si. No interior da reserva vivem umas 50.000 pessoas, em sua maioria indígenas, que habitam as margens dos rios. Tanto o Pacaya como o Samíria são rios de águas negras e se comunicam entre si por lagos, cujas águas se dirigem para o Ucayali e o Marañon, no período de cheia de cada um deles. Na reserva ocorrem numerosas variedades de macacos, como o macaco-aranha, o macaco-de-peito-amarelo, macaco-de-cheiro, macaco-de-tumbes,

e outros. Também podem ser vistos gatos-maracajás, veados, lontras e outros mamíferos. A fauna aquática é também muito diversificada, com uma grande variedade de peixes, destacando-se o boto-tucuxi e o peixe-boi. Foi instalada uma reserva protetora do pirarucu, muito abundante na reserva, ainda que em outros lugares esteja em vias de extinção, em função da pesca predatória. É uma espécie de águas tranquilas e pouco profundas que se alimenta de outros peixes. Habita áreas pantanosas da depressão Ucamara.

Tabela 7: Delimitação do espaço territorial da Amazônia peruana, segundo o critério ecológico.

DEPARTAMENTO	AMAZÔNIA (ÁREA/Km ²)	AMAZÔNIA (%)	AMAZÔNIA (%)
Loreto	368.852	47,4	28,70
Ucayali	102.411	13,2	7,90
Madre de Dios	85.183	10,9	6,60
San Martín	50.916	6,5	3,90
Cuzco	38.652	4,9	3,00
Amazonas	36.540	4,8	3,40
Junín	25.011	3,2	1,90
Huánuco	18.871	2,4	1,40
Pasço	18.381	2,4	1,40
Puno	16.810	2,2	1,30
Cajamarca	6.937	0,9	0,60
Ayacucho	4.891	0,6	0,38
Apurímac	2.324	0,3	0,20
Huancavaleca	1.017	0,1	0,08
La Libertad	992	0,1	0,07
Piura	663	0,1	0,05
TOTAL	739.399	100	61

Fonte: IIAP-Biodamaz *apud* Biodamaz (2005).

[Amazônia equatoriana]



A região amazônica equatoriana corresponde à parte oriental do país, e segundo a divisão política e administrativa, compreende, de norte a sul, seis províncias: Sucumbíos, Orellana, Napo, Pastaza, Morona-Santiago e Zamora-Chinche, que em conjunto constituem a metade da superfície do Equador (OTCA, 2004). No rio Napo, a montante do rio Coca, começa a verdadeira Amazônia equatoriana, sem muitos contatos com a civilização ocidental, a não ser uma missão ou posto militar (GUÍA VIVA, 1995).

A região amazônica equatoriana compreende uma superfície aproximada de 131.137 km², que representa 2,5% do total da Bacia Amazônica e 50,3% da superfície total do Equador (RUIZ, 1993). Seus limites são, ao norte, a Colômbia, ao sul e leste, o Peru e, a oeste, a Cordilheira dos Andes. O relevo da Amazônia equatoriana é formado por uma série de colinas que se originam na região oriental dos Andes e descendem até as planícies do Amazonas, a cuja bacia pertencem importantes rios como o Putumayo, o Napo e o Pastaza. Sob o ponto de vista geográfico, compreende duas regiões: a Alta Amazônia e a Planície Amazônica. Na primeira, se encontram as cordilheiras de Napo, Galeras, Cutucú e Condor. Os relevos mais altos da região se encontram na parte norte, perto do vulcão Sumarco, e os mais baixos no lado oeste (OTCA, 2004).

Na Amazônia equatoriana habitam, há mais de 4.000 anos, diferentes etnias indígenas: Quichua, Shuar, Achuar, Cofán, Siona-Se-coya e Huaorani. A população indígena atinge aproximadamente

140.000 habitantes. De acordo com o Censo de 1990, a população total da região é de 372.533 habitantes, ainda que atualmente supere os 500.000 habitantes (RUIZ, 1993).

A diversidade biológica equatoriana tem sua origem nos “refúgios pleistocênicos”, produto das “ilhas” de bosques que ocorreram durante as glaciações do Pleistoceno. Outra teoria tem a ver com as chamadas “perturbações intermédias”, o “impacto da alteração do curso de um rio” de onde a diversidade se explica a partir dos desequilíbrios produzidos em consequência das erosões laterais que afetam os rios assim como os seus leitos que transportavam espécies de fauna e flora de um lado para o outro (OTCA, 2004).

Como mais importante unidade de conservação desse país há o Parque Nacional Sangay (Figura 2), que foi estabelecido pelo governo do Equador em 1979. Com uma superfície de 517.765 hectares, a área possui extraordinários recursos naturais, que formam admiráveis paisagens. Em 1983 foi declarado Patrimônio Natural da Humanidade pela Unesco por sua grande importância biológica, ecológica e cultural, que engloba múltiplos ecossistemas existentes, desde a região amazônica equatoriana até as neves eternas. Abriga três distintas regiões geográficas: áreas subtropicais, alturas temperadas e campos andinos. Além disso, conta com a presença de três dos vulcões mais altos do mundo ainda ativos: Sangay, Tungurahua e Altar. Durante a 29.^a Sessão do Comitê de Patrimônio Mundial da Unesco, efetuada na África do Sul, em julho de 2004, o parque foi tirado da lista de Patrimônios em Perigo. A decisão foi tomada porque o Comitê pôde comprovar a redução das atividades humanas que ameaçavam a conservação da área, assim como dos ecossistemas e das espécies nativas (MINISTÉRIO DO AMBIENTE DO EQUADOR *apud* OTCA, 2004).

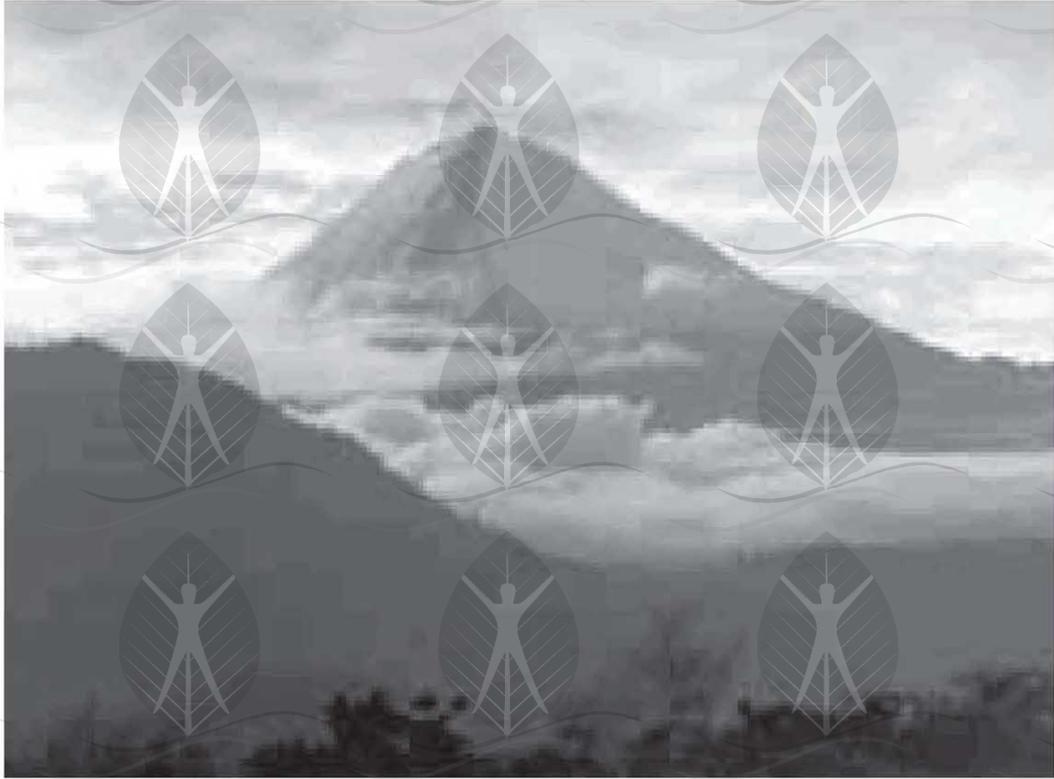


Figura 6: Parque Nacional Sangay.

Habitam na Amazônia equatoriana nove etnias indígenas: Huaorani, Achuar, Shuar, Secoyas, Quichua amazônico, Shiwiar, Siona, Cofán e Zápara. Com uma população de 220 mil pessoas, eles ocupam 32% da superfície da região. Esses grupos têm uma identidade, idioma, costumes e hábitos de vida ancestrais. Realizam atividades de caça, pesca, artesanato e horticultura, e também atualmente estão iniciando a exploração do turismo. Historicamente, o processo de ocupação da região amazônica esteve centrado na busca e na extração de produtos primários com o objetivo fundamental de atender às exigências do mercado internacional. A região adquiriu um perfil de provedora, uma vez que a exploração de recursos naturais, como: espécies e plantas medicinais, borracha, minerais e petróleo, gera fonte de renda para o país (OTCA, 2004).

De acordo com os dados do Censo de População e Habitação do Equador do ano 2001, na região amazônica equatoriana vivem cerca de 546 mil habitantes, ou seja, 4,5% da população nacional total. É uma região eminentemente rural e de áreas naturais protegidas,



com maior ocupação do território na área de exploração de petróleo e minerais. As taxas de crescimento populacional da região indicam que, nos últimos dez anos, a população aumentou em 175 mil habitantes, o que corresponde a 47%, com uma taxa de crescimento anual de 5%, maior que a média nacional (OTCA, 2004).

[Amazônia colombiana]



É a região mais selvagem e inexplorada do país. A Amazônia colombiana, que compreende todo um caudal dos tributários do rio Amazonas e as terras que são por eles drenadas, possui uma superfície aproximada de 336.000 km² (DOMÍNGUEZ *apud* OTCA, 2004). Sob o ponto de vista político, está concentrada nas sedes das seis Unidades Administrativas que compõem a região: Guainía, Guaviere, Vaupés, Putumanyo, Caquetá e Amazonas; envolvendo, ainda, parte dos Departamentos de Vichada, Meta, Huila, Cauca e Nariño. Limita-se ao norte com os Llanos Orientais da

Venezuela, ao sul com a República do Peru, a leste com o Brasil e a oeste com a Cordilheira dos Andes e a República do Equador (GUÍA VIVA, 1995). Segundo o Programa Radagramétrico do Amazonas – Proradam, o limite norte da Amazônia colombiana estaria situado no rio Guaviare, com o limite ocidental no sopé da Cordilheira dos Andes. Assim definida, compreenderia uma superfície de 403.000 km², que reaperentam 35,4% do território nacional (MEJÍA *apud* OTCA, 2004). De acordo com Hernández-Camacho *et. al.* *apud* OTCA (2004), a divisão dessa região em duas macrorregiões: a Província Biogeográfica da Amazônia e Província Biogeográfica da Guayana. Cada uma composta por seis sub-regiões ou distritos biogeográficos. Essa divisão está fundamentada em relações fito e zoológicas. Dois principais eventos geológicos contribuíram para propiciar a origem da diversidade biológica colombiana: o levantamento da Cordilheira dos Andes e o surgimento do Istmo do Panamá. O surgimento da Cordilheira foi um fator importante para promover grande número de processo evolutivo, mediante o isolamento geográfico de diversas populações de flora e fauna. Somado a esse processo, a grande estratificação vertical do território, as mudanças e diversificações climáticas locais e regionais, propiciaram processos de adaptação e especialização das espécies a cada um de seus ambientes. O surgimento do Istmo de Panamá permitiu um intercâmbio ativo de flora e fauna entre a América do Norte e a América Central com a América do Sul, gerando um enriquecimento mútuo da diversidade biológica continental. Assim, o caráter essencialmente peculiar do país se reflete na grande heterogeneidade e grandes contrastes edáficos, orográficos e climáticos que coexistem de forma local e regional.

A pesca é a grande fonte alimentar para a população local, dada a variedade de espécies que povoam seus rios. O comércio de couro de jacaré e de cobras está comprometendo as populações dessas espécies, que eram numerosas. Sob o ponto de vista antropológico, essa é uma das mais ricas regiões do país, uma vez que lá habitam inúmeras etnias e culturas indígenas – algumas com pouco ou nenhum contato com a civilização, dentre os quais se destacam os cocamas, huitotos, boras, andoques, ocainas, secoyas, ticunas, muynanes, nonuyos, mirañias, yucunas, matapíes, tanimucas, carijonas, macunas, macujes, entre outros grupos. Os mais numerosos são



os ticunas e os huitotos. Em algumas unidades administrativas encontram-se áreas de proteção, como o Parque Nacional de Guascavi, situado em Guaianía, no extremo meridional do território colombiano, numa grande faixa de terra que adentra até as fronteiras do Brasil e Venezuela. No limite desses três países se encontra a “Piedra del Cucuí”, que é uma imensa rocha que demarca as três fronteiras. Há, também, o Parque Nacional La Paya, situado em Putumayo, próximo a Puerto Leguizamo, ocupa uma área aproximada de 442.000 hectares, entre os rios Caquetá e Putumayo, e é cortado por seus numerosos afluentes, que durante o período de chuvas formam grandes lagos, como: Caucaya, Guadual, La Graza, Bibiano, Garopa e Amaron. É uma região rica em biodiversidade, principalmente na região do rio Putumayo, com abundantes espécies, como a águia miquera ou churuquera, considerada a ave de rapina mais poderosa do novo mundo (considerando-se o condor como carnívoro). A ocorrência de peixes também é abundante, como o pirarucu, a payara e a gamitana ou gambitana. No interior do parque vivem comunidades de índios hitutos, ingás e coreguajes (GUÍA VIVA, 1995).

[Amazônia venezuelana]

Corresponde à região leste do país e à bacia do Orenoco. Embora a Bacia Amazônica praticamente não banhe a Venezuela, uma vez que grande parte da bacia que banha esse país pertence do rio Orinoco. Sob o ponto de vista político, a parte da Venezuela que adentra a Amazônia, em sua porção sul, é o Território Federal do Amazonas, com uma extensão de 175.750 km², ainda que em quase sua totalidade esse território seja coberto pela bacia do rio Orenoco, e somente o extremo meridional dele verte suas águas no rio Guainía que, ao penetrar no Brasil, recebe o nome de rio Negro. Uma questão incontestável é que o rio Orenoco cede ao rio Amazonas 1/5 de seu volume através da planície do Canal de Casiquiare. A direção do curso do canal varia de acordo com as estações. Durante o período de chuvas, quando o nível das águas se eleva entre 5 e 10 m, o rio Casiquiare desaparece formando um grande lago que deságua através do Orinoco e do Guainía (GUÍA VIVA, 1995).

A bacia hidrográfica do rio Amazonas possui uma área de 53.000 km², situado ao sul do Estado do Amazonas, em território venezuelano, compreendido pelas superfícies drenadas pelos rios Pimichín, Conoroquite e San Miguel, a este do rio Guainía, e do qual são afluentes as bacia dos rios Pamoni, Pasiba, Matapire e Pasimoni, a este e sul do braço do rio Casiquiare, para o qual todos confluem. Este último se origina a partir de uma bifurcação do rio Orinoco, nas proximidades de Tama-Tama, de onde cerca de 30% de seu volume deságua no rio Guainía, formando o rio Negro, afluente direto do Amazonas. Essa região representa cerca 5,6% da superfície terrestre venezuelana. O relevo do Estado do Amazonas se divide em duas unidades básicas: 1) As terras baixas, com menos de 100 m de altitude, relativamente planas do centro e sudoeste, que cobrem cerca de 2/3 do Estado e conformam a Planície de Casiquiare; e 2) O arco montanhoso no norte, extremo este e sul, com imponentes serras e tepuís esparsos, com até 3.000 m de altitude, chamado de Maciço Roraima, o qual ocupa 1/3 do total, conformando o divisor de águas



entre o Orinoco e o Amazonas. O rio Orinoco conforma o eixo central da rede fluvial do Estado do Amazonas, desde as corredeiras de Atures que impedem a navegação do baixo Orinoco até a rede fluvial amazonense. O trajeto norte-sul segue desde as corredeiras até a confluência dos rios Guaviare e Atabapo, formando o médio Orinoco; a partir desse ponto já é alto Orinoco. Diversos ecossistemas florestais cobrem cerca de 90% do Estado do Amazonas, com grande predomínio de floresta ombrófila, parcialmente inundável ou do tipo caatinga amazônica na Penillanura do Casiquiare, e basimontano e submontano nas áreas montanhosas. Ao longo dos rios Orinoco se distinguem matas ciliares de florestas ribeirinhas sempre verdes. Essas florestas são quase todas primárias e configuram uma das extensões selvagens mais virgens do mundo. As savanas ocupam entre 4,2 e 7,4% do Estado do Amazonas (ENCINAS BLANCO, 1985). São savanas que Huber (1985) dividiu em três tipos principais: savana gramínea não inundável; savana gramínea inundável, e savanas herbáceas do tipo amazônico. Nas savanas do norte do Amazonas se pratica a bovinocultura extensiva numa área de 2.000 km², com cerca de 8.000 cabeças (SADA-AMAZONAS *apud* TCA,

[Amazônia das Guianas]

Situada na costa norte da América do Sul, estende-se entre os rios Orinoco, Negro e Amazonas. A Amazônia envolve 100% das Guianas: a Guiana (antiga Guiana Inglesa), a Guiana Francesa (é um Departamento da França) e o Suriname (antiga Guiana Holandesa). É uma região de terras altas e escarpadas. O clima é trópico-equatorial, com pequenas diferenças de temperaturas entre as estações. É constituída por uma ampla plataforma central com savanas e uma região montanhosa de rochedos cristalinos e com densas florestas, o Maciço das Guianas, que se estende ao longo de 2.000.000 de km², desde o leste da Colômbia, atravessando o sul da Venezuela, o norte do Brasil, a Guiana, o Suriname e o leste da Guiana Francesa. Apresenta um relevo dominado por planaltos tabulares, denominados tepuís. É coberta por florestas densas intercaladas por savanas, que apresentam uma grande biodiversidade.

A GUIANA

Situa-se na costa norte da América do Sul. Limita-se ao norte com o oceano Atlântico, a leste com o Suriname, ao sul e oeste com o Brasil e a Venezuela. Tem 214.969 km² de superfície.

A GUIANA FRANCESA

Situa-se na costa nordeste da América do Sul. Limita-se ao norte com o oceano Atlântico, a leste e ao sul com o Brasil e a oeste com o Suriname. Tem uma extensão de 91.000 km². É o único país amazônico que não faz parte da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica.

O SURINAME

Situa-se no nordeste da América do Sul. Limita-se ao norte com o oceano Atlântico, a leste com a Guiana Francesa, ao sul com o Brasil e a oeste com a Guiana. Tem uma superfície de 163.265 km².

OS ECOSISTEMAS DAS GUIANAS

1. As Florestas Tropicais

As florestas tropicais das Guianas, junto com florestas similares no Brasil e na Venezuela, formam um dos maiores intervalos contínuos de floresta tropical intocados do mundo. Uma combinação da rica diversidade da fauna e da flora (muitos endêmicos à região) e de intactos processos ecológicos faz dessa região uma das mais selvagens e importantes. As florestas das Guianas estavam, até a última década, sob baixa pressão antrópica comparada a outras florestas tropicais. Entretanto, os problemas econômicos, especialmente no Suriname e na Guiana, propiciaram a exploração econômica que ameaçam as florestas (WWF-GUIANAS, s.d.).

Rios e igarapés fluem e cortam as florestas, as savanas e os tepuís. Eles concentram uma das maiores biodiversidades de água doce no mundo. Até recentemente, estavam em condições satisfatórias. Entretanto, deve-se registrar a falta de planejamento e a utilização indiscriminada dos recursos naturais (como a caça) que vem exercendo enorme pressão sobre a fauna, principalmente a ictiofauna, bem como uso indiscriminado dos rios para o transporte estão ameaçando esses ecossistemas frágeis. O assoreamento e a contaminação do mercúrio, causada pela garimpagem de ouro, são atividades que causam sérias ameaças aos recursos hídricos da região, afetando os seres humanos, a fauna e a flora (WWF-GUIANAS, s.d.).

As florestas, apropriadamente denominadas de Guianas Tropicais, são quentes e úmidas com estações chuvosas e secas na região. Apesar dos solos argilo-arenosos serem pobres em nutrientes, essas florestas possuem uma exuberante vegetação, com cerca de 8.000 espécies das plantas vasculares, sendo cerca de 50% endêmica. As formações de

enormes rochas de arenito se elevam majestosa acima do dossel da floresta. A cobertura florestal espalha-se no horizonte, com o dossel alcançando uma altura média de 40 m, e as árvores emergentes alcançam uma altura que chega a 60 m. No interior da floresta a falta da luz propicia uma fragilidade no sub-bosque. A viçosa vegetação, que é associada frequentemente com as florestas tropicais, é encontrada primeiramente junto às áreas abertas ou perturbadas tais como rios ou às áreas desmatadas que recebem a luz solar abundante (WWF-GUIANAS, s.d.).

No que se refere à fauna, um número de espécies raras ou em perigo de extinção, que também ocorrem em outras áreas de regiões neotropicais, são vistas frequentemente nas florestas da planície, como: as onças (*Onca panthera*) e os gatos-maracajás (*Leopardus wiedii*), que se alimentam de pequenas caças (pássaros e mamíferos). Quanto aos morcegos, só na Guiana ocorrem cerca de 121 espécies. Os bandos de papagaios enchem as copas das árvores. Também há ocorrência de grandes répteis como o jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) ao longo dos rios, e de outras espécies ameaçadas como a tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*). A população restante de um dos maiores e raros exemplares de tartarugas no mundo, as tartarugas-de-couro (*Dermochelys coriacea*), aninha-se nas praias de Guianas. Dado o declínio mundial em tartarugas marinhas, a costa das Guianas tem se tornado um dos mais importantes habitats para essas espécies e um dos últimos refúgios para as tartarugas-de-couro. Infelizmente, as que se aninham nas praias das Guianas estão cada vez mais sob a ameaça de captura de seus ovos por pescadores da costa (WWF-GUIANAS, s.d.).

2. Os Tepuís

São antigas formações geológicas constituídas por rocha de sedimento composta por areia solidificada, com platôs de granito, dominado por planaltos tabulares, no Maciço das Guianas, que é uma região de rochas cristalinas que se estende desde o leste da Colômbia, atravessando o sul da Venezuela, o extremo norte do Brasil, a Guiana, o Suriname e o leste da Guiana Francesa. Contém algumas

das florestas tropicais e subtropicais mais ricas da terra. É uma região propícia ao desenvolvimento de plantas e animais que se encontraram na Amazônia (mesmo em platôs isolados), com evolução de exemplares raros, e com adaptações incomuns de espécies aos ambientes pobres em nutrientes, típicos de cumes dos tepuís. Ali ocorrem as orquídeas, os líquens e outras plantas delicados, tais como as utriculárias (minúsculas plantas carnívoras de flores amarelas e brancas) que crescem nas fendas das rochas e são viçosas e abundantes (WWFGUIANAS, s.d.).

A variedade da fauna nos tepuís é excepcional. São encontradas diversas espécies amazônicas, como: papagaios; araras-vermelhas; macacos; diversas espécies de roedores; as onças-pintadas, jaguatiricas e as suçuaranas; cobras, como as venenosas surucucus; cervos e porcos-do-mato, dentre outros. Essa ecorregião é um local de espetaculares quedas-d'água, entre as quais se destacam as cataratas de Kaieteur, no rio Potaro, na Guiana. A névoa contínua das quedas forma um hábitat de floresta de nuvem no alto do platô, que abriga uma variedade de viçosos musgos e orquídeas (WWF-GUIANAS, s.d.).

3. As Savanas

São formadas pelas florestas montanhosas de Pacaraima, ao norte, e as florestas tropicais do rio de Essequibo, ao sul e a leste. A oeste penetram no Brasil. A paisagem de savana das Guianas, com seus distintos ecossistemas, como a Savana de Rupununi, é magnífica. Variando da vegetação gramínea às florestas verdes das montanhas, estas proporcionam uma exuberante paisagem.

As savanas são cortadas por rios e igarapés, como o rio de Rupununi que percorre através das planícies, na Guiana, e formam grandes buritizais (*Mauritia flexuosa*), que crescem próximos dos cursos d'água. São habitadas por uma grande variedade de espécies animais, como: as onças-pintadas e outros felinos; águias; papagaios; gaviões, e outras espécies de aves; jacarés; cobras; tartarugas; lagartos; lontras; capivaras; e cervos. Todas essas espécies habitam as savanas, as florestas e os rios da região (WWF-GUIANAS, s.d.).

4. Os Mangues

As regiões costeiras das Guianas são também excepcionalmente diversas. A ecorregião dos mangues da Guiana-Venezuela é o maior ecossistema desse tipo na região neotropical. As espécies são bem adaptadas às grandes variações das marés. A vegetação dos mangues está entre as mais importantes e menos degradadas no mundo, embora estejam ameaçadas cada vez mais. Milhões de pássaros que migram do inverno da América do Norte tornam-se vorazes predadoras ao longo das costas, quando as praias tornam-se berçários para quatro espécies de tartarugas marinhas, que ficam em perigo (WWF-GUIANAS, s.d.).

O rio Amazonas deposita grandes quantidades de sedimento em sua foz. O mesmo processo ocorre com o rio Orinoco, que deságua também nessa ecorregião. Esses dois grandes rios, juntos com muitos outros rios e igarapés, criam uma rede vasta de pântanos, savanas inundadas, e de mangues, chamados de ecorregião dos mangues da Guiana amazônica. Essa região é propícia para o desenvolvimento de árvores e outras formas de vegetação que se desenvolvem bem em água salgada. É, também, um habitat ideal para diversidade de peixes e das outras espécies da fauna local (WWF-GUIANAS, s.d.).

As árvores crescem na foz e nos vales dos rios. Ocorrendo, também, ao longo da costa. Embora vivam em ambiente salgado as árvores desse ecossistema não necessitam de água salgada para sobreviver, elas apenas a toleram melhor que outras espécies. Retendo o solo entre suas raízes, as árvores do mangue e outras plantas criam um valioso habitat que estabiliza a zona costeira. Cinco tipos de mangues ocorrem nessa região, incluindo os mangues vermelhos, brancos e pretos. Estes são encontrados frequentemente nas diferentes zonas que estão relacionadas à quantidade e tempo que permanecem em contato com a água salgada. O mangue contém áreas pantanosas com gramas densas e altas; em outra área, as árvores e os arbustos crescem em pântanos profundos. Quando as chuvas densas caem e os rios se elevam, as áreas de palmeiras tornam-se inundadas e permanecem submersas até que a estação seca retorne (WWF-GUIANAS, s.d.).

O mangue da Guiana amazônica é um lugar ideal para pássaros em migrações longas, tais como o íbis vermelho, as garças, as fragatas e os flamingos. Nessa ecorregião também habitam o peixe-boi, as lontras gigantes e os crocodilos americanos. São ambientes propícios para muitas espécies marinhas tais como o camarão, o tarpão e o bonefish, dentre outros. As milhares de tartarugas-de-couro (*Dermochelys coriacea*), as tartarugas verde-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e as tartarugas marinhas (*Eretmochelys imbricata*) migram de toda parte do mundo e constroem seu ninho nas praias do litoral todo ano (WWF-GUIANAS, s.d.).

5. Ecorregião de Água Doce

Embora as pesquisas sobre a região sejam poucas, os rios e os igarapés da ecorregião de água doce das Guianas são conhecidos por abrigar uma alta e intocada diversidade de animais endêmicos. Essa região possui uma série de elevações montanhosas: a serra de Tumucumaque, a serra Acarai e a serra Pacaraima. Dessas elevações nascem muitos rios. Alguns descem velozmente em cachoeiras enquanto outros passam delicadamente através das planícies ou inundam florestas densas. A mais alta cachoeira do mundo está nessa ecorregião, o Salto Algel, com 980 m de altura. Existem também algumas das formações mais antigas da terra. Em muitos rios, as cachoeiras criaram corpos de água isolados, onde muitas espécies endêmicas evoluíram (WWF-GUIANAS, s.d.).

ÁREAS PROTEGIDAS

A Guiana tem atualmente somente duas áreas protegidas, embora somente uma esteja realmente sendo administrada. Além de proteger áreas como as quedas de Kaieteur, com a criação do Parque Nacional de Kaieteur, e a floresta de Iwokrama, há um projeto para criar uma área de proteção na praia do Escudo; outro visando proteger mangues e tartarugas marinhas, e a floresta da região das montanhas de Kanuku, incluindo partes das savanas adjacentes (WWF-GUIANAS, s.d.).



A Guiana Francesa não possui áreas protegidas (WWF-GUIANAS, s.d.). Embora o Suriname esteja com uma quantidade relativamente boa com 15 áreas protegidas, que compreendem aproximadamente 14% de sua área, delas são parques oficialmente criados apenas no papel, mas sem nenhuma ação por parte do governo (WWF-GUIANAS, s.d.).

[A Amazônia Legal brasileira]

Apesar de aparentar uma falsa homogeneidade em sua fisionomia, principalmente vista de cima, a floresta amazônica possui uma grande variedade de ecossistemas, abrigando uma infinidade de espécies animais e vegetais. É uma região de grandes dimensões e de grandes desafios, e ao ser estudada deve ser examinada não só na sua realidade da geografia física, mas também com seus distintos e soberbos aspectos geomorfológicos, dentre eles a bacia hidrográfica; nos seus aspectos legais; sua múltipla classificação florística; a majestosa fauna; e o bioma e suas inter-relações, principalmente com o ser humano. Como estudar a Amazônia como um é praticamente impossível, os pesquisadores, nas suas diversas áreas de atuação, dividiram-se para melhor compreendê-la.

Sob o ponto de vista estritamente geográfico, Benchimol (1996) distingue o universo amazônico em cinco regiões:

1. Amazônia Atlântica – Representada por aproximadamente 1.000 km do litoral oceânico, compreendendo: o litoral do Amapá; o golfo de Marajó; o leste do Pará; e o golfo do Maranhão.

2. Amazônia Ribeirinha – Domínio da rede de drenagem de sua bacia hidrográfica, formada por aproximadamente 24.000 km de rios navegáveis, compreendendo três sub-regiões: baixo Amazonas; médio Amazonas e alto Amazonas.

3. Amazônia Mediterrânea Setentrional – Seus limites estão configurados pelo Escudo Cristalino e sistema Orográfico das Guianas. É formada pelos: Pediplano do alto rio Negro; serras Imeri-Tapirapicó (onde ocorre o Pico da Neblina, com mais de 3.000 m de altura); serras Parima-Pacaraima; região montanhosa da serra da Lua à Tumucumaque; e Pediplano do Amapá.

4. Amazônia Mediterrânea Meridional – É uma região de transição entre a floresta tropical chuvosa para o chapadão do Brasil Central, domínio da região dos Cerrados, de cujos limites estão delimitados pelos Escudo Sul-Amazônicos e Planalto Central Brasileiro.

5. Amazônia Cisandina – Inicia nos Estados de Rondônia e Acre, e na região do alto Amazonas, nas cabeceiras dos vales dos rios Madeira, Purus, Juruá, Javari, Içá e Japurá, e termina nas suas nascentes, no rio Ucayale e no seu principal tributário, o rio Marañon.

Segundo Brown (1997), o Brasil abriga mais de 1/3 do número total de espécies do planeta e cerca de 1/3 das florestas tropicais remanescentes no mundo. Vejamos então a floresta amazônica em números. No que diz respeito à biodiversidade, a Amazônia brasileira conta com a maior riqueza de animais e vegetais do mundo: entre 10 e 20% de 1,5 milhão de espécies já catalogadas. São cerca de 55 mil espécies de plantas com sementes (22% do total mundial, aproximadamente), 502 espécies de mamíferos (10,8%), 1.677 de aves (17,2%), 600 de anfíbios (15,0%) e 2.657 de peixes (10,0%) das espécies existentes no planeta (JOLY & BICUDO, *apud* COPOBIANCO, 2001). Levando-se em consideração o fato de que a maior parte da biodiversidade mundial ainda não foi estudada, estima-se que as investigações no Brasil, especialmente na Amazônia, serão elevadas significativamente a posição do país nessas estatísticas, tomando como base os números atuais (CAPOBIANCO, 2001).

No que se refere à composição florestal da Amazônia brasileira, ela possui em torno de 350 toneladas de biomassa por hectare e 4.000 espécies de plantas superiores com sementes (o equivalente a 81% do Brasil e a 6% do planeta); a floresta de platô amazônico produz cerca de 7,5 toneladas de detritos vegetais por hectare, por ano (FREITAS, 2004). Possui, ainda, 1,9 milhão de km² de florestas densas (38%), 1,8 milhão de km² de florestas não densas (36%), 700 mil km² de vegetação aberta, como cerrados e campos naturais (14%) e 1/3 da floresta latifoliada mundial. Os 600 mil km² restantes são ocupados por áreas antrópicas, de vegetação secundária e atividade agropecuária. É a maior região do Brasil e também a menos povoada. Entre as Unidades da Federação que a compõem destacam-se o Amazonas e o Pará que, respectivamente, possuem áreas de 1.577.820 km² e 1.253.165 km², somando mais de 55% do total. Pertencem à Amazônia Legal mais de 2/3 das fronteiras geográficas do país. O tamanho da Amazônia brasileira se torna evidente quando a comparamos ao tamanho do território de outros países (uma área sete vezes maior que a França) (EMBRAPA, 1996).

ASPECTOS LEGAIS E GERAIS

A Amazônia Clássica, denominada de Região Norte do Brasil, foi usada pelo governo brasileiro durante muito tempo com finalidades exclusivas de demonstrativos estatísticos e inclui a área coberta pelos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (SALATI, 1998) (Figura 3).

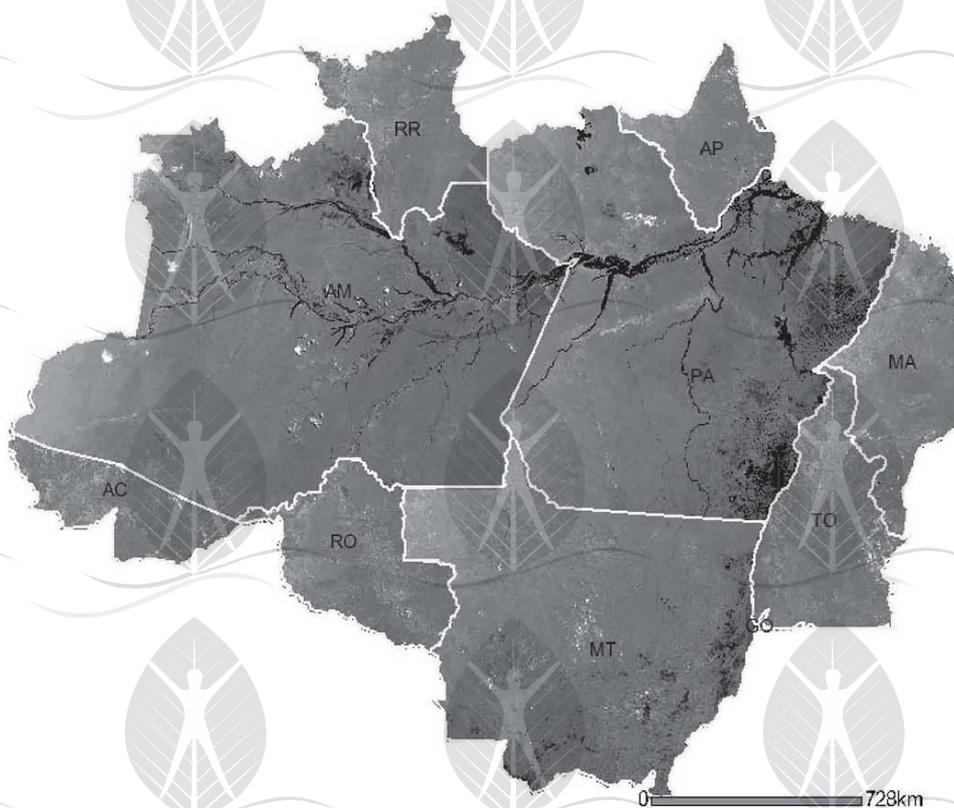


Figura 8: Imagem de satélite da Amazônia brasileira, com a divisão política dos Estados. Fonte: IBGE, 2005.

Sob o ponto de vista legal, a Amazônia brasileira foi criada em 1953, pela Lei n.º 1.806, de 6/1/1953 (Criação da Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia – SPVEA), e compreendia os Estados do Pará e do Amazonas, os Territórios Federais do Acre, Amapá, Guaporé e Rio Branco (atuais Estados do Acre, Amapá, Rondônia e Roraima, respectivamente), e, ainda, parte do Estado

de Mato Grosso (norte do paralelo 16°, de latitude Sul), do Estado de Goiás (norte do paralelo 13°, de latitude Sul, atualmente Estado de Tocantins) e do Maranhão (oeste do meridiano de 44°) (ADA, 2005). Com esse dispositivo legal a Amazônia brasileira passou a ser chamada de Amazônia Legal por conta da necessidade do governo de planejar e promover o desenvolvimento da região (MEIRELLES FILHO, 2004).

Em 1966, pela Lei n.º 5.173, de 27/10/1966 (Lei de extinção da SPVEA e criação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – Sudam, atual Agência de Desenvolvimento da Amazônia – ADA), o conceito de Amazônia Legal foi reinventado para fins de planejamento da região (ADA, 2005).

A Amazônia Legal brasileira é formada pelos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão (oeste do meridiano de 44°). É está subdividida em Amazônia Ocidental, formada pelos Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima; e Amazônia Oriental, formada pelos Estados do Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso. Perfaz uma superfície aproximada de 5.000.000 km², o que corresponde a cerca de 60% do território brasileiro, sendo que 3,87 milhões de km² compõem a Região Norte do Brasil; um pouco mais de 3/5 da Amazônia Pan-Americana; 2/5 do Continente Sul-Americano; 1/20 da superfície terrestre; 3/1.000 da população mundial; 1/5 da disponibilidade mundial de água doce; 50% do potencial hidrelétrico do Brasil; 12 milhões de hectares de várzea; 25.000 quilômetros de rios navegáveis; 250 línguas faladas em toda a Amazônia, das quais 140 na Amazônia brasileira (FREITAS, 2004).

OS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS

O universo amazônico, de acordo com as características e peculiaridades de seus rios, forma distintos ecossistemas. Nas áreas onde não há influência direta desses rios, a terra firme, a floresta toma outras configurações, seja por fatores geomorfológicos, seja por fatores climáticos.

Em detrimento dessas peculiaridades, os ecossistemas foram classificados, seguindo os critérios técnico-científicos para melhor serem compreendidos e aplicados os projetos de gestão ambiental, visando os recursos naturais de forma racional e equilibrada, seguindo os preceitos do desenvolvimento sustentável.

AS ÁGUAS AMAZÔNICAS

Uma das principais características da Amazônia é a sua vasta bacia hidrográfica que é, indubitavelmente, de extrema importância para a região amazônica, uma vez que os sistemas terrestres e aquáticos sofrem influências mútuas (Figura 4). Assim, o uso desordenado da terra pode comprometer de forma irreversível os recursos hídricos.

Os rios amazônicos diferem quanto à qualidade de suas águas e suas origens. Estimativas geológicas e geomorfológicas identificam que as áreas inundáveis do Amazonas e sua vasta rede de tributários têm 300.000 km², aproximadamente, dos quais 200.000 km² são de várzea e 100.000 km² são de igapó. Tendo a várzea do rio Solimões-Amazonas uma extensão aproximada de 3.000 km (MAIA, 2001).

A rede de igarapés da região, segundo Junk (1983), é muito densa. Quando, porém, observados de perto se verifica que estes têm peculiaridades e que não são uniformes. São encontradas diferenças significativas tanto em relação à morfologia do leito quanto à sua composição química e biológica. Os principais rios, baseando-se nessas peculiaridades, ou seja, na coloração de suas águas, são: rios de águas pretas, rios de águas claras e rios de águas brancas.

1. Rios de Águas Escuras ou rios de Águas Pretas

São rios como o Negro, o Mapuera, o Trombetas, o Uatumã, o Nhamundá e o Urubu, entre outros. Nasceram nos arqueados das Guianas e do Brasil Central ou nos sedimentos terciários da Bacia Amazônica. Têm relevo suave e pouco movimentado, onde os processos de erosão são pouco intensos e reduzidos pela densa mata pluvial. Resultando, com isso, numa baixa carga de sedimentos, deixando os rios transparentes, e que possuem essa característica por não trans-

portarem material em suspensão em grande quantidade. Por falta de cálcio e magnésio, na maioria das formações geológicas, as águas são ácidas. Entretanto, ocorrem na sua área de captação imensas florestas inundáveis (as matas de igapós) e o material orgânico produzido pela floresta (folhas, galhos, sementes, entre outros) é transportado para os cursos d'água e lá se decompõem. Muitos desses materiais são solúveis no meio aquoso e possuem uma coloração escura, pela presença dos ácidos húmico e fúlvico, determinando, assim, a cor escura desse tipo de água (JUNK, 1983).

São águas que variam da coloração oliva ao castanho-café ou castanho-avermelhado, transparentes, com menos de 5 mg/? de partículas em suspensão. Vegetação predominante nesse ecossistema é formada por campinaranas, campinas, caatingas amazônicas ou campos arenosos (Figura 4). Essas águas são extremamente pobres em eletrólitos dissolvidos, com pH variando entre 3,8 a 4,7 (SCHUBART e SALATI, 1983).



Figura 9: Rio Negro, Arquipélago de Anavilhanas.

Esses rios têm como características, segundo Ab'Saber *et. al.* (1967):

- estabilidade relativa de seus leitos;
- rapidez nos cursos superiores dos rios, além da presença de cachoeiras e corredeiras, com incidência de rochas eruptivas e graníticas, areias saibro-graníticas e seixos rolados a jusante e a montante das formações;
- pequena incidência de erosão fluvial com encostas íngremes e altas falésias marginais;
- solos arenosos e areno-argilosos de platô terciário, ácidos e fortemente latelizados;
- ausência ou insuficiência de sedimentos e argilas em suspensão em suas águas;
- pobreza de sais minerais e oligoelementos em razão da drenagem de suas águas provir de terras e florestas centrais desmineralizados pela lixiviação, o que torna os solos das margens florestais de baixa fertilidade;
- escassez de peixes, animais, insetos, plânctons e plantas aquáticas e submersas (o que levou os nativos a denominá-los de “rios da fome”);
- presença de ácidos húmicos e fúlvicos resultantes da decomposição da matéria vegetal no chão das matas alagadas, carregada pelas cheias e pelas chuvas;
- grande presença de praias argilosas e argilo-arenosas durante as vazantes, ou de matas de igapó, de inundação permanente;
- pequena quantidade de ilhas sedimentares;
- padronagem ortogonal da rede de drenagem;
- existência de rios de água doce (vales afogados);
- ausência de varzeados pelo não carreamento de sedimentos em suas águas, o que provocou a formação de vales escavados e leitos profundos, não assoreados nem colmatados.
- ocorrência de grandes províncias de metais ferrosos e não ferrosos em toda a calha norte, onde se situam a maioria dos rios de água negra. Dentre eles, estão o vanádio, o manganês, o caulim, o ouro, a bauxita, a cassiterita, o nióbio e a tantalita.

2. Rios de Águas Claras ou Verdes ou Cristalinas

São rios como o Tapajós, o Iriri e o Xingu, entre outros. Os rios ou igarapés de águas claras, que nascem nos sedimentos terciários da Bacia Amazônica ou aqueles que nascem nos sedimentos cretáceos, depositados em regiões acima do escudo do Brasil Central (como é o caso da Chapada dos Parecis), são ácidos extremamente pobres em sais minerais e com baixa concentração de cálcio e magnésio. Já os que nascem na faixa carbonífera ao norte e ao sul do baixo Amazonas são neutros e relativamente ricos em sais minerais em solução, e com alta porcentagem de cálcio e magnésio (JUNK, 1983).

São claras e transparentes, variam da coloração amarelo-esverdeada à oliva, e a carga de suspensão não ultrapassa 5mg/?. Drenam solos argilosos, cobertos pela floresta tropical úmida (ou, no mínimo, florestas ciliares nos limites norte e sul da Amazônia) (SCHUBART e SALATI, 1983).

Transportam somente poucos materiais em suspensão. As análises químicas realizadas demonstram uma heterogeneidade relativamente grande desses rios, e principalmente dos igarapés em relação à condutividade elétrica e ao pH. Muitas vezes ocorrem distintas formações geológicas na área de captação, permitindo uma sobreposição das influências químicas, uma imensa variação dos parâmetros hidroquímicos e uma transição entre águas clara, preta e branca. Os valores de pH podem variar entre 4,5 e acima de 7, enquanto que a condutividade elétrica varia entre 6 μS e mais que 50 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}/20^\circ\text{C}$. Normalmente o potássio e o sódio são os metais mais frequentes. Mas em certas áreas há predominância de cálcio e magnésio (JUNK, 1983).

Esses rios têm como características principais, segundo Benchimol (1996):

- terrenos rochosos e arenosos em suas cabeceiras, à medida que se aproximam das matas de transição e dos cerrados do Brasil Central;
- relativa estabilidade de seu leito pela pequena erosão fluvial, uma vez que suas origens se situam no platô central pré-cambriano;

– presença de cachoeiras, corredeiras e rápidos nos cursos médios e superiores, que impedem a livre navegação nos períodos de vazante;

– rios, em geral, com grande potencial hidrelétrico – como o Tocantins e o Xingu, em virtude do avanço do Escudo Sul-Amazônico e do Planalto Central sobre a Amazônia Oriental, chegando a estrangulá-lo no Estreito de Óbidos;

– nascentes terciárias no Planalto Central brasileiro e no plano Sul-Amazônico;

– presença ostensiva de areia, tanto no fundo do leito – que torna suas águas cristalinas, como também nas famosas praias de areia branca e baixios arenosos, como no rio Tapajós;

– praias de areia branca e baixios arenosos e ausência de várzeas e planícies de inundação com solos distróficos para a agricultura de ciclo curto, em função da predominância de solos arenosos ou de igapós de mata praticamente inundada;

– Ocorrência, na calha sul, de grandes depósitos mineralizados de ferro, manganês, cobre, cassiterita, cálcio, silvinita, gás e petróleo.

3. Rios de Águas Branca, Barrentas ou Amarelas

São os rios como o Ucayale, o Marañon, o Amazonas, o Solimões, o Madeira, o Purus e o Juruá, entre outros. Vários deles, como o próprio Amazonas, nascem nas regiões Andina e Pré-Andina. Os processos de erosão dos Andes são muito intensivos e a carga de sedimentos é muito alta, causando a coloração branca da água. Em águas de baixa correnteza, os sedimentos são depositados e a transparência da água aumenta enquanto que em outras áreas a força das correntezas invade os barrancos recebendo novos materiais. As regiões Andina e Pré-Andina foram formadas, na sua maioria, por sedimentos cretáceos (terciários), de composição alcalina e relativamente ricos em sais minerais. Esses fatores refletem na composição química da água, que é quase neutra (os valores de pH variam entre 6,5 a 7), contendo quantidades relativamente altas de sais minerais em solução (ca 60-70 $\mu\text{S.cm}20/20^\circ\text{C}$), próximo a Manaus. E a quantidade de percentual de magnésio e cálcio é relativamente grande comparando à quantidade de potássio e sódio. Contudo, a quanti-

dade de sais minerais é somente 1/3 desse valor. Por conta dessas características químicas, os cientistas reconhecem água branca, mesmo quando todos os seus sedimentos se depositam e ela fica transparente, obtendo então uma coloração esverdeada ou um pouco marrom (JUNK, 1983). Suas águas são barrentas e túrbidas por sua elevada carga de partículas em suspensão (com valores que variam entre 40 a 300mg/?) (SCHUBART e SALATI, 1983) (Figura 5).



Figura 10: Rio Solimões, Estado do Amazonas.

Esses rios têm como características, segundo Benchimol (1996):

- a instabilidade de seus leitos provocada pela erosão fluvial de suas margens (as terras caídas);
- morfologia em meandros que os levam a divagar nas planícies aluviais e formar “sacados” e “lagos de ferradura”;

- grande concentração de sedimentos argilosos em suspensão, carreados pelos solos de aluvião e responsáveis pela formação de sedimentos nas várzeas, restingas e lagos ribeirinhos;
- riqueza em sais minerais e matérias orgânicas obtidas dos solos eutróficos das cabeceiras;
- ambiente ecológico propício ao desenvolvimento da fauna e da flora aquáticas, em função de sua alimentação, niveal e pluvial, originar-se de regiões mineralizadoras, não completamente intemperizadas;
- formação de ilhas e várzeas de solos férteis e eutróficos, formadas pela sedimentação e colmatagem que proporciona a renovação e reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica nos ciclos hidrológicos de enchentes e vazantes, permitindo a alta produtividade das culturas agrícolas de curta duração.

OS LAGOS

A última glaciação ocorreu após o período quente do Monastiriano, e se estendeu por cerca de 50.000 anos, quando o nível do mar chegou a 15 m acima do nível atual. Durante esse período o nível do mar desceu a 100 m abaixo do atual, situação que permitiu um aprofundamento dos vales dos rios amazônicos. Com a subida do nível do mar nos últimos 18.000 anos, esses vales foram “afogados”, dando origem aos lagos de “ria” (*ria-lakes*), como ocorre na foz dos rios Tapajós e Negro, entre outros. Quanto ao rio Amazonas e seus tributários de água branca, os imensos lagos de ria, que se formaram originalmente, foram assoreados pela sedimentação desse material, formando-se as extensas planícies de inundação holocênicas (as várzeas), com seus meandros, furos, paranás e inúmeros lagos de várzeas (IRON *apud* SCHUBART e SALATI, 1983).

No que se refere à produtividade biológica, as melhores condições encontram-se nos lagos de várzea, que contêm água branca, relativamente rica em eletrólitos, porém livre do material suspenso após decantação, situação que permite a penetração de luz. A maior parte da produtividade primária dessas águas se dá pela ocorrência de macrófitas aquáticas flutuantes. Em seguida estão os rios de água clara, que

embora sejam pobres em nutrientes, apresentam excelente transparência à luz. Os rios de água preta são os menos produtivos pela extrema pobreza química de suas águas e moderada penetração de luz (SIOLI; FITTKAU *et. al.* *apud* SCHUBART e SALATI, 1983).

No período das cheias, grandes extensões de floresta de várzea e de igapó são inundadas. Esse fenômeno representa um exemplo típico de inter-relação entre os ecossistemas terrestres e aquáticos, em que comunidades de animais terrestres e aquáticos se alternam periodicamente na ocupação do hábitat (BECK *apud* SCHUBART e SALATI, 1983).

Comparando as cadeias alimentares e o ciclo de nutrientes em matas de várzea (inundadas por água branca) e matas de igapó (inundadas por água preta), Irmiler (1978) concluiu que as matas de várzea retiram os nutrientes do sistema aquático, enquanto que as matas de igapó perdem nutrientes para o sistema aquático, contribuindo dessa forma para a manutenção da produtividade dessas águas, que são naturalmente muito pobres.

A classificação das águas amazônicas, conforme afirma Junk (1983), é muito generalizada e simplificada, pois as interferências do meio alteram suas condições, como é o caso da concentração de substâncias húmicas que são bem mais altas no início do período de chuvas intensas do que no período de seca, uma vez que as chuvas iniciais transportam as substâncias húmicas que foram acumuladas na terra durante o período seco dentro dos igarapés. Por isso, a coloração das águas desses igarapés nesse período é mais escura. Já os rios de águas claras podem transportar, no período de chuvas intensas, grandes quantidades de material em suspensão e parecem turvas.

Grandes rios, como é o caso do Amazonas, representam a integração de todos os seus afluentes, e contêm a maior concentração de sais minerais em suas cabeceiras. Nas áreas mais baixas, ele recebe menor concentração de sais minerais em suas águas, chegando à foz com 1/3 da concentração inicial.

Junk (1983) constata que pode haver distinção na grande variedade de águas amazônicas em apenas dois tipos nitidamente diferentes e com caracteres bem específicos, que são: as águas brancas, que são turvas, ricas em sais minerais dissolvidos, possuem alto percentual de magnésio e cálcio, e são neutras ou pouco ácidas; e as águas



pretas, que são transparentes, escuras, pobres em sais minerais dissolvidos, com alto percentual de potássio e sódio, e são muito ácidas. Além do mais, há uma grande quantidade de águas transparentes, com pouca coloração, caráter químico variável, e que necessitam de estudos mais aprofundados para uma classificação definitiva.

[A Floresta Amazônica]

Um dos fatores preponderantes na região amazônica é a sua composição florística. Pela inter-relação que ocorre entre o sistema hidrológico, o clima e a formação geológica, a vegetação amazônica, segundo Schubart (1983), basicamente pode ser dividida em vegetação de terrenos holocênicos, frequentemente inundados, e em vegetação de terra firme, ou seja, em terrenos mais antigos que o Holoceno, uma vez que se encontram pelo menos a alguns metros acima do nível mais dos rios locais. São divididos em três grandes categorias: (1) Matas de Terra Firme: situadas em terras altas, distantes dos rios, sujeitas a alterações; são formadas por árvores alongadas e finas e possuem grande quantidade de espécies de madeira de alto valor econômico; (2) Matas de Várzea: são próprias das áreas periodicamente inundadas pelas cheias dos rios, e apresentam maior variedade de espécies por esse processo; (3) Matas de Igapós: situam-se em áreas baixas, próximas ao leito dos rios, permanecendo inundadas durante quase o ano todo. As árvores são altas, com raízes adaptadas às regiões alagadas (IBAMA, 2001).

Segundo Prance *apud* Schubart & Salati (1983), a classificação dos principais tipos de vegetação da Amazônia é dividida em sete grupos, a saber:

1) FLORESTAS DE TERRA FIRME (NÃO INUNDADAS)

- Mata alta com grande biomassa;
- Mata de cipó (principalmente na região dos rios Tocantins e Xingu);
- Mata baixa com biomassa reduzida;
- Campinarana (*campina forest*) sobre solo arenoso;
- Mata seca de solos transicionais;
- Mata serrana e de neblina das áreas elevadas;
- Mata de bambu do Acre;
- Outros tipos de matas baixas esparsas.

2) FLORESTAS EM ÁREAS INUNDADAS

Periodicamente inundadas

1. Inundação pelos ciclos anuais dos rios

- Mata inundada por água branca ou clara = várzea sazonal;
- Mata inundada por água preta = igapó;

2. Inundação pelos movimentos da maré

- Água salgada = manguezal;
- Água doce (por reflexos das marés) = várzea da maré;

3. Inundação pelas chuvas irregulares = mata de terraços de inundação

- Permanentemente alagadas = matas pantanosas.

3) SAVANAS DE TERRA FIRME (NÃO INUNDADAS)

Amapá;
Cachimbo-Cururu;
Madeira;
Roraima;
Trombetas-Paru;
Marajó;
Llanos – Gran Sabana;
Outras.

4) SAVANAS DE VÁRZEA (INUNDADAS)

5) CAMPINAS (VEGETAÇÃO BAIXA SOBRE AREIA BRANCA)

Caatingas do alto rio Negro;
Campinas do baixo rio Negro;
Outras.

6) VEGETAÇÃO SERRANA NOS BORDOS DA AMAZÔNIA

7) VEGETAÇÃO LITORÂNEA (DUNAS COSTEIRAS, ENTRE OUTROS).

Schubart (1983) descreve a vegetação da floresta amazônica, que assim pode ser dividida basicamente em vegetação de terrenos frequentemente inundados (no período Holoceno) e em vegetação de terra firme (terrenos mais antigos que o Holoceno). Distinguindo, também, os diversos tipos de florestas.

1. FLORESTAS INUNDADAS

São de diversos tipos e ocupam de 5 a 10% da Amazônia. Schubart (1983) relata ainda que as florestas periodicamente inundadas pelas enchentes anuais dos rios talvez sejam as mais peculiares da região amazônica. Dividem-se em: matas de várzea, matas de igapó, e há ainda as matas dos terraços de inundação. A composição florística marcante em muitas dessas áreas inundadas é formada pela presença de palmeiras, destacando-se o buriti (*Mauritia flexuosa*), o açaí (*Euterpe oleracea*), a paxiúba (*Iriartia exorrhiza*) e o buçu (*Manicaria saccifera*), todas de largo uso econômico, principalmente na alimentação e na construção.

1.1. Matas de Várzea – Estão situadas nas planícies inundadas pelas enchentes anuais dos rios de água branca, ricas em material sedimentável (Figura 6).

As várzeas que compõem a Amazônia Continental representam mais de 180.000 km² (área pouco menor que o Estado do Paraná). Ocorrem na Bolívia (na confluência dos rios Madre de Dios, Beni, Mamoré e Iténez e, ainda, no rio Iténez na região das confluências do rio Solimões com os rios Japurá, Içá e Jutai) e no baixo Amazonas (no rio Amazonas em confluência com o Madeira, Tapajós e Xingu). A várzea também é encontrada nos rios de águas brancas que nascem na Cordilheira dos Andes, como os rios Madeira, Japurá e Purus (CAPOBIANCO, 2001).



Figura 11: Vegetação de várzea do rio Solimões.

1.2. Matas de Igapós – São regiões inundadas permanentemente pelos rios de águas claras e pretas (Figura 7). As áreas de inundação do rio Negro e de outros rios de água preta são muito diferentes das áreas de várzea, uma vez que há falta de nutrientes na água preta, e durante o período de seca dos rios, as praias arenosas são pouco colonizadas pela vegetação. Essa baixa oferta de nutrientes reflete, também, na baixa ocorrência de animais no igapó, em geral, por causa de sua acidez (JUNK, 1983). Sua vegetação permanece verde, com folhas largas, e as árvores de maior porte atingem uma altura de 20 m. Há uma grande quantidade de epífitas e cipós, e diversas plantas apresentam raízes que auxiliam no processo de respiração da planta (MEIRELES FILHO, 2004).



Figura12: Vegetação de igapó do rio Negro.

1.3. Matas dos Terraços de Inundação – São regiões dos afluentes menores que são inundadas intermitentemente e por pouco tempo pelas enxurradas ocasionadas por chuvas muito fortes, e que estão acima do nível máximo das enchentes anuais dos grandes rios (SCHUBART, 1983).

Há, também, as Formações Vegetais Abertas Inundadas, que são caracterizadas pela presença de diversas espécies de gramíneas e a pouca presença de ciperáceas. Há poucos arbustos ou árvores. Ocorrem a leste da Ilha de Marajó, a leste do Amapá, em suas planícies costeiras e no baixo rio Amazonas, nas várzeas entre Parintins e a foz do rio Xingu, bem como entre os terrenos holocênicos ligeiramente acima do nível da água, entre Oriximiná e Faro, ocorrem áreas expressivas de “campos de várzeas” (SCHUBART, 1983).

2. FLORESTAS DE TERRA FIRME

Conforme descrição de Schubart (1983), as Florestas de Terra Firme (Figura 8) ocupam cerca de 80% da Amazônia fisiográfica, em função das características de cada região formam diversos tipos de florestas nas terras altas, não alagáveis, com a predominância da mata alta, rica em biomassa, estendendo-se por grandes áreas do Planalto amazônico, escudos cristalinos e terraços pleistocênicos. Embora apresente uma relativa homogeneidade fisionômica, ocorrem algumas variações florísticas. Também ocorrem outras formações florestais de terra firme, mas de menor expressão territorial, são: mata de cipó ou cipoal, mata seca, mata de bambu, campinarana e matas serranas e de neblina.

Segundo Meirelles Filho (2004), as florestas de terra firme apresentam quatro extratos de vegetação:

O primeiro extrato é o sub-bosque, que está rente ao solo, onde há plantas rasteiras, samambaias e folhagens. Como a luz que penetra é pouca, o percurso nesse extrato é cheio de grandes obstáculos e muito escuro. Além do mais, há pouca ventilação e muita umidade.

O segundo extrato é o arbóreo inferior, com menor quantidade de luz, ainda, entre 5 e 20 m. Com árvores adultas de troncos finos ou as ainda jovens que buscam os extratos superiores, com grande presença de palmeiras jovens.

O terceiro extrato é a abóbada foliar, numa altura entre 20 e 35 m, onde as árvores disputam a luz solar. É o extrato onde as árvores aguardam um espaço numa clareira para se desenvolverem. São as palmeiras desenvolvidas e as árvores que nunca formarão o dossel definitivo, como a embaúba.

O quarto extrato é o mais alto, a canópia, onde estão as árvores emergentes, que chegam a 55 m de altura. São árvores como: o mogno, a castanha-do-brasil, o angelim, o ipê e o pau mulateiro. A maior parte dessas árvores aloja plantas epífitas (as orquídeas, bromélias e os cactos).

Os cipós e as lianas são vegetais que ocorrem em todos os extratos, onde também são encontrados diferentes espécies de vegetais inferiores, como: algas, musgos, cogumelos, líquens e fungos.

Destacam-se, na terra firme, as formações vegetais abertas na Terra Firme, que ocorrem na Amazônia em muitas áreas de extensão variável, contudo geralmente pequenas. As formações vegetais são muito diversas entre si, tanto na composição florística como em sua fisionomia. Há, ainda, a ocorrência de grandes áreas de campos e de cerrados que se estendem pelo leste de Roraima, áreas de savanas, no sudeste da Venezuela, e sul da Guiana e do Suriname, e adentrando pelo norte do Pará (RADAMBRASIL, 1975). A extensão desses campos caracteriza-os com um domínio morfoclimático próprio, denominado de Roraima-Guianense. Sendo essas áreas conhecidas na Venezuela como “La Gran Sabana” (SCHUBART, 1983).

Conforme descrevem Schubart e Salati (1983), a Amazônia apresenta ótimas condições para a fotossíntese, tais como luz e água em abundância, temperaturas favoráveis durante o ano todo e CO₂. Portanto, o potencial de produção de matéria orgânica da região é muito grande. No ecossistema Floresta Pluvial de Terra Firme na Amazônia existem numerosas cadeias alimentares, complexamente interligadas, formando redes alimentares e também uma complexa matriz de inter-relações simbióticas. Como, por exemplo, as raízes das árvores podem associar-se a fungos, formando micorrizas, que parecem aumentar a eficiência de absorção do fósforo, quando não absorvem nutrientes diretamente da serrapilheira em decomposição. Ou então as numerosas relações entre plantas e animais garantindo a polinização, a dispersão de sementes, a defesa contra herbívoros e a concentração de nutrientes, entre outros. Nessa comunidade muito diversificada, um predador pode depender de muitas espécies de animais como presa e vice-versa; a população de uma espécie pode ser controlada por vários predadores e parasitas. Cada espécie, contudo, é mais ou menos especializada quanto à sua nutrição e sua maneira de se utilizar do meio ambiente. Em um mesmo ecossistema, duas ou mais espécies nunca utilizam exatamente os mesmos recursos do ambiente; observa-se que ocorre o inverso, um elevado grau de complementaridade entre as espécies da mesma comunidade biológica. Assim como as espécies vegetais podem utilizar complementarmente os recursos, tais como a luz nos diversos estratos da floresta, ou os nutrientes e a água em diversos níveis do solo.

[Classificação do Bioma Amazônico]

A variedade de biomas brasileiros reflete a riqueza de sua flora e de sua fauna; nesse contexto, torna-se o país mais biodiverso do mundo.

O bioma amazônico é um mosaico de ecossistemas que são caracterizados de acordo com a influência dos relevos, climas, índices pluviométricos, ciclos hidrológicos, umidade e interferência solar, onde ocorrem.

Os Ecossistemas Amazônicos, segundo o Ibama (2001), ocupam uma superfície de 368.989.221 hectares. Quando somados as Zonas de Transição (ou Ecótonos) com o Cerrado, que possui 414.000 km², e com a Caatinga, que possui 144.000 km², seu total será de 4,24 milhões de km². No Brasil, a Amazônia faz divisa com os biomas do Cerrado, ao sul, e da Caatinga, a leste. O ecótono Cerrado-Amazônia representa 4,8% área do país. Cerca de 60% desse bioma já foi desmatado. E, de acordo com Meireles Filho (2004), nos limites internacionais, a Amazônia faz divisa com uma área de transição de grandes dimensões, com gradativa mudança de vegetação. Ao norte com a zona dos Llanos (formação savânica similar ao cerrado); a sudoeste, com os Llanos Bolivianos; a oeste, com a Cordilheira dos Andes e a região de transição para as florestas submontanas.

Pelas peculiaridades dos ecossistemas há ocorrência de sete grandes grupos de vegetação do bioma amazônico (Tabela 5). Sendo assim distribuídos, pela classificação oficial do Ibama (2001): Campinaranas; Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais; Florestas Ombrófilas Abertas; Florestas Ombrófilas Densas; Formações Pioneiras; Refúgios Montanos e Savanas Amazônicas.

Tabela 8: Grupos de Vegetação da Amazônia Legal Brasileira.

TIPO DE VEGETAÇÃO	% S/ AMAZÔNIA	SINÔNIMOS
Campinaranas	4,100	
Florestas Estacionais Deciduais ou Semideciduais	4,670	Matas Secas
Florestas Ombrófilas Abertas	25,480	
Florestas Ombrófilas Densas	53,630	
Formações Pioneiras (com influência fluvial e/ou marítima)	1,870	
Refúgios Montanos	0,029	Tepuis
Savanas Amazônicas	6,070	Cerrados
Fonte: Meirelles Filho (2004).		

1. Campinarana (ou Caatinga da Amazônia ou Caatinga-Gapó ou Campina da Amazônia) – A Campinarana representa uma fitofisionomia do bioma amazônico ao restrito a áreas do alto rio Negro e circunvizinhanças dos seus afluentes, penetrando na Colômbia e na Venezuela, onde ocorrem em áreas semelhantes. É um tipo de vegetação que se desenvolve sobre solos arenosos de baixa aptidão agrícola e com excesso de água, possuindo por isso um porte relativamente baixo, por vezes gramíneo-arbustivo de baixa densidade (Campina Arbustiva Aberta), e de tronco fino, com elevada densidade de plantas (Campinarana) (Figura 9). Reveste áreas deprimidas, quase encharcadas, de Espodosolos (Podzóis Hidromórficos), sendo caracterizada por agrupamentos de uma vegetação arbórea fina e alta, do tipo “ripária”, que é resultante da pobreza de nutrientes minerais do solo (oligotrofia). Na Campinarana brasileira ocorre a predominância monoespecífica da palmeirinha Piaçabarana (*Barcella odora*), além de várias espécies dos gêneros *Adina*, *Henriquezia*, *Leopoldinia* e outros. Ocorrem com frequência, também, tufos do líquen *Cladonia sp.* Essa fitoecológica não apresenta potencial econômico, a não ser pela extração da piaçaba. Encontra-se

submetida a um clima ombrófilo, com chuvas torrenciais (com média de 4.000 mm de chuvas anuais) e altas temperaturas, com médias superiores a 25°C (IBGE, 2004).

2. Floresta Estacional Decidual e Semidecidual (ou Floresta Tropical Subcaducifolia) – O conceito ecológico desse ecossistema ocorre pelo clima ser formado por duas estações: uma chuvosa e outra seca, na área tropical, com um clima de temperaturas médias de 21°C, e com curto período seco acompanhado de uma acentuada baixa térmica, na área subtropical, com temperaturas médias em torno de 15°C. Ocorre a estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, que estão adaptados à estação desfavorável (seja fria ou seca) (Figura 10). Nos dois casos a percentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 20 a 50%. Ocorre, predominantemente, em relevos dissecados nos planaltos que dividem as águas das nascentes do rio Amazonas, no caso da Amazônia (IBGE, 2004).

3. Floresta Ombrófila Aberta – Conhecida originalmente como “área de transição” entre a Amazônia e o espaço extra-amazônico, as Florestas Ombrófilas Abertas possuem fisionomia florestal composta de árvores mais espaçadas, com estrato arbustivo pouco denso e caracterizadas por dois tipos de vegetação, ora por fanerófitas rosuladas, ora pelas llanas lenhosas (Figura 10). Ocorrem em região com temperaturas médias entre 24°C e 25°C, de clima que pode apresentar um período com mais de 2 e menos de 4 meses secos. Essa região fitoecológica ocorre com quatro alterações fisionômicas (fácies florestais): (1) Floresta-de-Palmeiras (Cocal), com representatividade significativa das palmeiras de babaçu (*Orbignya phalerata*) e do inajá (*Maximiliana regia*); (2) Floresta de Cipó (Cipoal), denominada assim pela grande quantidade de lianas que envolvem suas poucas e espaçadas árvores; (3) Floresta-de-Sororoca (Sororococal), caracterizada pelos agrupamentos da *Musaceae sororoca* (*Phenakospermum guyanenses*); (4) Floresta de Bambu (Bambuzal), dominada pelo gênero *Bambusa*, e subgênero *Chusquea* (IBGE, 2004).



Figura 15: Vegetação característica de Floresta Ombrófila Aberta

4. Floresta Ombrófila Densa (ou Floresta Pluvial Tropical) –

Sua fitofisionomia é constituída por árvores de grande porte nos terraços aluviais e nos tabuleiros terciários, e árvores de médio porte nas encostas marítimas (Figura 11). Ocorrem sob um clima ombrófilo, sem período biologicamente seco durante o ano e, excepcionalmente, com até dois meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando isso acontece, há uma grande umidade concentrada nos ambientes dissecados das serras. As temperaturas médias oscilam entre os 22°C e 25°C (IBGE, 2004).



Figura 16: Vegetação característica de Floresta Ombrófila Densa.

5. Formações Pioneiras (ou Sistema Edáfico de Primeira Ocupação) – São áreas que ocorrem ao longo do litoral, dos cursos de água e também ao redor de depressões que acumulam água (os pântanos e as lagoas), onde ocorre uma vegetação campestre herbáceo-lenhosa de terófitas, geófitas e às vezes hemicriptófitas, que são substituídas por caméfitas e microfanerófitas, no processo de sucessão natural. Isso não indica, contudo, que essas áreas estão no caminho da sucessão para o clímax da região próxima. Trata-se, portanto, de áreas pedologicamente instáveis, com sedimentos inconsolidados ou pouco consolidados, sob a influência de diferentes processos de acumulação (IBGE, 2004).

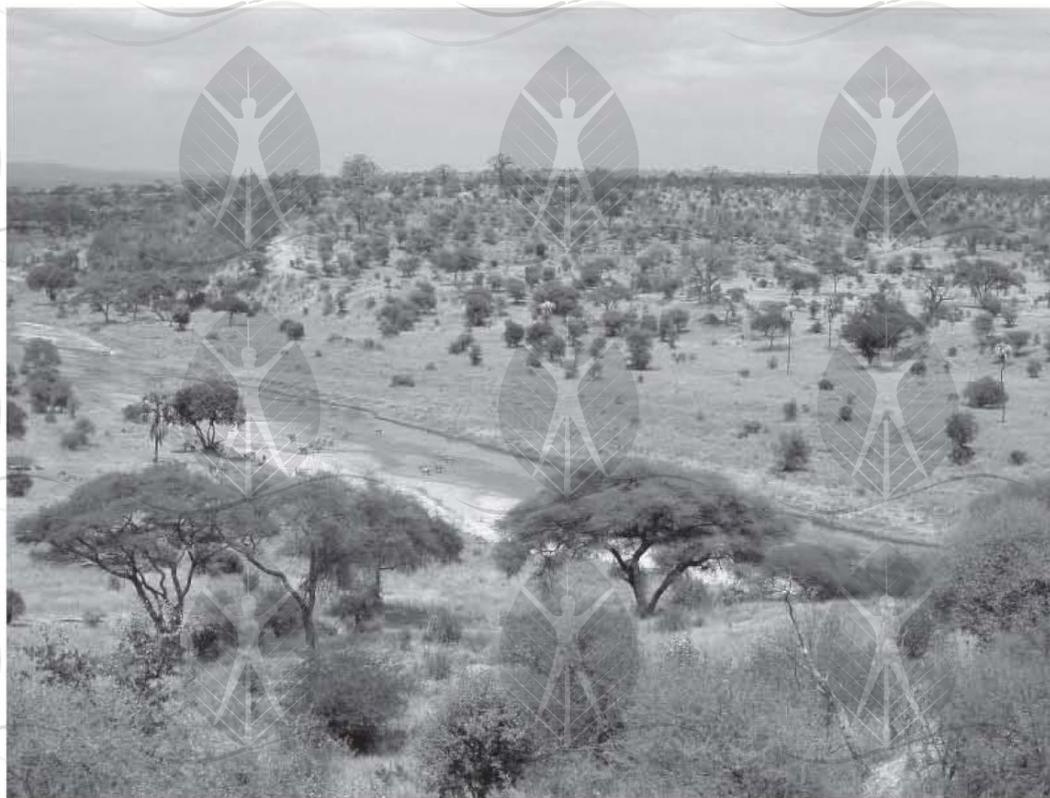


Figura 17: Vegetação característica de Savanas.

6. Refúgios Montanos e Savanas Amazônicas – A denominação “Savana” é originária da Venezuela, tendo sido utilizada pelo naturalista espanhol Oviedo y Valdez para definir os “llanos arbolados” que revestem as extensas áreas estacionais venezuelanas. Contudo, foi o ecólogo inglês Tansley quem reintroduziu o termo no vocabulário americano, na década de 30. A Savana brasileira (Cerrado) envolve as várias formações campestres, onde, com vegetação gramíneo-lenhosa baixa, alterna-se, às vezes, com pequenas árvores isoladas, capões florestados e galerias florestais ao longo dos rios, mostrando, assim, uma enorme variabilidade estrutural e, como consequência, grandes diferenças de porte e densidade. Apresenta dois estratos distintos – um arbóreo xeromorfo, lenhoso, constituído de micro e nanofanerófitas de raízes profundas, muitas vezes providas de xilopódios. Suas árvores variam de pequeno a médio portes e possuem troncos e galhos tortuosos, folhas coriáceas e brilhantes ou então revestidas por densa camada de pelos. No outro estrato, o gramíneo-lenhoso,

The background of the page is a repeating pattern of stylized, light gray leaves. Each leaf contains a white silhouette of a human figure with arms raised, standing on a small base. The leaves are arranged in a grid-like fashion, with some overlapping. The text is centered in the upper half of the page.

predominam caméfitas com xilopódios, como algumas *Myrtaceaes* e *leguminosaes*, e hemicriptófitas como as *Gramineaes* (Figura 12). Essa vegetação, na época desfavorável, desseca a parte aérea, mantendo vivos os brotos regenerativos ao nível do solo. A vegetação da Savana ocorre em vários tipos de climas, subsistindo tanto em climas estacionais tropicais, com período seco variando entre 3 e 7 meses, como sob climas ombrófilos, sem período biologicamente seco. A sua distribuição espacial está, preferencialmente, ligada a determinados tipos de solos, em geral profundos, álicos e distróficos, arenosos lixiviados e mesmo litólicos, desenvolvidos a partir de terrenos de idade pré-cambriana até quaternária ao nível do mar. A área de predominância da Savana brasileira é a do Centro-Oeste, mas suas disjunções aparecem na Amazônia, no hemisfério Norte – do vale do rio Tacutu, em Roraima, até os tabuleiros do Amapá; no litoral e no interior do Nordeste, e no planalto sedimentar da bacia do rio Paraná (IBGE, 2004).

[As Ecorregiões da Amazônia Legal brasileira]

Em 1994, um grupo de pesquisadores de diversos países, dentre eles alguns principais do Brasil, determinou as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na América Latina e Caribe, levando em consideração a representação dos principais ecossistemas e tipos de habitats, sendo essas áreas denominadas de “ecorregiões” (MMA/IBAMA/WWF, 2001).

Segundo Dinnerstein (1995), “Entende-se por ecorregião um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos, e condições ambientais similares, que são fatores críticos para a manutenção de sua viabilidade em longo prazo”.

O governo federal por meio do Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Ibama e com o apoio da organização não governamental WWF, a partir de 1998, desenvolveu estudos de representatividade ecológica para os ecossistemas brasileiros sobre os biomas e as ecorregiões de todo o país. Desses estudos resultaram as 78 ecorregiões do Brasil (MEIRELLES FILHO, 2004) (Figura 12).

E, como é impossível classificar somente em sete ecossistemas a Amazônia brasileira, esta foi dividida em 23 ecorregiões (Tabela 6), que abrangem 4.105.401 km² de área (48,1% do território brasileiro), praticamente metade da área do Brasil. Cada ecorregião apresenta características físicas e biológicas semelhantes. Mas, com base nos estudos, um dos principais fatores utilizados pelos técnicos como critério de separação para realizar essa divisão das ecorregiões do Bioma amazônico, usadas como unidades biogeográficas de análise para a conservação da floresta, foram os interflúvios, que foram tomados como pontos referenciais, principalmente as regiões de baixo e médio curso dos rios, uma vez que são os divisores naturais que tratam de diferenças na história evolutiva e, conseqüentemente, na distribuição de comunidades naturais (MMA/IBAMA/WWF (2001).



Figura 18 – Mapa de Ecorregiões do Brasil.
 Fonte: WWF/IBAMA, 2000.

Tabela 9: Porcentagem de áreas ocupadas pelas 23 ecorregiões.

	ECORREGIÕES	% DA ÁREA NA AMAZÔNIA
01	Interflúvio do Madeira-Tapajós	16,07
02	Interflúvio Uatumã-Trombetas	11,51
03	Florestas Secas do Mato Grosso	10,08
04	Interflúvio do Tapajós-Xingu	8,20
05	Florestas Úmidas do Sudoeste da Amazônia	7,80
06	Interflúvio do Xingu-Tocantins	6,56
07	Interflúvio do Juruá/Purus	5,92
08	Interflúvio do Japurá/Solimões-Negro	5,73
09	Interflúvio do Tocantins-Araguaia-Maranhão	4,72
10	Interflúvio do Purus-Madeira	4,24
11	Várzeas do Purus	3,48
12	Florestas de Altitude das Guianas	2,77
13	Várzeas do Marajó	1,99
14	Campinarana do Rio Negro	1,96
15	Savanas das Guianas	1,90
16	Florestas Tropicais das Guianas	1,75
17	Várzeas de Monte Alegre	1,63
18	Interflúvio do Negro-Branco	1,19
19	Interflúvio do Solimões/Japurá	0,90
20	Várzeas de Iquitos	0,74
21	Floresta de Caquetá	0,31
22	Várzea de Gurupá	0,25
23	Tepuís	0,02

Fonte: MMA/IBAMA/WWF (2001).

Outros fatores importantes na separação de algumas o nível dos rios e marés (várzeas e igapós) e arcos geológicos (sudoeste da Amazônia, várzeas), entre outros. No Bioma amazônico os grandes interflúvios ocorrem, principalmente, na parte sul do rio Solimões-Amazonas, onde são encontradas as ecorregiões formadas pelos interflúvios dos principais afluentes, como os rios Juruá, Purus, Madeira, Tapajós, Xingu, Tocantins e Araguaia. Na região, ao norte do rio Solimões-Amazonas, os principais afluentes, como os rios Branco e Trombetas, não são bem conhecidos como barreiras à distribuição de espécies (CAPOBIANCO, 2001).

Uma ecorregião possui as seguintes características:

É uma macrodivisão da paisagem contendo um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas;

Compartilha a maioria de suas espécies;

É dinâmica e seus processos ecológicos e condições ambientais são similares;

Interagem ecologicamente de maneira crítica para sua sobrevivência em longo prazo (MMA/IBAMA/WWF, 2001).

Sob o ponto de vista da identificação de áreas prioritárias para a conservação da diversidade biológica, Ferreira (2001) analisou e descreveu a situação de cada uma das 23 ecorregiões da Amazônia brasileira, estabelecendo o seu percentual em unidade de conservação de proteção integral.

1. Ecorregião do Sudoeste da Amazônia

Essa ecorregião é composta por 37 unidades de paisagem. Das 14 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (99% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

2. Ecorregião das Várzeas de Iquitos

Essa ecorregião é composta por 19 unidades de paisagem, sendo que apenas 4 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 5 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (91% do total da ecorregião), nenhuma tem mais

de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

3. Ecorregião das Florestas de Caquetá

Essa ecorregião é composta por vinte e uma unidades de paisagem, nenhuma delas está incluída em unidades de conservação de proteção integral. Das 4 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (61,5% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

4. Ecorregião das Campinaranas do Alto Rio Negro

Essa ecorregião é composta por 68 unidades de paisagem, sendo que apenas 20 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 12 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (88% do total da ecorregião), 4 têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

5. Ecorregião do Interflúvio do Japurá-Solimões-Negro

Essa ecorregião é composta por 73 unidades de paisagem, sendo que apenas 29 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 25 unidades de com mais de 100.000 hectares de área (95% do total da ecorregião), apenas 9 têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

6. Ecorregião do Interflúvio do Solimões-Japurá

Essa ecorregião é composta por 38 unidades de paisagem, sendo que apenas 16 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 16 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (95% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

7. Ecorregião das Várzeas do Purus

Essa ecorregião é composta por 52 unidades de paisagem, sendo que apenas 11 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 11 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (96% do total da ecorregião), apenas 2 têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

8. Ecorregião do Interflúvio do Juruá-Purus

Essa ecorregião é composta por 32 unidades de paisagem, sendo que apenas 4 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 16 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (99% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

9. Ecorregião do Interflúvio do Purus-Madeira

Essa ecorregião é composta por 78 unidades de paisagem, sendo que apenas 7 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 22 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (95% do total da ecorregião), apenas 1 tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

10. Ecorregião das Várzeas de Monte Alegre

Essa ecorregião é composta por 58 unidades de paisagem, sendo que apenas 10 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 11 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (83% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

11. Ecorregião do Interflúvio do Negro-Branco

Essa ecorregião é composta por 68 unidades de paisagem, sendo que apenas 24 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 6 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (65% do total da ecorregião), 3 têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

12. Ecorregião das Florestas de Altitude das Guianas

Essa ecorregião é composta por 96 unidades de paisagem, sendo que apenas 5 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 20 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (97% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

13. Ecorregião das Savanas das Guianas

Essa ecorregião é composta por 161 unidades de paisagem, sendo que apenas 19 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 16 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (73% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

14. Ecorregião das Florestas Úmidas das Guianas

Essa ecorregião é composta por 32 unidades de paisagem, sendo que apenas 7 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 4 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (94% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

15. Ecorregião dos Tepuís

Essa ecorregião é composta por 8 unidades de paisagem, sendo que 6 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Somente duas paisagens não estão incorporadas dentro

de unidades de conservação de proteção integral. A paisagem com a maior extensão, com cerca de 100.000 hectares de área, não está representada dentro de unidades de conservação de proteção integral. Dessa forma, as 2 unidades de paisagem desta ecorregião são prioritárias para a inclusão em novas unidades de conservação de proteção integral.

16. Ecorregião do Interflúvio do Uatumã-Trombetas

Essa ecorregião é composta por 159 unidades de paisagem, sendo que apenas 41 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 32 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (94% do total da ecorregião), apenas 6 têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

17. Ecorregião do Interflúvio do Madeira-Tapajós

Essa ecorregião é composta por 175 unidades de paisagem, sendo que apenas 81 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 46 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (93% do total da ecorregião), somente dez têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

18. Ecorregião do Interflúvio do Tapajós-Xingu

Essa ecorregião é composta por 80 unidades de paisagem. Das 17 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (96,5% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

19. Ecorregião das Várzeas de Gurupá

Essa ecorregião é composta por 38 unidades de paisagem. Das 2 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (46%

do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

20. Ecorregião do Interflúvio do Xingu-Tocantins-Araguaia

Essa ecorregião é composta por 109 unidades de paisagem, sendo que apenas 9 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 18 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (93% do total da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

21. Ecorregião do Interflúvio do Tocantins-Araguaia-Maranhão

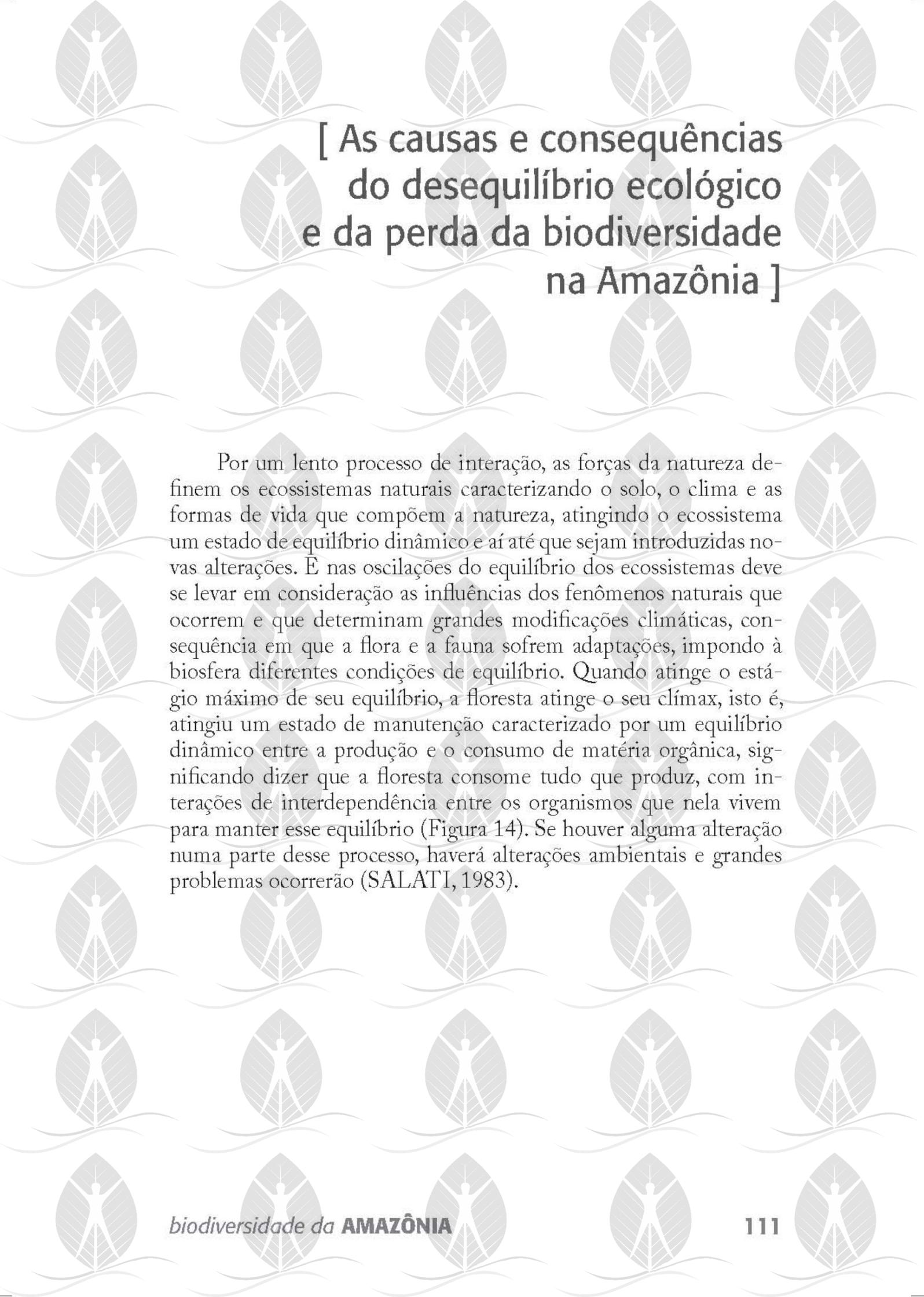
Essa ecorregião é composta 73 unidades de paisagem, das quais somente 6 estão presentes em unidades de conservação de proteção integral. Das 16 unidades de paisagem, com mais 100.000 hectares de área (95% da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% dentro de unidades de conservação de proteção integral.

22. Ecorregião das Várzeas do Marajó

Essa ecorregião é composta por 79 unidades de paisagem, sendo que apenas 18 estão incluídas em unidades de conservação de proteção integral. Das 13 unidades de paisagem com mais de 100.000 hectares de área (86% do total da ecorregião), somente duas têm mais de 10% de sua área dentro de unidades de conservação de proteção integral.

23. Ecorregião do Interflúvio das Florestas Secas de Mato Grosso

Essa ecorregião é composta por 171 unidades de paisagem, das quais somente 20 estão presentes em unidades de conservação de proteção integral. Das 46 unidades de paisagem, com mais 100.000 hectares de área (92,5% da ecorregião), nenhuma tem mais de 10% dentro de unidades de conservação de proteção integral.

The background of the page is a repeating pattern of stylized leaves. Each leaf is light gray and contains a white silhouette of a human figure with arms raised. The leaves are arranged in a grid, with wavy lines below each row, suggesting water or a ground surface.

[As causas e conseqüências do desequilíbrio ecológico e da perda da biodiversidade na Amazônia]

Por um lento processo de interação, as forças da natureza definem os ecossistemas naturais caracterizando o solo, o clima e as formas de vida que compõem a natureza, atingindo o ecossistema um estado de equilíbrio dinâmico e aí até que sejam introduzidas novas alterações. E nas oscilações do equilíbrio dos ecossistemas deve se levar em consideração as influências dos fenômenos naturais que ocorrem e que determinam grandes modificações climáticas, consequência em que a flora e a fauna sofrem adaptações, impondo à biosfera diferentes condições de equilíbrio. Quando atinge o estágio máximo de seu equilíbrio, a floresta atinge o seu clímax, isto é, atingiu um estado de manutenção caracterizado por um equilíbrio dinâmico entre a produção e o consumo de matéria orgânica, significando dizer que a floresta consome tudo que produz, com interações de interdependência entre os organismos que nela vivem para manter esse equilíbrio (Figura 14). Se houver alguma alteração numa parte desse processo, haverá alterações ambientais e grandes problemas ocorrerão (SALATI, 1983).



Figura 19: Floresta amazônica em estágio clímax.

Qualquer atividade humana na floresta, no intuito de se retirar alimentos e outros produtos necessários à sua subsistência, por menor que seja, causa perturbação no ecossistema florestal. Embora haja perturbações naturais, com rápida recuperação, visto que um ecossistema não é algo estático, mas, sim, dinâmico, significando dizer que ocorrerão constantemente essas perturbações que ela mesma sana. A questão é não fato de o ser causar essas inevitáveis perturbações, mas sim o nível e a intensidade como elas ocorrem, que pode variar quanto à extensão no espaço, à frequência, entre outros fatores (SHUBART, 1983).

Os maiores problemas ambientais da região amazônica, que são focos de discussões internacionais, são decorrentes das atividades antrópicas, principalmente nos últimos 25 anos. Os mais sérios estão relacionados com as altas taxas de desmatamento; a contaminação dos cursos d'água por mercúrio, pela ocorrência de garimpos, e ou-

tros metais pesados; às queimadas; à perda da biodiversidade; e de manter um manejo sustentável dos recursos naturais renováveis.

Shubart (1983) afirma que a substituição ou a simples destruição da cobertura vegetal da região amazônica pode provocar alterações significativas no clima do planeta, prevendo-se, dentre outras consequências:

– Mudanças no tempo de permanência da água na bacia, por diminuir a impermeabilidade do solo e conseqüentemente o seu armazenamento em reservatórios subterrâneos. A redução do período de permanência das águas determinará inundações mais intensas no decorrer dos períodos chuvosos, enquanto que a diminuição dos reservatórios subterrâneos reduzirá a vazão dos rios nos períodos secos.

– Como 50% da precipitação da região amazônica é proveniente da evapotranspiração, é proveniente da floresta e por meio desse processo ela aumenta o tempo de permanência da água no sistema, devolvendo parte dessa água presente no solo para a atmosfera em forma de vapor, com a remoção da floresta, segundo Nobre e Gash (1997), ocorre a diminuição da água disponível no solo para a evapotranspiração, aumentando a frequência de estresse de água pelas plantas cultivadas e reduzindo a produtividade. Também anula o armazenamento da precipitação por interceptação. A chuva, ao cair sobre a floresta, é interceptada pelas folhas, galhos e troncos, e uma grande parte dessa água se evapora e retorna à atmosfera sem atingir o solo. E, como as florestas oferecem maiores obstáculos às correntes de ar junto ao dossel do que as pastagens, a turbulência sobre as florestas é maior e a água é evaporada de um dossel úmido para ser mais facilmente removida para a atmosfera, resultando em altas taxas de evaporação. Sem a proteção das florestas haverá um aumento do escoamento superficial, implicando num aumento significativo da erosão, levando ao assoreamento dos canais e rios e mudando a qualidade da água e da vida aquática.

– No caso de haver substituição da floresta por pastagens (Figura 15) ou culturas anuais de grande extensão, Shubart (1983) cogita que o clima sofra uma modificação no sentido de ter um período seco prolongado, com um déficit de água no solo e maiores oscilações das temperaturas. Salienta, ainda, que uma redução da precipitação, em

torno de 10 a 20%, será suficiente para causar profundas modificações no atual ecossistema. Havendo modificações sucessivas na flora e na fauna até que se atinja um novo equilíbrio ecológico.

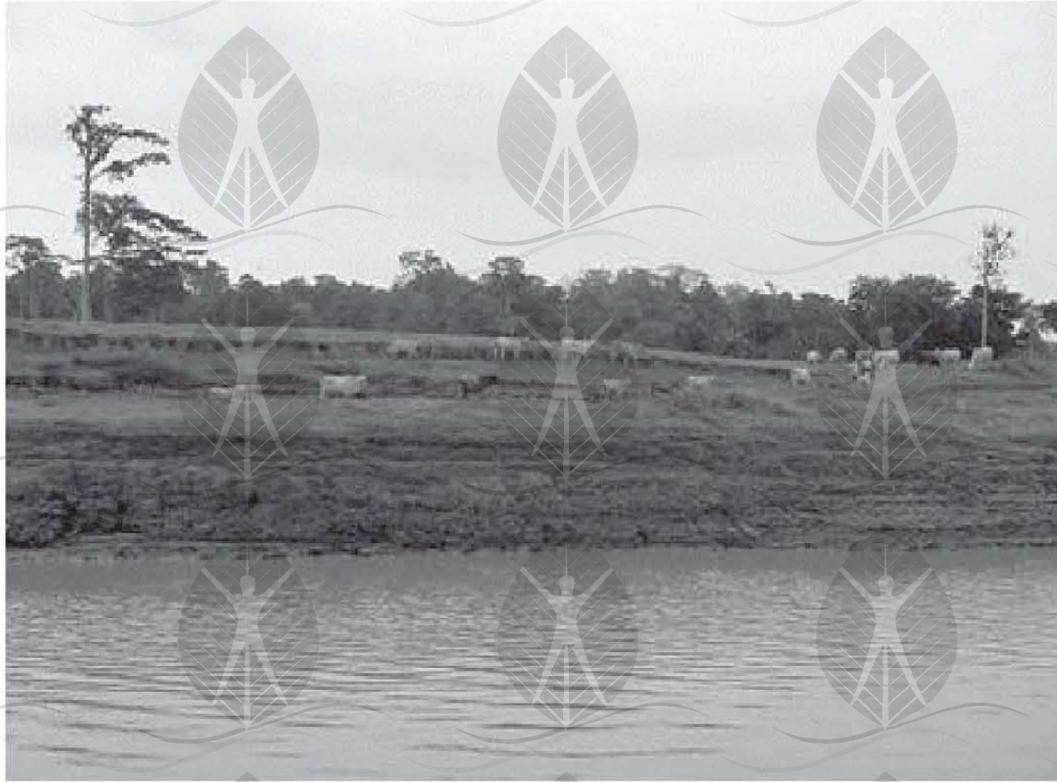


Figura 20: Área de pastagem na várzea do rio Solimões.

Outro grande problema decorrente da retirada da floresta amazônica refere-se diretamente ao solo. Salati (1983), analisando os solos nas regiões equatoriais de onde foram retiradas as florestas, verificou que, em geral, há uma diminuição da matéria orgânica destes e, dependendo do tipo de agricultura desenvolvida, os teores podem ser até menos da metade dos nutrientes existentes nos ecossistemas florestais. E quando ocorre o corte e posteriormente a queima da área (Figura 16), o solo fica exposto diretamente às intempéries, ou seja, à ação das chuvas e dos raios solares, pois as pesadas chuvas desagregam o solo pelo impacto das gotas da água, facilitando

o processo de erosão, e os raios solares aquecem especialmente as camadas da superfície do solo (Figura 17), acelerando os processos de decomposição da matéria orgânica. Essa retirada da cobertura vegetal propicia, também, uma transferência de carbono para a atmosfera em forma de CO₂. Estudos realizados nas três últimas décadas indicam que o CO₂ da atmosfera vem aumentando a uma taxa de 1,5 ppm/ano, essa razão tende a aumentar a uma taxa de 3 a 5% por ano. E as principais causas desse aumento do CO₂ na atmosfera são a queima de combustíveis fósseis, por conta do desenvolvimento industrial, e a destruição da floresta. Esse aumento de CO₂ deverá provocar um aquecimento da Terra.



Figura 21: Queimada, geralmente realizada para plantio.

A temperatura do planeta está aumentando a uma taxa de 0,2°C por década. Esse aumento decorre provavelmente das emissões para



a atmosfera de gases que retêm calor, principalmente Dióxido de Carbono (CO₂) e o metano (CH₄), de acordo com o relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (1996). A floresta amazônica influencia nessa questão, uma vez que a fotossíntese realizada pela vegetação florestal absorve uma quantidade enorme de carbono da atmosfera a cada ano (aproximadamente 12 t/ano/ha x 500 milhões ha = 6 bilhões de toneladas – 10% da fotossíntese das terras do planeta). Entretanto, essa absorção é compensada pela liberação de carbono por meio da composição da matéria orgânica. Assim, a função principal da floresta é de funcionar como um grande e estável “armazém” de carbono. Uma floresta típica da região amazônica contém, em média, 460 toneladas de biomassa por hectare, que corresponde a 230 toneladas de carbono hectare (FEARNSIDE, 1997). No entanto, quando essa floresta é derrubada e queimada, esse carbono é liberado para a atmosfera em forma de CO₂, e o serviço ecológico de armazenar carbono é perturbado (COPOBIANCO, 2001).



Figura 22: Formação de voçorocas, por conta da desagregação do solo sem cobertura vegetal.

Alguns mecanismos básicos associam o desmatamento com as mudanças climatológicas e hidrológicas na Amazônia: (1) o desmatamento reduz a evapotranspiração que fornece vapor para a atmosfera, que resfria o ar e possibilita as chuvas; (2) o aumento de temperatura do solo e do ar; (3) a alteração da drenagem e do escoamento de água superficial (causando inundações por aumento de volume de água dos rios) (Figura 18) e (4) menor capacidade de enraizamento da vegetação que substitui a floresta, e, conseqüentemente, menor evapotranspiração (COPOBIANCO, 2001).

Além de abastecer a atmosfera com grandes quantidades de vapor, as florestas, principalmente as das regiões onde as secas sazonais são pronunciadas, prestam um outro serviço de extrema importância para a Amazônia, o de quebra-fogo. Por meio de seu sistema radicular, que absorve água do solo em até 10 m de profundidade, as árvores dessas florestas conseguem manter suas folhas durante períodos de estiagem. Evitando, assim, que a luz solar atravesse suas copas e



diminuem a umidade no interior da floresta, tornando as florestas altamente resistentes à seca, e com isso dificilmente pegam fogo, mesmo após três ou quatro meses sem chuva. Entretanto, alguns fenômenos podem afetar essa fortaleza, é o caso do El Niño, que causa secas severas, alterando o equilíbrio da floresta. Um exemplo bastante evidente foi o que ocorreu em Roraima em 1998, quando cerca de 14 mil km² de floresta em pé sofreram um grande incêndio. Aliado à seca severa, a exploração madeireira, que atinge cerca de 10.000 a 15.000 km²/ano, alimenta os incêndios da região (NEPSTADA *et. al.*, *apud* COPOBIANCO, 2001), pois quando uma árvore de valor comercial é derrubada, 20 outras são danificadas, resultando na abertura de várias clareiras na mata (UHL & VIEIRA; e VERÍSSIMO *et. al.*, *apud* COPOBIANCO, 2001), com isso aumenta a vulnerabilidade da floresta a incêndios rasteiros durante a seca, pois permite que os raios solares atinjam o interior da mata tornando-a mais seca. E, uma vez que a floresta explorada, é queimada, em geral por um fogo rasteiro, ocorre uma intensa mortalidade de árvores (COCHRANE e SCHULZE; e HOLDSWORTH e UHL *apud* COPOBIANCO, 2001), que pode chegar a 40%. Se o incêndio voltar a acontecer na mesma área, mais de 70% das árvores morrerão (COCHRANE e SCHULZE *apud* COPOBIANCO, 2001).

[A gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira e em específico no Amazonas]

A floresta amazônica, como qualquer outra floresta, vive em equilíbrio com o seu meio, do qual o solo é uma parte. A vegetação encontra-se em equilíbrio ecológico, isto é, com as condições vigentes em seu meio. Ela está continuamente retirando elementos, e também está devolvendo material. Talvez, justamente pela pobreza do solo, precisa estar em contínuo equilíbrio. Se derrubarmos a floresta amazônica as consequências certamente serão desastrosas, pois quando a floresta é derrubada ela não volta a sua forma primitiva (SIOLI, 1991).

A pressão antrópica nas três últimas décadas tem sido contínua e constante sobre os recursos faunísticos e florísticos na região amazônica. Preocupado com esse processo, o governo brasileiro tem estabelecido normas de controle e sanções para a exploração dos recursos naturais, em específico sobre a biodiversidade. Segundo Cáu-per (2000), a própria Constituição Federal do Brasil de 1988 traz no seu bojo um capítulo inteiramente voltado para as questões de meio ambiente, com diversos dispositivos concernentes à sua proteção, voltados para o desenvolvimento sustentável, conforme previsto no art. 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Além desse artigo, a Constituição inclui em outros capítulos diversos dispositivos concernentes à proteção ambiental. Estabelece como importante instrumento para atividades altamente impactantes ao

meio ambiente, como é o caso de construção de estradas, hidrelétricas, exploração mineral e madeireira, além de outras de grande porte, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – Epia e o respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – Rima. Como bem enfatiza Machado (2003), a apresentação do Epia e respectivo Rima deve ser anterior à instalação da obra e/ou autorização da atividade, pois esse é um procedimento público, cujo objetivo é prever, pelos estudos realizados por equipe multidisciplinar, os impactos que podem ocorrer nas áreas de influência direta e indireta do projeto a ser instalado, bem como as medidas mitigadoras e o devido monitoramento ambiental da área afetada. Devendo o poder público, por meio do órgão ambiental competente, avaliar, conforme estabelece a legislação pertinente, e aprovar ou não o devido estudo. Além desse instrumento legal de controle ambiental há outros que são direcionados de acordo com a atividade de utilização do recurso natural (CÁUPER, 1999).

Na esfera da política internacional, o marco para a região amazônica foi a assinatura do Tratado de Cooperação Amazônica (TCA) em 1978. A partir desse momento foram ditadas as primeiras ações relativas à gestão dos recursos naturais renováveis e do meio ambiente para a Amazônia Continental. E muitos dos pontos no TCA ratificam as recomendações efetuadas pelo Comitê Intergovernamental Técnico de Proteção e Defesa da Fauna e da Flora Amazônica, criado em 1975 e firmado entre Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela. Uma vez que existia uma grande consciência desses países sobre a imperiosa necessidade de unir esforços para o desenvolvimento tecnológico de acordo com as características ambientais de cada país, mas obedecendo criteriosamente as normas de controle ambiental.

A questão ambiental, segundo Cáuper (2000), evoluiu na década de 90 e neste novo século, no sentido de controlar de forma adequada (ou o mais recomendável possível) a exploração dos recursos naturais, aliando a proteção ambiental à exploração controlada, o que na década de 70 não ocorria, pois que a preocupação maior era a ocupação e a exploração da Amazônia como justificativa à soberania nacional; e, na década de 80, as chamadas “pressões ambientalistas” para a proteção dos recursos naturais eram tidas como um mal necessário e que muitas vezes atrapalhavam o progresso. Com base

nos preceitos legais, o Governo Brasileiro vem desenvolvendo políticas de gestão ambiental com diversos programas na região amazônica. Segundo Becker (1997), a Política Integrada para a Amazônia Legal (Ponial), apoiada numa demanda regional e numa vontade política nacional, vem desenvolvendo o programa de cooperação internacional. Essa politização da natureza, que teve início pela ameaça de sobrevivência humana, em função da degradação ambiental e das condições de vida, gerou a preocupação dos países centrais em conservar a natureza, conter o crescimento demográfico, e a difusão do modelo consumista nos países periféricos, propondo-lhes um modelo de desenvolvimento alternativo. O novo modo de produzir redefina a natureza e as relações sociedade-natureza. Contudo, essa questão configura-se numa complexidade de questão ambiental, pois os países detentores da tecnologia, que disputam entre si as reservas da natureza, pressionam os países periféricos, que são detentores da natureza, a preservá-la segundo um padrão de desenvolvimento sustentável. Em decorrência dessas pressões externas e internas, o Estado brasileiro altera sua política territorial, introduzindo a variável ambiental, criando em 1989 o Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal e o Ibama e, finalmente, selam a cooperação internacional, criando dois programas para a Amazônia: a) O Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA 1990/91), o qual estabelecia como componentes prioritárias: a proteção dos grandes ecossistemas brasileiros, a consolidação das Unidades de Conservação existentes e criação de novas, e o fortalecimento institucional, envolvendo o Ibama e os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (Oemas) da Amazônia Legal; b) O Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), em ação conjunta entre o Governo Brasileiro, o Grupo dos Sete (G7), uma comissão da Comunidade Europeia e organizações não governamentais. Seu objetivo maior é a redução do desflorestamento, constituindo, assim, instrumento de construção de um modelo de desenvolvimento sustentável. O que, para Becker, o desenvolvimento sustentável é uma expressão e instrumento de produzir e de regulação do uso do território à escala global, que para os países periféricos prevê-se a conservação da natureza e a contenção e fixação de suas populações.

Com a reformulação da Política Integrada (Ponial) em 1995, de acordo com Cáuper (2000), o Brasil expressou o compromisso em promover a retomada do crescimento econômico e de seu papel em novas bases para superar a crise dos anos oitenta. A política tenta solucionar as posições conflitivas entre preservação *versus* crescimento econômico, e entre descentralização total e centralização, constituindo numa mudança do padrão de economia de fronteira para o desenvolvimento sustentável. Sendo seu objetivo final a valorização humana e social, entendida como capacitação progressiva dos indivíduos para a melhoria contínua da qualidade de vida. Sua estratégia de desenvolvimento sustentável se fundamenta em três elementos principais: o crescimento econômico sustentável; a implantação do Projeto Amazônico como parte de um Projeto Nacional, visando facilitar a integração crescente do Brasil com os demais países amazônicos; e a integração das dimensões econômica, social e ambiental.

Foi também desenvolvido o Projeto Parques e Reservas, o qual enfocou uma nova perspectiva sobre a criação de Unidades de Conservação, deixando-se o modelo de “ilhas biológicas” e adotando-se a formação de “corredores ecológicos”, identificando grandes áreas na Mata Atlântica e na Amazônia como ecologicamente importantes. Na verdade, o termo mais adequado a ser empregado no que compete à proteção de ecossistemas e o seu uso adequado é “Áreas Protegidas”, que engloba tanto as Unidades de Conservação como as de Preservação, e as Terras Indígenas. Para melhor entendimento sobre como foram constituídas essas áreas, vejamos o seu significado e sua classificação. “As Unidades de Conservação são áreas protegidas e estabelecidas em ecossistemas significativos do território nacional pelo governo federal, bem como pelas Unidades da Federação, por meio dos respectivos governos estaduais e municipais em seu âmbito administrativo”.

A componente ambiental passou a ser, a partir dos anos 90, fator preponderante na consecução e implantação dos grandes projetos na Amazônia. Tendo se priorizado, no novo século, a utilização dos recursos naturais de forma equilibrada e racional, seguindo o princípio do desenvolvimento sustentável, tão debatido na década anterior, principalmente a partir da Eco 92.

No Amazonas foram criadas várias Unidades de Conservação, abrangendo uma área total de 157.782.000 hectares, com 25,04% da área do Estado (Tabela 7), nas esferas federal, estadual (Tabela 8) e municipal, com o objetivo maior da proteção de áreas de relevante interesse ambiental.

Tabela 10: Áreas de Unidades de Conservação no Amazonas.

Unidades de Conservação (UCs)	ÁREA (HA)
Federais	20.024.588
Municipais (aproximadamente)	4.150.000
Estaduais	15.334.168
TOTAL	39.508.756
Área do Estado do Amazonas	157.782.000
%Protegido na forma de UCs no Estado	25,04
Fonte: Ipaam (2005).	

Tabela 11: Unidades de Conservação do Estado do Amazonas.

	Unidades de Conservação do Estado do Amazonas	Área (ha)	Ano
	Reservas Biológicas (Rebio)		
01	Rebio Morro dos Seis Lagos	36.900	1990
	Parques Estaduais (Parques)		
02	Parque Serra do Aracá	1.818.700,000	1990
03	Parque do Rio Negro – Setor Norte	146.028	1995
04	Parque do Rio Negro – Setor Sul	157.807	1989
05	Parque de Nhamundá	28.370	
06	Parque Sumaúma	51	
07	Parque Estadual do Guariba	72.296,331	
08	Parque Estadual do Sucunduri	808.312,179	
	Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS)		
09	RDS Mamirauá	1.124.000,000	
10	RDS Amanã	2.313.000,000	
11	RDS do Cujubim	2.450.381,000	
12	RDS Piagaçu Purus	1.008.167,000	
13	RDS Aripuanã	224.290,817	
14	RDS Bararati	118.606,429	
15	RDS do Uatumã	424.430,750	
16	RDS Canumã	22.027,50	
17	RDS Uacari	632.949,02	
18	RDS do rio Amapá	216.108,73	
	Reservas Extrativistas (Resex)		
19	Resex do Catuá Ipixuna	216.874	
20	Resex do Guariba	150.465,317	
	Área de Proteção Ambiental (APA)		
21	APA Margem Direita do Rio Negro – Setor Paduari/Solimões	566.365	
22	APA Margem Esquerda do Rio Negro – Setor Aturiá/Apuauzinho	586.422	

	Unidades de Conservação do Estado do Amazonas	Área (ha)	Ano
23	APA Margem Esquerda do Rio Negro – Setor Tarumã Açu/T. Mirim	56.793	
24	APA Caverna do Maroaga	374.700	
25	APA Nhamundá	195.900	
26	Floresta Estadual do Rio Urubu	47.510	
27	Floresta Estadual de Maués	438.440	
28	Floresta Estadual de Manicoré	83.381,039	
29	Floresta Estadual do Aripuanã	336.040,065	
30	Floresta Estadual do Sucunduri	492.905,276	
31	Floresta Estadual do Apuí	185.946,165	
	TOTAL	15.334.168	
	Proporção da Área do Estado	0,09719	

Fonte: Ipaam (2005).

[Os órgãos de gestão ambiental]

No Estado do Amazonas atuam órgãos de gestão ambiental nas três esferas de governo.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama

Criado pela Lei n.º 7.735/89, a partir da fusão da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema), do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e da Secretaria Desenvolvimento da Pesca (Sudepe), e da Superintendência da Borracha (Sudhevea), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, é uma autarquia federal de regime especial, dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério da Meio Ambiente e da Amazônia Legal, com a finalidade de assessorá-lo na formulação e coordenação da política nacional do meio ambiente e da preservação, conservação e uso racional dos recursos naturais. Devendo executar e fazer executar essas políticas.

O Órgão Estadual de Meio Ambiente – OEMA

Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas IPAAM

A Lei de Política Nacional de Meio Ambiente institui no seu artigo 6.º o Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama, o qual é constituído por órgãos, distribuídos hierarquicamente no sistema. No seu item VI, são instituídos os órgãos seccionais: “Órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental”. E no artigo 10 fica estabelecido que o processo de licenciamento ambiental é de competência do órgão estadual de meio ambiente, no caso o Ipaam (CÁUPER, 1999).



O Ipaam tem por finalidade executar a Política Estadual de Meio Ambiente do Estado do Amazonas. É vinculado à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS, que tem por objetivo atender a sociedade em geral nas questões ambientais. Responde pela Secretaria Executiva do Fundo Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – Fumcitem, e integra o Conselho Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – Comcitem (IPAAM, 2005).

Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente – SEDEMA

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente – Sedema foi criada pela Lei Municipal n.º 2.021, de 12 de julho de 1989, com a atribuição de formular e executar a política municipal de desenvolvimento e meio ambiente da cidade de Manaus em consonância com as diretrizes estabelecidas pela política nacional de desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e de meio ambiente (SEDEMA, 2005).

[Órgão de proteção da Amazônia]

SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA – SIPAM

O Sistema de Proteção da Amazônia – Sipam foi criado em 2002 para integrar informações e gerar conhecimentos atualizados para articulação, planejamento e coordenação de ações globais de governo federal na Amazônia Legal brasileira, visando a proteção, a inclusão social e o desenvolvimento sustentável da região. Para tanto, o sistema utiliza dados gerados por uma complexa infraestrutura tecnológica, composta por subsistemas integrados de sensoriamento remoto, radares, estações meteorológicas e plataformas de coletas de dados, instalada na região. O Sipam é capaz de promover o completo monitoramento da região e produzir informações em tempo próximo do real. A partir da integração das informações e da geração do conhecimento atualizado pelo Sistema de Proteção da Proteção da Amazônia, cada órgão parceiro pode planejar com segurança sua atuação em campo, com o apoio do Sipam também no monitoramento e controle de operações. A rede de telecomunicações viabiliza aos órgãos parceiros a veiculação das informações, com todos os seus postos e escritórios, agilizando e acompanhando a execução de ações. Para a difusão das informações, o Sipam conta com uma rede de telecomunicações que tem instalados mais de setecentos (700) Terminais Usuários em operação nos nove Estados da Amazônia Legal – Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e também na capital federal, Brasília (SIPAM, 2005).

[Referências]

ARAGON, Luis E. Aragon. *Amazônia: questões globais e regionais*. In: *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia*. Manaus: Inpa, 1993, vol. 2.

BARRETO, Paulo. *Florestas nacionais na Amazônia: consulta a empresários madeireiros e afins à política florestal* / Paulo Barreto, Eugênio Arima. rev. Brasília: Edições Ibama, 2002. 368 p.

BENCHIMOL, Samuel. *Manual de introdução à Amazônia*. Edição reprográfica. Manaus, 1996, 320 p.

BOHLKE, J. E.; WEITZMAN, S. H.; MENEZES, S. A. Estudo atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. In: *Acta Amazonica*, v. 8, n. 4, 1978, p. 657-677.

BECKER, Berta K. “Novos rumos da política regional: por um desenvolvimento sustentável da fronteira amazônica”. In: *A geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997, p. 421-443.

BRAGA, Pedro I. S. Orquídeas, entrada e dispersão na Amazônia. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro: Bloch Editores S.A. Revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC. Volume especial Amazônia. p. 58-82, dez., 1991.

BRASIL. Agência de Desenvolvimento da Amazônia. *Amazônia Legal: Legislação / Recursos Naturais*. Disponível em <www.ada.gov.br> Acesso em 15 de jul. de 2005.

_____. *Constituição da República Federativa do Brasil*. [s.l.]: Tecnoprint, 1988, 128 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Biodiversidade e florestas do Brasil*. Brasília: MMA, 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade na Amazônia brasileira*. Brasília: MMA/SBF, 2001.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Convenção sobre diversidade biológica, de 5 de junho de 1992*. Brasília: MMA, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. *Mapa de ecorregiões do Brasil*. Brasília: WWF/IBAMA, 2000. Disponível em <www.wwf.org.br/wwf/doc/relatorio/pesquisa_disseminacao.pdf> Acesso em 15 de jul. de 2005.

BROWN, K. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, 1: 25-42.

CAPOBIANCO, João P. R. *et. al.* *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Organizadores João Paulo Ribeiro Capobianco [*et. al.*]. São Paulo: Estação Liberdade/Instituto Socioambiental, 2001, 542 p.

CÁUPER, Gení C. de B. *A influência das atividades de petróleo e os impactos ambientais e socioeconômicos na cidade de Coari-AM*. Manaus: Ufam, 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia), Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, 2000.

CÁUPER, Gení C. de B. *et. al.* O processo evolutivo do licenciamento ambiental no Estado do Amazonas. In: *Conferência Internacional Amazônia no 3.º Milênio – Atitudes Desejáveis*, 1999, Manaus, Anais.

CAVAGNARI FILHO, Geraldo Lesbat. *Introdução à defesa da Amazônia*. Disponível em <<http://www.unicamp.br/nee/art4.htm>> Acesso em 22 de jul. de 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA.19 *Pico da Neblina*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976, 380 p.

_____. Folha NA/NB.22 – *Macapá*: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974.

_____. Folha NA.20 – *Boa Vista e parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21*: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974.

_____. Folha NA.21 – *Tumucumaque e parte da Folha NB.21*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975, 370 p.

_____. Folha SA.19 – *Içá*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977, 452 p.

_____. Folha SA.20 – *Manaus*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978, 452 p.

_____. Folha SA.21 – *Santarém*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976, 522 p.

_____. Folha SA.22 – *Belém*: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974.

_____. Folha SB/SC.18 – *Javari/Contamana*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977, 420 p.

_____. Folha SB.19 – *Juruá*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977, 436 p.

_____. Folha SB.20 – *Purus*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978, 566 p.

_____. Folha SB.21 – *Tapajós*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975, 418 p.

_____. Folha SC.19 – *Rio Branco*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976, 464 p.

_____. Folha SC.20 – *Porto Velho*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1980, 460 p.

_____. Folha SC.21 – *Juruena*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978, 668 p.

ENCINAS BLANCO, O. Estado actual de las investigaciones que em matéria de investigación se efectuan em el Territorio Federal Amazonas. In: MUNHOZ, M. I. *Simpósium Amazônico*. Caracas: Boletim Geológico. Publ. Esp. n. 10, 1985, 665-677.

EMBRAPA. *Atlas do meio ambiente do Brasil*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2.^a ed., rev. aum. Brasília: EMBRAPA – SPI: Terra Viva, 1996, 160 p.

EQUADOR. SECRETARIA PRO-TEMPORE DO EQUADOR. Amazonía sin mitos. [s.l.] *Relatório da Comissão Amazônica de Desenvolvimento e Meio Ambiente*. SPTE/BID/PNUD, 1994, 146 p.

FERREIRA, Leandro Valle. *A distribuição das unidades de conservação no Brasil e a identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas ecorregiões do bioma Amazônia*. Manaus: Inpa/Ufam, 2001. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do Convênio Inpa/Ufam, 2001.

FURASTÉ, Pedro Augusto. *Normas técnicas para o trabalho científico: Explicitações das normas da ABNT*. 13.^a ed. Porto Alegre, [s.ed.] 2005.

FREITAS, Marcílio de. *Amazônia e desenvolvimento sustentável: um diálogo que todos os brasileiros deveriam conhecer*. Marcílio de Freitas (com a colaboração de Walter Esteves de Castro Júnior). Petrópolis: Vozes, 2004.

GARAY, Irene e G. e DIAS, Bráulio F. S. *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Petrópolis: Vozes, 2001.

GASCON, C. e MOUTINHO, P. *Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo*. Manaus: Inpa, 1998.

GIULIANO, R.; SHRIMPTON, R.; ARKCOLL, D. B. GIULIANO, L. G.; PETRERE, JR., M. Diagnóstico da realidade alimentar e nutrientes do Estado do Amazonas. *Acta Amazonica*, n.º 8, v. 1, p. 1-54, 1978.

GOULDING, M. Ecology and management of migratory food fishes of the Amazon Basin. In: ALMEIDA, F.; PRINGLE, C. M. (Orgs). *Tropical rainforests, diversity and conservation*. São Francisco: Califórnia Academy of Sciences, 1988.

GUÍA VIVA. *Amazônia guia viva*. España: Rough Guides, 1995. Colección Guia Viva.

HIGUCHI, M. I. G. e HIGUCHI, Niro. *A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental*. Manaus: Inpa; Brasília: CNPq, 2004, 146 p.

HUBER, O. Resultados preliminares del inventario botánicoecológico del bioma sabana em el Territorio Federal Amazonas. In: MUNHOZ, M. I. *Simposium Amazónico*. Caracas: Boletim Geológico. Publ. Esp. n. 10, 1985, 679-704.

IBAMA. *As florestas do Amazonas: espécies, sítios, estoques e produtividade*. Richard W. Bruce. Brasília: Edições Ibama, 2001, 174 p.

_____. *Corredores ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil*. Moacir Bueno Arruda, Luís Fernando S. Nogueira de Sá (organizadores). Brasília: Edições Ibama, 2004, 220 p.

_____. *Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito*. Marcos Nobre, Maurício de Carvalho Amazonas, organizadores; contribuição de Marcos Nobre, Maurício de

Carvalho Amazonas, Roland Jahn, Andréas Stöhr, Gilberto Tadeu Lima. Brasília: Edições Ibama, 2002, 368 p.

_____. *Ecosistemas brasileiros*. Moacir Bueno Arruda (Org.). Brasília: Edições Ibama, 2001, 49 p.

_____. *GTZ. Roteiro metodológico para o planejamento de unidades de conservação de uso indireto*. Brasília: Ibama, 1996.

INPA. *A biodiversidade amazônica sem mitos*. Eduardo Lleras Pérez & Angela Maria Conte Leite. Manaus: Inpa [s.d.]. Disponível em <<http://www.inpa.gov.br/cpca/charles/rtf/LlerasBDsemmitos.rtf>> Acesso em 15 de ago. de 2005.

_____. *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas*. Editado por Adalberto Luís Val, Roberto Figliuolo e Eliana Feldberg. Manaus: Inpa, 1991.

_____. *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia*. Editado por Efrem J. G. Ferreira, Geraldo M. dos Santos, Elizabeth L. M. Leão e Luiz Antônio de Oliveira. Manaus: Inpa, 1993, vol. 2.

_____. *Ecosistemas florestais em áreas manejadas na Amazônia*. Editores: Ires Paula de Andrade Miranda... [et. al.]. Manaus: Inpa/PPG-7, 2003.

_____. *Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme nas Amazônia Central*. José Eduardo L. da S. Ribeiro [et. al.]. Manaus: Inpa, 1999.

_____. *Simpósio Brasileiro sobre a biota Amazônica*. Ab'Saber, A Sioli, H.; Fittkau, E. J.; Soares, L e outros. Manaus: Inpa, 1967. Atas do Simpósio.

_____. Secretaria de Imprensa da Presidência da República. Comissão Interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. *O desafio do desenvolvimento sustentável: relatório do Brasil para a CNUMAD*. Brasília: SIPR, 1991.

JUNK, W. As águas da Região Amazônica. In: SALATI, E., SCHUBART, H. O. R.; JUNK, W.J. & OLIVEIRA, A. E. (Eds.) *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. São Paulo: CNPq/Brasiliense, 1983, 328 p.

LAMPRECHT, Hans. *Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado*. Hans Lamprecht. Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn. [Trad. de Guilherme de Almeida-Sedas e Gilberto Calcagnotto]. Rossdorf: TZ-Verl.- Ges., 1990.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Harri Lorenzi. Nova Odessa. São Paulo: Editora Plantarum, 1992.

MACHADO, Paulo Affonso L. *Direito ambiental brasileiro*. 6.^a ed. revisada, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 1995, 782 p.

MEIRELLES FILHO, João Carlos. *O livro de ouro da Amazônia: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. *Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br/biodiversidade/index.asp>> Acesso em 2 de ago. de 2005.

ODUM, Eugene P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1988.

ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA. Países amazônicos. *Amazônia boliviana*. Brasília: OTCA – Boletim Ano I, n.º 2 – setembro/novembro 2004. Disponível em <<http://www.otca.org.br/>> Acesso em 5/10/2005.

_____. Países amazônicos. *Amazônia colombiana*. Brasília: OTCA – Boletim Ano I, n.º 4 – março/maio 2005. Disponível em <<http://www.otca.org.br/>> Acesso em 5/10/2005.

_____. Países amazônicos. *Amazônia equatoriana*. Brasília: OTCA – Boletim Ano I, n.º 5 – junho/agosto 2005. Disponível em <<http://www.otca.org.br/>> Acesso em 5/10/2005.

_____. *Recomendaciones para el plan estratégico OTCA 2004-2010*. [s.l.]: jun/2004, p. 33. Disponível em <<http://www.otca.org.br/>> Acesso em 5/10/2005.

PANDOLFO, Clara. *A floresta amazônica brasileira: enfoque econômico-ecológico*. Belém: Sudam, 1977, 118 p.

PARÁ. PROCESSAMENTO DE DADOS DO PARÁ. Disponível em <<Http://www.cdpara.pa.gov.br/faueflo/mogno.html>> Acesso em 8 de ago. de 2005.

PEREIRA FILHO, M.; GUIMARÃES, S. F.; STORTE FILHO, A.; GREAF, E. W. Piscicultura na Amazônia Brasileira: Entraves ao seu desenvolvimento. In: *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e perspectivas*. Ed. A. L. Val, R. Figliuolo e E. Feldberg, 1991, p. 373-380.

PRANCE, Guilherme Tolmie. *Árvores de Manaus*. Colaboração de Marlene Freitas da Silva e outros. Manaus: Inpa, 1975.

_____. American Tropical Forest. Tropical Rain Forest Ecosystem, Biogeographical and ecological studies, Ecosystem of the world 14B, *Tropical forest ecosystem* (Ed by H. Lieth & M. J. A. Werger), p. 99-132. New York: Elsevier, 1989.

RIBEIRO, José Eduardo L. da S. *et. al.* *Flora da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. José Eduardo L. da S. Ribeiro [*et. al.*]. Manaus: Inpa, 1999, 816 p. il.

RIBERA, M. O. *Guía para la categorización de los vertebrados amenazados*. La Paz: CDC, 1996, 105 p.

RUIZ, Lucy. Diversidad biológica y cultural de la Amazonía ecuatoriana. In: MENA, P. y SUÁREZ, L. *Investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador*. Quito: EcoCiencia, 1993.

SALATI, Eneas *et. al.* *Porque salvar a floresta amazônica*. Manaus: Inpa, 1998, 114 p.

_____. *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. Eneas Salati... [*et. al.*]. São Paulo: Brasiliense; Brasília: Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983.

SIOLI, Haraldi. *Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. Petrópolis: Vozes, 1983.

SILVEIRA, Marcos. *A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia*. Brasília: Departamento de Ecologia/Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, 2001. Tese de Doutorado. Disponível em <<http://www.nybg.org>>. Acesso em 26 de jul. de 2005.

SCHUBART, Herbert O. R. Ecologia e utilização das florestas. In: *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. Manaus: Inpa, 1983.

SCHUBART, Herbert O. R & SALATI, Enéas. *Recursos básicos para o uso da terra na Amazônia: os sistemas naturais*. Manaus: Inpa, 1983.

VENEZUELA. SECRETARIA PRO-TEMPORE VENEZUELA. TRATADO DE COOPERACÃO AMAZÔNICA (TCA). *Conservación y uso de la fauna silvestre em áreas protegidas de la Amazonía*. Caracas: Ministério de Cooperación Técnica del Reino de los Países Bajos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1999, 179 p. Disponível em <<http://www.otca.org.br/>> Acesso em 5/10/2005.

VELOSO, H. P. Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1991.

VIDEIRA, Luiz Fernando Fagury. *Cartilha do domi-zoo: o domínio dos animais da Amazônia*. Luiz Fernando Fagury Videira, Maria Cristina da Costa andrade; ilustrada por Jane E. Miller. Manaus: Inpa, 1994, 74 p.

WWF-GUIANAS. *As Guianas*. Disponível em <<http://www.wwfguianas.org>> Acesso em 30/9/2005. WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA GANADERÍA EN LA AMAZONÍA: Bases para la producción y sostenibilidad de Pastos. Organizado por Embrapa/IICA/PROCITRÓPICOS y el Consorcio Internacional Iniciativa Amazônica.

WEBSITES CONSULTADOS

<http://www.ada.gov.br>

<http://www.ambientebrasil.com.br>

<http://www.badam.ada.gov.br>

<http://www.bcdam.gov.br>

<http://www.cenaqua.com.br/fale.htm>



<http://www.cdpara.pa.gov.br/faueflo/mogno.html>
<http://www.ibama.gov.br>
<http://www.ibge.gov.br>
<http://www.ine.gov.ve> (Instituto Nacional de Estadística da Venezuela).
<http://www.inpa.gov.br>
<http://www.ipaam.br/>
<http://www.manaus.am.gov.br/secretarias/secretariamunicipaldedesenvolvimentoemeioambiente>
<http://www.mci.gov.ve> (Ministério de Comunicação e Informação da Venezuela)
<http://www.mma.gov.br>
<http://www.nossoambienteonline.hpg.ig.com.br/amazonia.htm>
<http://www.otca.org.br> (Organização do Tratado de Cooperação Amazônica).
http://www.procitropicos.org.br/pdf/carta_belem
<http://www.pick-upau.com.br/mundo/brasil>
<http://www.sosamazonia.org.br>
<http://www.siamazonia.org.pe> (Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana).
<http://www.sipam.gov.br>
<http://www.terraecuador.net>
<http://www.ufam.gov.br>
<http://www.wwf.org.br/amazonia>

[Glossário]

Abiótico – “Lugar ou processo sem seres vivos”. Caracterizado pela ausência de vida. “Substâncias abióticas são compostos inorgânicos e orgânicos básicos, como água, dióxido de carbono, oxigênio, cálcio, nitrogênio e sais de fósforo, aminoácidos e ácidos húmicos etc. O ecossistema (...) inclui tanto os organismos (comunidade biótica) como um ambiente abiótico” (ODUM, 1972).

Ácidos Húmicos e Fúlvicos – Constituindo a maior parte da matéria orgânica de solos e sedimentos, as substâncias húmicas (SH) são materiais amplamente distribuídos na superfície terrestre, ocorrendo em quase todos os ambientes, do terrestre ao aquático. As SH originam-se da degradação biológica de resíduos animais e vegetais e da atividade sintética de microrganismos, possuindo, assim, propriedades diferenciadas. As frações húmicas mais importantes e de maior ocorrência nos ecossistemas são os Ácidos Húmicos (AH) e Fúlvicos (AF). A separação entre os ácidos é feita a partir da extração com solução alcalina e solúvel em meio ácido, que corresponde à fração AH. A fração solúvel em álcali e insolúvel em meio ácido corresponde ao AF. As substâncias húmicas são importantes condicionantes da qualidade e biodiversidade do solo. Conferem cor escura ao solo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas.

Afluente, Tributário – Curso d’água que desemboca em outro maior ou em um lago” (DNAEE, 1976). Curso d’água cujo volume ou descarga contribui para aumentar outro, no qual desemboca. Chama-se ainda de afluente o curso d’água que desemboca num lago ou numa lagoa.

Agricultura Alternativa – Conjunto de técnicas de uso da terra que, ao contrário da agricultura convencional, não emprega insumos modernos (como fertilizantes sintéticos, agrotóxicos e herbicidas), ou práticas como a monocultura, as queimadas, o excesso de mecanização

etc.; agricultura biológica, agricultura ecológica, agricultura natural, agricultura orgânica. Várias são as modalidades de agricultura alternativa, mas todas buscam basicamente a manutenção do equilíbrio ecológico na agricultura, a produção de alimento de valor biológico sem contaminação e a conservação do potencial natural da terra.

Agricultura Biodinâmica – Conjunto de técnicas elaboradas pelo antroposofista alemão Rudolf Steiner (1861-1925), que postula a prática de uma agricultura sem uso de produtos químicos (adubos, defensivos etc.), lavando, porém, em conta fatores como a influência das energias cósmica, telúrica e lunar, a integração homem/terra/animal e a utilização de preparados fertilizantes e defensivos baseados nos princípios homeopáticos.

Agricultura Extensiva – Agricultura praticada nas grandes extensões dos países subdesenvolvidos, onde há terra e falta de mão de obra, esta, substituída pela motomecanização, não sendo prioritária a produtividade por área e sim o volume da produção. [Opõe-se à agricultura intensiva.]

Agricultura Intensiva – Agricultura racionalizada, que supre a falta de solo fértil por insumos industriais, e a falta de mão de obra por máquinas.

Agroecologia – Ciência que estuda as relações entre a agricultura e o meio ambiente, buscando a integração equilibrada da atividade agrícola com a proteção do meio ambiente.

Agroindústria – Conjunto de setores industriais que fornecem insumos à agricultura (fertilizantes, agrotóxicos sementes etc.) e aos que beneficiam, processam e/ou comercializam os produtos agrícolas (Fonte: “Pragas e Venenos – Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo”).

Agrotóxicos, Agroquímicos – Qualquer produto químico de ação tóxica empregado na agricultura, por exemplo, para matar insetos considerados pragas (inseticidas), ervas invasoras

(herbicidas), fungos que geram doenças (fungicidas). Também chamados de defensivos agrícolas (sobretudo pela indústria química), pesticidas ou praguicidas. “Produtos químicos destinados ao uso em setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas, e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento” (Decreto n.º 98.816, de 11 de janeiro de 1990). Denominação atribuída genericamente aos defensivos químicos usados na agricultura. São produtos usados principalmente pelos setores da produção agrícola, da saúde etc., a fim de preservar as colheitas e o ser humano de insetos e ervas considerados nocivos e daninhos; são as substâncias desfolhantes, dessecantes, inibidoras e/ou estimuladoras do crescimento. Por sua ação danosa ao meio ambiente, os agrotóxicos são objeto de discussão em muitos países e têm a comercialização proibida os organoclorados, considerados de alta periculosidade e persistência. Dados da OMS indicam que a cada ano morrem cerca de 137 mil pessoas por causa dos agrotóxicos, no mundo: cem mil vítimas diretas de pesticidas e 37 mil por ingestão de alimentos contaminados.

Agrotóxico Sujo – Designação dada aos agrotóxicos mais nocivos: o DDT, os Drins (Endrin, Aldrin e Dieldrin), clordane e beptacloro, Lindane, Gama BHC, parathion, os monocrótofos (Azodrin, Nuvacon), Aldibarb (Temik), Clordimeform (Gelecron, Fundal), 2-4-3T; o EDB, o DBCP e os fungicidas à base de mercúrio e o Paragnat. Até meados de 1985 já estavam proibidos em meia centena de países. O mesmo que doze sujos, dúzia suja e dirty dozen.

Água – Substância química composta por duas partes de hidrogênio e uma de oxigênio (H₂O) que forma os rios, os lagos, o mar e também grande parte dos organismos. A água cobre 70% da superfície terrestre e dela depende a vida. Mais de 50% do corpo humano constitui-se de água. A água tem vários usos: mata a sede

dos seres vivos, serve à agricultura e à indústria, é meio de transporte, recebe dejetos. Pela lei brasileira, estes usos dependem de outorga e da classe dos corpos d'água (Fonte: "Dicionário de Ecologia", Lei Federal n.º 9.433/97).

Água Bruta – “Água de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tratamento” (ABNT, 1973).

Água Poluída – Água que contém substâncias que a tornam imprópria para o consumo. Água que não preenche as exigências mínimas de potabilidade, que são: 1) pH não inferior a 5 nem superior a 9,5; 2) índice coliforme não superior a 200 por cm³; 3) média mensal de oxigênio não inferior a 4 partes por milhão nem média diária inferior a 3 partes de milhão; 4) média mensal de demanda bioquímica de oxigênio não superior a 5 partes por milhão.

Água Potável – “É aquela cuja qualidade a torna adequada ao consumo humano” (Portaria n.º 56/BSB, de 14/3/77). Água própria para uso direto do homem, não devendo conter mais do que 2 gramas de sais dissolvidos por litro. Deve ser transparente e incolor, estar a uma temperatura entre 8º e 11º centígrados e não conter nenhuma espécie de germes infecciosos e nenhum tipo de substância nociva à saúde. A água subterrânea, quando situada a menos de 10 metros de profundidade, pode cumprir esses requisitos. “Água que satisfaz aos padrões de potabilidade. No Brasil, definidos pela PB-19 da ABNT” (ABNT, 1973).

Água Subterrânea – “Suprimento de água doce sob a superfície da terra, em um aquífero ou no solo, que forma um reservatório natural para o uso do homem” (THE WORLD BANK, 1978).

Água Tratada – “Água a qual tenha sido submetida a um processo de tratamento, com o objetivo de torná-la adequada a um determinado uso” (BATALHA, 1987).

Águas Territoriais – “Comportam as águas territoriais, uma discriminação que gradualmente se admitiu na prática estatal, duas

faixas autônomas. A primeira ocupa as reentrâncias do litoral, baías, portos, abras, recôncavos, estuários, enseadas, assemelhadas aos lagos e rios, denominadas águas interiores. A outra, de contorno aproximadamente paralelo à costa, confina mais adiante com o mar alto, de largura constante, menos dependente da terra, o mar territorial. (...) a banda paralela à costa, onde o Estado ribeirinho detém, com ressalva de trânsito nóxiu desses navios (navios estrangeiros), poderes similares aos que exerce em seu território terrestre” (SILVA *et alii*, 1973).

Adaptação – “Feição morfológica, fisiológica ou comportamental, interpretada como propiciando a sobrevivência e como resposta genética às pressões seletivas naturais. De maneira geral, caracteriza-se pelo sucesso reprodutivo” (FORATTINI, 1992).

Albedo – Capacidade de reflexão. Razão entre a quantidade de radiação solar (ou radiação magnética), refletida por uma superfície, ou um corpo, e a quantidade de luz nele incidente. O albedo pode ser usado nos estudos de climatologia, principalmente no cálculo das alterações do microclima e do mesoclima provocadas pela poluição e pela substituição da vegetação natural por construções e pavimentação. Por exemplo, segundo dados da *Encyclopaedia Britannica*, o albedo do concreto varia de 17 a 27%, o das florestas, de 6 a 10% e o dos solos de areia, de 25 a 30%.

Ambiente Antrópico – Do grego *anthropos* – gente, homem. Ambiente Natural modificado pelo ser humano. Ambiente onde vive o ser humano.

Ambiente Biológico – Representado pela presença dos seres vivos, animais e vegetais, gatos, coelhos, ferrets, hamsters, canários, periquitos, papagaios, entre outros.

Animais Domésticos – Todos aqueles animais pertencentes às espécies que originalmente possuíam populações em vida livre e que acompanharam a evolução e o deslocamento da espécie humana pelo planeta e que por ela foram melhorados do ponto de vista genético e zootécnico ao ponto de viverem em estreita dependência ou

interação com comunidades ou populações humanas. Os espécimes ou populações silvestres dessas espécies podem ainda permanecer em vida livre. Ex: gatos, cachorros, cavalos, bois, búfalos, porcos, galinhas, patos, marrecos, pombos, perus, avestruzes, codornas-chinesa, perdizes-chucar, canários-belga, periquitos-australiano, abelhas-europeia, minhocas, escargots, manons, mandarins, entre outros.

Animais Domesticados – Todos aqueles animais pertencentes às espécies silvestres ou exóticos, procedentes da natureza ou de cativeiro e que ainda não foram suficientemente melhorados zootécnica ou geneticamente e que vivem sob a dependência do homem para o fornecimento de alimento, água, segurança e abrigo. As populações silvestres, que deram origem aos espécimes, ainda permanecem em condições estáveis de sobrevivência na natureza.

Animais Exóticos – Todos aqueles animais pertencentes às espécies cuja distribuição geográfica não inclui o território brasileiro e que foram nele introduzidas pelo homem, inclusive as espécies domésticas, em estado asselvajado. Também são considerados exóticas as espécies que tenham sido introduzidas fora das fronteiras brasileiras e suas águas jurisdicionais e que tenham entrado espontaneamente em território brasileiro. Ex: leões, zebras, elefantes, ursos, ferrets, lebres-europeia, javalis, crocodilos-do-nilo, najas, pitons, esquilos-da-mongólia, tartarugas-japonesa, tartarugas-mordedora, tartarugas-tigre-d'água, cacatuas, araras-da-patagônia, escorpiões-do-nilo, entre outros.

Ambiente Físico – Representado pelos fatores químicos e físicos, como o ar, água e solo.

Animais de Estimação – Todos aqueles animais pertencentes às espécies da fauna silvestre, exótica, doméstica ou domesticada mantidos em cativeiro pelo homem para entretenimento próprio, sem propósito de abate e reprodução. Ex: cachorros, gatos.

Animais Peçonhentos – Todos aqueles animais pertencentes à fauna silvestre ou exótica que, além de possuírem algum tipo de

veneno, possuem estruturas perfurantes como espinhos, dentes ou ferrões capazes de inoculá-lo em animais ou no homem. Ex: cobras, aranhas, escorpiões e lacraias.

Animais Silvestres – Todos aqueles animais pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou em águas jurisdicionais brasileiras. Ampliando a abrangência de proteção conferida à fauna silvestre, inclui-se também a proteção aos seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, considerados propriedade do Estado. Para os fins operacionais, excetuam-se dessa definição os peixes, crustáceos e moluscos susceptíveis à pesca e que são regidos por normas específicas. Ex: micos, morcegos, quatis, onças, tamanduás, ema, papagaios, araras, canários-daterra, tico-ticos, galos-da-campina, teiús, jiboias, jacarés, jabutis, tartarugas-da-amazônia, abelhas sem ferrão, vespas, borboletas, aranhas, entre outros.

Animais Venenosos – Todos aqueles animais pertencentes à fauna silvestre ou à fauna exótica que possui algum tipo de substância tóxica (veneno) para outros animais, inclusive para o homem. Ex: sapos, lagartas-de-fogo, arraias.

Antrópico – Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar: um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico.

Antropogênico – Em sentido restrito, diz-se dos impactos no meio ambiente gerados por ações do homem.

Aquecimento Global – Aumento da temperatura média do planeta, relacionado ao aumento do efeito estufa. A causa estaria nas emissões de gases lançados pelas atividades econômicas, sobretudo o monóxido e dióxido de carbono (principal vilão), óxidos de nitrogênio, metano, CFC. Entre as consequências mais graves, estariam o

derretimento de calotas polares e a expansão das moléculas de água do oceano pelo calor, o que causaria grandes inundações, afundando ilhas e cidades costeiras. Também mudaria o perfil da agricultura, com algumas regiões tornando-se imprestáveis para esse fim.

Áreas Especiais de Interesse Turístico – “São trechos contínuos do território nacional, inclusive suas águas territoriais, a serem preservadas e valorizadas no sentido cultural e natural, destinadas à realização de planos e projetos de desenvolvimento turístico e que assim forem instituídas na forma do dispositivo no presente decreto” (Decreto n.º 86.176, de 6/7/81).

Áreas de Expansão Urbana – São as situadas nas periferias das áreas urbanas, com potencial para urbanização, e definidas por legislação específica.

Área Industrial – Área geográfica bem definida, reservada ao uso industrial pela potencialidade dos recursos naturais que possui e que servem como processo de desenvolvimento industrial.

Áreas de Interesse Especial – Áreas a serem estabelecidas, por decreto, pelos Estados ou a União, para efeito do inciso I do artigo 13 da Lei n.º 6.766, de 19/12/79.

Área de Relevante Interesse Ecológico – “As áreas que possuem características naturais extraordinárias ou abriguem exemplares raros da biota regional, exigindo cuidados especiais de proteção por parte do Poder Público” (Decreto n.º 89.336, de 31/1/84).

Área de Proteção Ambiental – APA – “Áreas a serem decretadas pelo Poder Público, para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais” (art. 9.º, Lei n.º 6.902, de 27/4/81).

Assoreamento – “Entupimento” do corpo d’água, ou seja, fenômeno causado pela deposição de sedimentos minerais (como

areia e argila) ou de materiais orgânicos. Com isso, diminui a profundidade do curso d'água e a força da correnteza.

Assentamento Urbano – Qualquer forma de ocupação organizada do solo, quer urbana ou rural, onde o homem vive em comunidade.

Audiência Pública – Procedimento de consulta à sociedade, ou a grupos sociais interessados em determinado problema ambiental ou potencialmente afetados por um projeto, a respeito de seus interesses específicos e da qualidade ambiental por eles preconizada. Ela faz parte dos procedimentos do processo de avaliação de impacto ambiental.

Auto de Infração – Documento emitido por autoridade competente que certifica a existência de uma infração à Legislação, caracterizada devidamente a mesma e impondo, de forma expressa, penalidade ao infrator.

Avaliação de Impacto Ambiental – Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto. Foi introduzida na legislação federal pela Lei n.º 6.938, de 31/8/81, regulamentada pelo Decreto n.º 88.351, de 1.º/6/83, complementado pela Resolução Conama n.º 001, de 23/1/86, e consagrada pelo preceito constitucional, no inciso IV, § 1.º, do artigo 228, da Constituição Federal de 1998.

Bacia Hidrográfica – “Área total drenada por um rio e seus afluentes” (THE WORLD BANK, 1978). Banco genético – Reserva biológica destinada à sobrevivência de espécimes, ao estudo da biodiversidade e do germoplasma. Barreira de Dispersão – Condição que impede ou dificulta a dispersão. São barreiras de dispersão –

geográficas: as marés; edáficas: a acidez, a fertilidade, a umidade etc.; climáticas: o clima deve oferecer condições mínimas à espécie; biológicas: um consumidor pode ter seu crescimento ou dispersão interrompidos pela ausência do organismo que lhe serve de alimento.

Barreira Ecológica – Limite biogeográfico de expansão da espécie.

Bem-Estar Social – É o bem comum, o bem da maioria, expresso sob todas as formas de satisfação das necessidades coletivas. Nele se incluem as exigências naturais e espirituais dos indivíduos coletivamente considerados; são as necessidades vitais da comunidade, dos grupos, das classes que compõem a sociedade.

Bioclima – Relação entre o clima e os organismos vivos. As condições atmosféricas, principalmente a temperatura, a umidade e a insolação, são um dos fatores determinantes de distribuição geográfica das plantas, o que levou à criação de uma classificação climática da cobertura vegetal. Algumas espécies também estão ligadas a zonas climáticas, embora outras sejam adaptáveis a ampla variedade de climas. Área geográfica homogênea, caracterizada por um regime climático dominante que provoca uma resposta estrutural da vegetação (harmonia/clima/solo/vegetação).

Biodegradação, Biodegradabilidade – Decomposição por processos biológicos naturais. Destruição ou mineralização de matéria orgânica natural ou sintética por microrganismos existentes no solo, na água ou em sistema de tratamento de água residuária; “Processo de decomposição química, como resultado da ação de microrganismos” (THE WORLD BANK, 1978).

Biodegradável – Substância que pode ser decomposta por processos biológicos naturais. Diz-se dos produtos suscetíveis de se decompor por microrganismos. Biodiversidade/Diversidade Biológica – Refere-se à variedade ou à variabilidade entre os organismos vivos, os sistemas ecológicos nos quais se encontram e as maneiras pelas quais interagem entre si e a ecosfera; pode ser medida em diferentes níveis: genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades

e processos biológicos, ecossistemas, biomas; e em diferentes escalas temporais e espaciais. Em seus diferentes níveis, pode ser medida em número ou frequência relativa.

Biologia da Conservação – Enfoque da biologia que busca entender como perturbações ambientais podem influir com a preservação das espécies, comunidades e ecossistemas.

Bioma – Amplos espaços terrestres caracterizados por tipos fisionômicos de vegetação (ou de fauna, como em alguns biomas marinhos) semelhantes, ainda que a composição das espécies não seja a mesma. A Amazônia, por exemplo, faz parte do bioma das florestas tropicais chuvosas, existentes também na África e Ásia tropicais. A caatinga nordestina, o cerrado e o chaco, assim como as savanas africanas e vegetações fisionomicamente similares na Austrália, fazem parte do bioma das savanas.

Biomassa – Quantidade de matéria orgânica presente em dado momento em determinada área; pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

Biosfera – O globo terrestre (o solo, ar e água), onde se desenvolve a vida.

Biota – Conjunto de fauna e flora, de água ou de terra, de qualquer área ou região, que não considera os elementos do meio ambiente; refere-se ao conjunto da fauna e flora (incluindo-se os microrganismos) de uma determinada região.

Biotecnologia – A aplicação de conhecimentos técnicos e científicos na provisão de soluções, sustentadas e em longo prazo, para problemas da biosfera; uso industrial de microrganismos vivos (como bactérias ou outros agentes biológicos), para realizar processos químicos ou produzir outros materiais.

Buraco de Ozônio – Efeito da destruição da camada de ozônio, provocada por vários fatores. [Segundo estudo da Organização

Mundial de Meteorologia] Em seus diferentes níveis, pode ser medida em número ou frequência relativa.

Biologia da Conservação – Enfoque da biologia que busca entender como perturbações ambientais podem influir com a preservação das espécies, comunidades e ecossistemas.

Bioma – Amplos espaços terrestres caracterizados por tipos fisionômicos de vegetação (ou de fauna, como em alguns biomas marinhos) semelhantes, ainda que a composição das espécies não seja a mesma. A Amazônia, por exemplo, faz parte do bioma das florestas tropicais chuvosas, existentes também na África e Ásia tropicais. A caatinga nordestina, o cerrado e o chaco, assim como as savanas africanas e vegetações fisionomicamente similares na Austrália, fazem parte do bioma das savanas.

Biomassa – Quantidade de matéria orgânica presente em dado momento em determinada área; pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

Biosfera – O globo terrestre (o solo, ar e água), onde se desenvolve a vida; biota – conjunto de fauna e flora, de água ou de terra, de qualquer área ou região, que não considera os elementos do meio ambiente; refere-se ao conjunto da fauna e flora (incluindo-se os microrganismos) de uma determinada região.

Biotecnologia – A aplicação de conhecimentos técnicos científicos na provisão de soluções, sustentadas e em longo prazo, para problemas da biosfera; uso industrial de microrganismos vivos (como bactérias ou outros agentes biológicos) para realizar processos químicos ou produzir outros materiais.

Buraco de Ozônio – Efeito da destruição da camada de ozônio, provocada por vários fatores. [Segundo estudo da Organização Mundial de Meteorologia]

Cidade – Complexo demográfico formado social e economicamente, por uma importante concentração populacional não agrícola.

Comunidade – Conjunto de populações concorrentes que usualmente interagem de forma organizada. Comunidade Edáfica – “Conjunto de populações vegetais dependentes de determinado tipo de solo” (Resolução n.º 2, de 4/5/94, do Conama).

Conservação – O conceito de conservação aplica-se à utilização racional de um recurso qualquer, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou autossustentação. Assim, a conservação do solo é compreendida como a sua exploração agrícola, adotando-se técnicas de proteção contra erosão e redução de fertilidade. Analogamente, a conservação ambiental quer dizer o uso apropriado do meio ambiente, dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio, em níveis aceitáveis.

Controle Ambiental – De um modo geral, a faculdade de a Administração Pública exercer a orientação, a correção, a fiscalização. Ação pública, oficial ou privada, destinada a orientar, corrigir e fiscalizar atividades que afetam ou possam afetar o meio ambiente; gestão ambiental.

Controle Biológico – Nome genérico dado ao processo que utiliza a capacidade de adaptação e de competição para desalojar populações indesejáveis do ambiente onde estão e que constituem problema à saúde pública.

Criação – O ato de, em condições controladas de cativeiro, favorecer a reprodução de espécimes pertencentes à fauna silvestre e exótica, originários da natureza ou de cativeiro.

Criadouro Científico – Pessoa jurídica representada por instituição de ensino e/ou pesquisa, oficial ou oficializada pelo Poder Público, que maneja, cria, recria ou mantém em cativeiro espécimes

da fauna silvestre com objetivo de subsidiar pesquisas científicas ou para fins didáticos.

Criadouro Comercial – Pessoa física ou jurídica que possui área e instalações capazes de possibilitar a criação e a recria de espécimes da fauna silvestre ou exótica em cativeiro para atender o mercado de espécimes da fauna silvestre ou exótica, seus produtos e objetos.

Criadouro Conservacionista – Pessoa física ou jurídica que participe de programas de conservação da fauna, recebendo, mantendo e/ou guardando em cativeiro animais silvestres impossibilitados de reintegração à natureza, originários ou não de ações fiscalizatórias dos órgãos competentes e/ou de centros de triagem de animais silvestres e instituições afins.

Crime Ecológico – Diz-se dos delitos praticados contra o meio ambiente, tais como poluição dos rios, queimadas de florestas, caça predatória etc.

Decomposição – Em biologia: processo de conversão de organismos mortos, ou parte destes, em substâncias orgânicas e inorgânicas, por meio da ação escalonada de um conjunto de organismos (necrófagos, detritívoros, saprófagos de compositores e saprófitos propriamente ditos).

Degradação Ambiental – Designa alterações adversas, resultantes da atividade humana, que pode causar desequilíbrio e destruição parcial ou total dos ecossistemas.

Defeso – Época do ano em que é proibido caçar ou pescar, a fim de proteger os ciclos de reprodução; veda.

Deflúvio – Escoamento superficial da água. Aproximadamente um sexto da precipitação numa determinada área escoam como deflúvio. O restante evapora ou penetra no solo. Os deflúvios agrícolas,

das estradas e de outras atividades humanas podem ser uma importante fonte de poluição da água.

Degradação – Tempo necessário para que os resíduos de defensivos sejam modificados num determinado substrato e que é medido pelo índice de meia-vida que varia entre os defensivos e também conforme o substrato onde foi aplicado.

Degradação Ambiental – Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente pelos quais se perdem ou se reduzem alguma de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

Degradação da Camada de Ozônio – Impacto ambiental em escala mundial, provocado principalmente pela decomposição de gases CFCs em grande altitude (atmosfera), liberando Cl, que reagem com o ozônio (O₃) da camada protetora da atmosfera, possibilitando a maior passagem de radiação, danosa para o meio ambiente.

Depressão – “Forma de relevo que se apresenta em posição altimétrica mais baixa do que porções contíguas” (Resolução n.º 004, de 19/9/85).

Desenvolvimento Sustentável – “Desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades” (Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento *apud* IUCN/PNUMA, 1991). “Processo de transformação no qual a exploração dos recursos, as diretrizes de investimento, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais sejam consistentes com as necessidades atuais e futuras” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987).

Desertificação – Processo de degradação do solo, natural ou provocado por remoção da cobertura vegetal ou utilização pre-

datória, que, por condições climáticas e edáficas peculiares, acaba por transformá-lo em um deserto; a expansão dos limites de um deserto.

Deserto – Área com muito pouca chuva (menos de 25 centímetros por ano), solo árido, quase ou nenhuma vegetação. Cerca de 30% de toda a superfície terrestre são formados por desertos, ou estão em processo de desertificação. O esforço de conter essa desertificação é muito caro e não necessariamente bem-sucedido.

Difuso – Interesse difuso: entende-se por interesses difusos aqueles interesses individuais que não repousam necessariamente sobre uma relação base, sobre um vínculo jurídico bem definido que congregue os seus titulares. O vínculo prende-se, antes, a dados de fato, até mesmo acidentais e mutáveis: unirá, assim, todos os habitantes de uma determinada região, todos os que vivem sob certas condições socioeconômicas, todos os que se sujeitam a determinado empreendimento público ou privado etc.

Direito Ambiental – Diz-se do conjunto visando à proteção do meio ambiente em face das relações do homem com os elementos da natureza, especialmente a vida vegetal e animal.

Ecologia – O termo “Ecologia” foi criado por Ernst Haeckel (1834-1919) em 1869, em seu livro *Generelle Morphologie des Organismen*, para designar “o estudo das relações de um organismo com seu ambiente inorgânico ou orgânico, em particular, o estudo das relações do tipo positivo ou amistoso e do tipo negativo (inimigos) com as plantas e animais com que convive” (HAEKEL *apud* MARGALEFF, 1980). Em português, aparece pela primeira vez em Pontes de Miranda, 1924, *Introdução à Política Científica*. O conceito original evoluiu até o presente no sentido de designar uma ciência, parte da Biologia, e uma área específica do conhecimento humano que tratam do estudo das relações dos organismos uns com os outros e com todos os demais fatores naturais e sociais que compreendem seu ambiente. “Em sentido literal, a Ecologia é a ciência ou o estudo dos organismos em “sua casa”, isto é, em seu (...) Define-se como o estudo das relações dos organismos, ou grupos de

organismos, com seu meio (...) Está em maior consonância com a conceituação moderna definir Ecologia como estudo da estrutura e da função da natureza, entendendo-se que o homem dela faz parte” (ODUM, 1972).

Ecologia Humana – Divisão da ecologia que considera as relações de indivíduos e comunidades humanas com o seu ambiente e comunidades humanas com seu ambiente particular, em nível fisiográfico, ecológico e social.

Ecoprodutos – Produtos ambientalmente saudáveis.

Educação Ambiental – O processo de formação e informação social orientado para: (I) o desenvolvimento de consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução dos problemas ambientais, tanto em relação aos seus aspectos biofísicos quanto sociais, políticos, econômicos e culturais; (II) o desenvolvimento de habilidades e instrumentos tecnológicos necessários à solução dos problemas ambientais; (III) o desenvolvimento de atitudes que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental” (PROPOSTA DE RESOLUÇÃO CONAMA N.º 02/85).

Efeito de Borda – Efeito que ocorre quando a floresta é fragmentada em pequenas florestas, o que leva à redução da umidade relativa do ar dentro da mata e impõe mudança drástica na ecologia do sub-bosque, diminuindo as espécies animais, como répteis, pássaros e símios.

Efeito Estufa – Efeito do dióxido de carbono resultante da queima de combustíveis fósseis na temperatura média da Terra. “O termo efeito estufa baseia-se na analogia entre o comportamento do dióxido de carbono na atmosfera e o vidro em uma estufa”. Na estufa, o vidro facilita a passagem das ondas curtas de energia solar, para que seja absorvida pelos objetos em seu interior. O ambiente interior aquecido então irradia ondas longas em direção ao vidro. Sendo o vidro, entretanto, relativamente em relação à energia que

assim recebe, o resultado é que a energia penetra no interior da estufa com mais facilidade do que pode sair e, portanto, o aquece (...) Do mesmo modo, na atmosfera, o dióxido de carbono é transparente à energia solar e opaco às ondas longas de energia re-irradiadas desde a terra. À medida que cresce o nível de dióxido de carbono, a energia solar que chega não é afetada, mas a terra tem mais dificuldade de reenviar essa energia de volta ao espaço. O equilíbrio entre as duas é perturbado, chegando mais energia do que a que é perdida, e a terra se esquentando (MASTERS *apud* ORTOLANO, 1984). “O efeito estufa é um componente natural do clima da terra pelo qual certos gases atmosféricos (conhecidos como gases estufa) absorvem algumas das radiações de calor que a terra emite depois de receber energia solar. Esse fenômeno é essencial à vida na terra, como se conhece, já que sem ele a Terra seria aproximadamente 30°C mais fria. Entretanto, certas atividades humanas têm o potencial de amplificar o efeito estufa pela emissão de gases estufa (dióxidos de carbono primários, metano, óxido de enxofre, clorofluorcarbonetos, halogenados e ozônio troposférico) para a atmosfera, causando aumento de suas concentrações. O resultado é um aumento nas temperaturas médias globais, isto é, o aquecimento climático” (THE WORLD BANK, 1991).

Efluente – “Qualquer tipo de água, ou outro que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, como estações de tratamento e corpos d’água” (ABNT, 1973). Substância líquida, com predominância de água, contendo moléculas orgânicas e inorgânicas das substâncias que não se precipitam por gravidade. “Descarga de poluentes no meio ambiente, parcial ou completamente tratada ou em seu estado natural” (THE WORLD BANK, 1978).

Epífita – Qualquer espécie vegetal que cresce ou se apoia fisicamente sobre outra planta ou objeto, retirando seu alimento da chuva ou de detritos e resíduos que coleta de seu suporte. “Plantas aéreas, sem raízes no solo” (ODUM, 1972).

Equilíbrio Ecológico – População de tamanho estável na qual as taxas de mortalidade e emigração são compensadas pelas taxas

de natalidade e de imigração. Equilíbrio do fluxo de energia em um determinado ecossistema.

Erosão – Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da água da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial), das ondas e correntes do mar (erosão marinha); o processo natural de erosão pode se acelerar, direta ou indiretamente, pela ação humana. A remoção da cobertura vegetal e a destruição da flora pelo efeito da emissão de poluentes em altas concentrações na atmosfera são exemplos de fatores que provocam erosão ou aceleram o processo erosivo natural. “O desprendimento da superfície do solo pelo vento, ou pela água, ocorre naturalmente por força do clima ou do escoamento superficial, mas é, muitas vezes, intensificado pelas práticas humanas de retirada da vegetação” (THE WORLD BANK, 1978).

Espécie – Conjunto de seres vivos que descendem uns dos outros, cujo genótipo é muito parecido (donde sua similitude morfológica, fisiológica e etológica) e que, nas condições naturais, não se cruzam, por causas gênicas, anatômicas, etológicas, espaciais ou ecológicas, com os seres vivos de qualquer outro grupo.

Espécie Ameaçada – Qualquer espécie animal ou vegetal que já não possa reproduzir-se em escala suficiente para assegurar a sua sobrevivência e permanência no seu hábitat. São causas comuns dessa ameaça a caça, a agricultura e a pesca predatória, os produtos químicos, a ignorância, a ganância desenfreada e conflitos armados.

Espécie Endêmica ou Nativa – Diz-se de uma espécie cuja distribuição esteja limitada a uma zona geográfica definida.

Espécies-Praga – Todos aqueles animais, silvestres, exóticos ou domésticos considerados pelo Poder Público como danosos ou nocivos à agricultura, pecuária, saúde pública, ambiente ou às populações silvestres e que podem, quando em desequilíbrio populacional, causar algum tipo de transtorno ou prejuízo de ordem econômica, ou ambiental.

Espécie Exótica – Espécie presente em uma determinada área geográfica da qual não é originária.

Espécie Exótica Invasora – São todas aquelas espécies animais exóticas ou domésticas que, quando presentes em ambiente natural, podem se estabelecer como populações viáveis com capacidade de dispersão e que podem causar danos e/ou prejuízos à economia, ao ambiente, à saúde pública e/ou às espécies autóctones.

Espécie Pioneira – Espécie ou comunidade que coloniza inicialmente uma área nova não ocupada por outras espécies. “Aque-la que se instala em uma região, área ou hábitat anteriormente não ocupado por ela, iniciando a colonização de áreas desabitadas” (RE-SOLUÇÃO N.º 12, DE 4/5/94, DO CONAMA).

Espécie Protegida – Aquela que desfruta de proteção legal, para evitar que seja objeto de caça, colecionismo etc.

Espécies em Perigo de Extinção, Espécies Ameaçadas de Ex-tinção – Espécies da flora e da fauna selvagem, de valor estético, científico, cultural, recreativo e econômico, protegidas contra a ex-ploração econômica pelo comércio internacional, de acordo com a “Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção”, firmada em Washing-ton, a 3 de março de 1973, e aprovada pelo Decreto Legislativo n.º 54, de 24/6/75.

Espécime – Exemplar de uma espécie viva, ou pequena quanti-dade, que serve para teste.

Evapotranspiração – É o fenômeno que corresponde à evapo-ração das águas acumuladas nas retenções e nas camadas superficiais do solo, acrescida da evaporação da água da chuva interceptada pela folhagem da cobertura vegetal e da transpiração natural que os vege-tais executam.

Extinção – Antiga como a vida, a extinção fecha o ciclo de existência de uma espécie. Supõe-se que, em 200 milhões de anos, 900 mil espécies em média teriam se extinguido a cada milhão de anos (uma extinção a cada treze meses). A ação predatória do ser humano acelerou essa taxa de extinção, pela destruição de ecossistemas e/ou o extermínio de espécies específicas.

Fácies – Em Geologia: conjunto de características litológicas e/ou paleontológicas que definem uma unidade de rocha e que permitem diferenciá-la das demais; em Ecologia: aspecto, paisagem, formada pela vegetação, de um agrupamento vegetal; fisionomia apresentada por uma associação vegetal.

Fácies Lênticas – São as águas doces estagnadas ou sem movimento.

Fácies Lóticas – São as águas doces que se movimentam constantemente, conhecidas como água corrente.

Fauna – Conjunto de espécies animais que vivem numa determinada área. Fala-se em adaptação da fauna, como a capacidade de algumas espécies de se adaptarem a ambientes alterados (animais em áreas urbanas, por exemplo).

Flora – Conjunto de espécies vegetais de um determinado ambiente, área ou extrato geológico. Também usado para denominar grupo ou grupos de plantas que servem para determinado fim, como plantas medicinais.

Floresta, Mata – Ecossistemas complexos, nos quais as árvores são a forma vegetal predominante que protege o solo contra o impacto direto do sol, dos ventos e das precipitações. A maioria dos autores apresenta matas e florestas como sinônimos, embora alguns atribuam à floresta maior extensão que às matas.

Floresta Latifoliada – Floresta onde predominam espécies arbóreas com folhas largas.

Floresta Primária – “A vegetação arbórea denominada floresta ombrófila densa constituída por fanerófitas sem resistência à seca, com folhagem sempre verde, podendo apresentar no dossel superior árvores sem folhas durante alguns dias, com árvores que variam de 24 a 40 metros de altura, além do sub-bosque que varia de ralo a denso, ou seja, são formações densas onde as copas formam cobertura contínua, ainda que tenham sido exploradas anteriormente” (PORTARIA NORMATIVA N.º 54, DE 23/8/91, DO PRESIDENTE DO IBAMA).

Floresta Pluvial Tropical – Florestas que ocupam a região dos trópicos ao redor do mundo (em alguns casos estendendo-se à zona subtropical); recebem chuvas ao longo de todo o ano, sem uma estação seca muito intensa ou prolongada; e com temperatura média anual superior a 24°C. São usualmente florestas densas, com uma alta biodiversidade. Uma variante desse termo é floresta tropical chuvosa. **Florestas (ou Matas) Semidecíduas** – Matas onde parte das árvores e/ou arbustos altos permanece sem folhas durante parte do ano.

Fotossíntese – É o processo pelo qual a energia proveniente do sol é usada para formar as ligações de energia química que mantêm juntas as moléculas orgânicas. As matérias-primas inorgânicas usadas na fotossíntese são CO₂ e água. O oxigênio que é liberado na atmosfera é um dos seus produtos finais mais importantes.

Gestão Ambiental – Condução, direção e controle das emissões antropogênicas e da preservação e conservação dos recursos naturais, por meio de instrumentos que incluam medidas econômicas, desenvolvimento de tecnologias, formação de recursos humanos, regulamentos e normas, além da fiscalização.

Hábitat – “Hábitat de um organismo é o lugar onde vive ou o lugar onde pode ser encontrado (...) O hábitat pode referir-se também ao lugar ocupado por uma comunidade inteira (...) Por analogia, pode-se dizer que o hábitat e o ‘endereço’ do organismo e o nicho ecológico é, biologicamente falando, sua ‘profissão” (ODUM, 1972). “Conceito encontrado originalmente nas ciências biológicas,

mas que foi adotado pelas ciências sociais. Nesse sentido, tende a converter-se na categoria fundamental e unificadora das disciplinas que se ocupam da modificação e organização do espaço e de sua valoração e uso no tempo, com o fim de torná-lo habitável pelo homem, entendendo o homem como parte de um modelo social, em um determinado momento histórico” (SAHOP, 1978). “Soma total das condições ambientais de um lugar específico, que é ocupado por um organismo, uma população ou uma comunidade” (THE WORLD BANK, 1978).

Hidrófilo – Diz-se de ou planta adaptada à vida na água ou em ambientes encharcados. II. Que gosta de água. III. Que absorve bem a água. IV. Que é polinizado pela água.

Homeostasia – É a manutenção do equilíbrio interno de um sistema biológico (célula, organismo, ecossistema), por meio de respostas controladas a alterações que podem se originar dentro ou fora do sistema. “É um conjunto de fenômenos que têm lugar e interferem nos ecossistemas, ou mesmo em certos organismos, corrige desvios, elimina excessos, controlando forças antagônicas, introduzindo por vezes fatores novos, procurando sempre manter o conjunto em equilíbrio e funcionamento correto e normal. Os mecanismos homeostáticos são feedbacks dos ecossistemas. A homeostasia é também um processo de autorregulagem, pelo qual os sistemas biológicos – como células e organismos – trabalham para a manutenção da estabilidade do ecossistema pelo ajuste das condições necessárias para um ótimo de sobrevivência” (CARVALHO, 1981). “(*Homeo* = igual; *stasia* = estado) é o termo empregado para significar a tendência de os sistemas biológicos resistirem a mudanças e permanecerem em estado de equilíbrio” (ODUM, 1972).

Impacto Ambiental – “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V)

a qualidade dos recursos ambientais” (RESOLUÇÃO N.º 001, DE 23/1/86, DO CONAMA).

Intemperismo – Processo pelo qual as rochas, ao sofrerem a ação da chuva, do sol, do vento e de organismos vivos, vão se transformando, até chegarem a minúsculas partículas, invisíveis a olho nu e que formam as argilas.

Iso 14000 – Norma referente ao sistema de Gestão Ambiental que deverá ser emitida oficialmente a partir do segundo semestre de 1996.

Jardim Zoológico – Qualquer coleção de animais silvestres mantidos vivos em cativeiro ou em semiliberdade e expostos à visitação pública.

Jusante – Denomina-se a uma área que fica abaixo da outra, ao se considerar a corrente fluvial pela qual é banhada. Costuma-se também empregar a expressão ‘relevo de jusante’ ao se descrever uma região que está numa posição mais baixa em relação ao ponto considerado. O oposto de jusante é montante.

Legislação Ambiental – Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

Licenciamento Ambiental – Instrumento de política ambiental instituído em âmbito nacional pela Lei n.º 6.938, de 31/8/81, e regulamentado pelo Decreto n.º 88.351, de 1.º/6/83, que consiste em um processo destinado a condicionar a construção, a instalação, o funcionamento e a ampliação de estabelecimento de atividades poluidoras ou que utilizem recursos ambientais ao prévio licenciamento, por autoridade ambiental competente. A legislação prevê a expedição de três licenças ambientais, todas obrigatórias, independentes de outras licenças e autorizações exigíveis pelo Poder Público: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) (art. 20 do referido decreto).

Lixiviação – Processo que sofrem as rochas e solos, ao serem lavados pela água das chuvas. Nas regiões intertropicais de clima úmido os solos tornam-se estéreis com poucos anos de uso, por conta, em grande parte, dos efeitos da lixiviação.

Macroclima – Compreende as grandes regiões e zonas climáticas da terra e é o resultado da situação geográfica e orográfica. O macroclima se diferencia em mesoclima quando aparecem modificações locais em algumas de suas características.

Manejo de Fauna em Cativeiro – Ação planejada, programada, sistematizada, controlada e monitorada visando a criação de animais silvestres ou exóticos em cativeiro, conhecido como *farming*. O manejo também pode conciliar a reprodução dos espécimes na natureza e a sua criação em sistemas controlados, desde que envolva uma fase de terminação dos animais sob o regime de cativeiro, conhecido como *ranching*.

Manutenção em Cativeiro – Ato de, em condições controladas, manter espécies silvestres ou exóticas em cativeiro, sem o propósito de reprodução.

Meio Ambiente – Conjunto de condições naturais e de influências que atuam sobre os organismos vivos e os seres humanos.

Mesoclima – Componentes em que se diferencia o macroclima quando aparecem modificações locais em algumas de suas características. O clima geral modificado de forma local pelos diversos aspectos da paisagem, como o relevo, a altura das cidades etc.

Microclima – A estrutura fina climática do espaço aéreo que se estende da superfície da Terra até uma altura onde os efeitos característicos da superfície não mais se distinguem do clima geral local (meso ou macroclima). O microclima pode ser dividido em tantas classes quanto são os tipos de superfícies, mas, de um modo geral, os microclimas são considerados: microclimas urbanos e microclimas de vegetação.

Ordenamento Territorial – Conjunto dos instrumentos operacionais gerados pelo zoneamento ecológico-econômico para a organização do espaço/paisagem e das ações antrópicas num bioma.

Oligotrófico – Ambiente em que há pouca quantidade de compostos de elementos nutritivos de plantas e animais. Especialmente usado para corpos d'água em que há pequeno suprimento de nutrientes e daí uma pequena produção orgânica.

Ozônio – Forma do oxigênio em que a molécula está formada por três átomos (O₃). Nas partes superiores da estratosfera e, em menor medida, nas baixas camadas da mesosfera, em alturas compreendidas entre 20 e 35.000 metros (estendendo-se para além dos 50.000 metros), os raios ultravioleta da radiação solar produzem ozônio, agindo sobre a molécula ordinária do oxigênio. Embora a concentração de ozônio seja sempre pequena, realiza duas funções importantes, pois evita que cheguem à Terra altas doses de raios ultravioleta (letais para os seres vivos) e faz papel importante no seu equilíbrio térmico.

Paisagem – É o território em seu contexto histórico, a manifestação sintética das condições e circunstâncias geológicas e fisiográficas que ocorrem em uma região (país), o agregado de todas as características que, em interação, aparecem em um território.

Percolação – Movimento de penetração da água, no solo e subsolo. Esse movimento geralmente é lento e vai dar origem ao lençol freático.

Piracema – Migração anual de grandes cardumes de peixes rio acima na época da desova, com as primeiras chuvas; cardume ambulante de peixes.

Poluente – Substância, meio ou agente que provoque, direta ou indiretamente, qualquer forma de poluição. “Qualquer substância líquida, sólida ou gasosa, introduzida em um recurso natural e que o torne impróprio para uma finalidade específica” (THE WORLD BANK, 1978).

Poluição Ambiental – É a adição ou o lançamento de qualquer substância ou forma de energia (luz, calor, som) ao meio ambiente em quantidades que resultem em concentrações maiores que as naturalmente encontradas. Os tipos de poluição são, em geral, classificados em relação ao componente ambiental afetado (poluição do ar, da água, do solo), pela natureza do poluente lançado (poluição química, térmica, sonora, radioativa etc.) ou pelo tipo de atividade poluidora (poluição industrial, agrícola etc.). Encontram-se diversas definições do termo poluição e de seus tipos, tanto acadêmicas quanto legais. “É a adição, tanto por fonte natural ou humana, de qualquer substância estranha ao ar, a água ou ao solo, em tais quantidades que tornem esse recurso impróprio para uso específico ou estabelecido. Presença de matéria ou energia, cuja natureza, localização e quantidade produzam efeitos ambientais indesejados” (THE WORLD BANK, 1978).

População – Conjunto de indivíduos quer sejam humanos ou animais, em constante processo de modificação por crescimento (nascimento, imigração) ou perda (morte, emigração) que vivam na mesma área. Numa população em estado natural, esse processo é limitado pela disponibilidade de alimentos e pelos demais fatores ambientais. As populações humanas são, entretanto, afetadas pelos costumes sociais que governam a reprodução e pelas técnicas da civilização moderna que reduzem a mortalidade e ampliam a vida. “Em Ecologia, o termo população, cunhado inicialmente para designar um grupo de pessoas, ampliou-se para incluir grupos de indivíduos de qualquer classe de organismos” (ODUM, 1972).

Preservação – Adoção de medidas para a proteção dos recursos naturais; ações que garantam a manutenção das características próprias de um ambiente e as interações entre seus componentes; conjunto de ações destinadas a manter inalteradas as condições originais e/ou atuais de um ambiente, de forma a permitir o desenvolvimento natural do processo autodeterminado.

Queimada – Prática agrícola rudimentar, proibida pelo artigo 27 do Código Florestal, de limpeza do solo com a queima da vege-

tação natural (mato, galhos, cipós etc.), com o fim de preparar o terreno para semear ou plantar, o que reduz o custo e a mão de obra. A queimada contribui, entretanto, para a gradual esterilização do solo, acidificando-o e destruindo grande parte de sua microvida. As queimadas são as responsáveis pela maioria dos incêndios florestais.

Recria – O ato de, em condições controladas de cativeiro, favorecer o crescimento, a engorda e a terminação de espécimes da fauna silvestre e exótica, originários da natureza ou de cativeiro.

Recursos Naturais – Fontes de riqueza material e de biodiversidade que existem em estado natural, de que são exemplos as florestas e as reservas minerais, entre outros.

Reflorestamento – Atividade dedicada a recompor a cobertura florestal de uma determinada área. O reflorestamento pode ser realizado com objetivos de recuperação do ecossistema original, por meio da plantação de espécies nativas ou exóticas, obedecendo-se às características ecológicas da área (reflorestamento ecológico), ou com objetivos comerciais, pela introdução de espécies de rápido crescimento e qualidade adequada, para abate e comercialização posterior (reflorestamento econômico).

Resíduos Sólidos – Material inútil, indesejado, ou descartado cuja composição ou quantidade de líquidos não permita que esco livremente.

Rupestre – Gravado, traçado ou desenvolvido sobre rocha. Em biologia: diz-se do vegetal que cresce sobre rochedos.

Saneamento – Controle de todos os fatores do meio físico que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o bem-estar físico, mental ou social do indivíduo e da comunidade; obtenção e manutenção de um estado de controle sobre as forças naturais ou artificiais adversas à constituição biológica humana, respeitando os ecossistemas naturais e as necessidades de equilíbrio ecológico.

Sedimentação – Acúmulo de solo e/ou partículas minerais no leito de um corpo d’água. Em geral, esse acúmulo é causado pela erosão de solos próximos, ou pelo movimento vagaroso de um corpo d’água, como ocorre quando um rio é representado para formar um reservatório.

Sucessão – Processo de substituição de uma comunidade por outra, conseqüente à modificação do ambiente e ao desequilíbrio que pode ocorrer, uma vez atingido o nível de saturação.

Sucessão Ecológica – Mudança nas características (tipos de espécies) de uma comunidade biológica, ao longo do tempo; sequências naturais nas quais um organismo ou grupo de organismos toma o lugar de outro em um hábitat, com o passar do tempo.

Sustentabilidade – Característica de um processo ou estado que pode ser mantido indefinidamente.

Terraço – Superfície horizontal ou levemente inclinada constituída por depósito sedimentar ou superfície topográfica modelada pela erosão fluvial, marinha ou lacustre e limitada por dois declives do mesmo sentido. É, por conseguinte, uma banqueta ou patamar interrompendo um declive contínuo.

Unidades de Conservação – Áreas destinadas a guardar e proteger amostras significativas dos ambientes naturais, da biodiversidade genética, das belezas cênicas e de sítios históricos ou culturais, relacionados a objetivos ecológicos, culturais e econômicos.

Urbanização – Conjunto dos trabalhos necessários para dotar uma área de infraestrutura; fenômeno caracterizado pela concentração cada vez mais densa de população, em aglomerações de caráter urbano.

Variedade Biológica – Diferenças observáveis entre indivíduos que constituem uma dada espécie.

Vegetação – Conjunto de vegetais que ocupam uma determinada área; tipo da cobertura vegetal; as comunidades das plantas do lugar; termo quantitativo caracterizado pelas plantas abundantes.

Xerófito – Vegetal adaptado a viver em ecossistemas onde o fator ambiental mínimo é a água.

Zoneamento – Divisão de um território de acordo com critérios e normas de uso e formas de ocupação do solo; é o instrumento legal de que dispõe o Poder Público para controlar o uso da terra, as densidades de população, a localização, a dimensão, o volume dos edifícios e seus usos específicos, em prol do bem-estar social. O zoneamento ambiental foi declarado como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (INCISO II, ARTIGO 9.º, LEI N.º 6.938, DE 31/8/81). O zoneamento ambiental tem sido utilizado como parte dos planos diretores de manejo das áreas de proteção ambiental, criadas a partir de 1981.

Zoneamento Ecológico-Econômico – Expressão criada em 1990, quando foi instituído por decreto o grupo de trabalho encarregado de examinar o zoneamento ecológico-econômico da Amazônia Legal, realizado por iniciativa do Programa Nossa Natureza, em 1988. Até 1995, o grupo de trabalho preparou o diagnóstico ambiental da Amazônia, após o que foram desenvolvidas propostas de zoneamento que deverão ser detalhadas pelos Estados da região; definiram-se ainda outros estudos a serem desenvolvidos nas áreas consideradas críticas em termos ambientais.



**GRÁFICA
MODERNA**
QUALIDADE • TECNOLOGIA • COMPROMISSO

Este livro foi impresso em Manaus pela **Gráfica
Moderna** – o miolo e capa – foram feitos pela
Cultura Edições Governo do Estado

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas. Além de seu valor intrínseco, a diversidade biológica possui valor ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético. Portanto, a espécie humana depende da biodiversidade para a sua sobrevivência.

ISBN 856421837-2



9 788564 218376

Secretaria de
Estado de Cultura



TRABALHANDO PARA
CRIAR OPORTUNIDADES



AVISO

A disponibilização (gratuita) deste acervo, tem por objetivo preservar a memória e difundir a cultura do Estado do Amazonas. O uso destes documentos é apenas para uso privado (pessoal), sendo vetada a sua venda, reprodução ou cópia não autorizada. (Lei de Direitos Autorais - [Lei nº 9.610/98](#)). Lembramos, que este material pertence aos acervos das bibliotecas que compõem a rede de bibliotecas públicas do Estado do Amazonas.

EMAIL: ACERVODIGITALSEC@GMAIL.COM



Secretaria de
Estado de Cultura



CENTRO CULTURAL DOS
POVOS DA AMAZÔNIA