

6.9 Ecossistemas Aquáticos

Os ambientes aquáticos, marinhos e continentais abrigam grande diversidade de seres, incluindo algas, bactérias, macrófitas, artrópodes (crustáceos e insetos) e vertebrados. Da fauna que habita os ambientes aquáticos, os peixes representam um pouco mais que a metade das espécies de vertebrados conhecidos no mundo, com 24.618 espécies, sendo que 9.966 espécies ocupam águas doces permanentemente. (Nelson, 1994).

A rede hidrográfica brasileira apresenta um grau de diversidade de grande riqueza e elevada complexidade. Trata-se de um conjunto de bacias e regiões hidrográficas com características de ecossistemas bastante diferenciados, o que propicia o desenvolvimento de múltiplas espécies vivas da flora e da fauna aquática. Esse conjunto de ecossistemas aquáticos comporta parte da rica biodiversidade brasileira.

Os ecossistemas aquáticos são analisados de acordo com o bioma ao qual pertencem, como segue: **Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos e, Zona Costeira e Marinha** (MMA, 2002).

Floresta Amazônica

Existem três tipos de florestas: as florestas montanhosas Andinas, as florestas de terra firme e as florestas fluviais alagadas, as duas últimas na Amazônia brasileira. A maioria dos sete milhões de km² da Floresta Amazônica é constituída por floresta de terra firme.

A área de drenagem do Rio Amazonas, somada a do Rio Tocantins, totaliza mais de 6,8 milhões de Km², caracterizando-se como a maior do mundo. Para se ter idéia da sua dimensão, ela corresponde a cerca de 1/3 da área total da América do Sul. A descarga amazônica representa 20% de toda a água doce que alimenta os oceanos do planeta por todos os rios.

A dimensão da Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas e a sua grande heterogeneidade ambiental são razões de fundamental importância para a manutenção de sua alta diversidade. O número de espécies de peixes encontradas na Bacia do Rio Amazonas, segundo estimativa de Roberts (1972) supera 1.300, quantidade superior à encontrada nas demais bacias do mundo.

Ambientes como as corredeiras e os pequenos igarapés dos Escudos Cristalinos das Guianas ou do Brasil; o canal principal dos rios e os diferentes tipos de áreas alagadas pelas cheias dos rios; florestas e savanas periodicamente alagadas pela chuva; e, áreas costeiras alagadas pelas marés, abrigam não somente espécies endêmicas, mas também sustentam grande biomassa de peixes, exploradas pela pesca artesanal ou de subsistência.

Não há informações seguras sobre ameaças, desaparecimento ou extinção de espécies de peixes na Amazônia Brasileira. Porém é constatado a diminuição, ou mesmo o desaparecimento local de algumas espécies, devido à pesca intensa ou a alguma alteração ambiental, como desmatamento da floresta marginal, mineração no canal do rio ou represamento.

O quadro, a seguir, apresenta as biotas aquáticas e seus correspondentes níveis de importância para a conservação da Biodiversidade Aquática da Floresta Amazônica. Observa-se que a indicação de extrema ou a de muito alta importância biológica baseou-se na ocorrência de fenômenos biológicos especiais, tais como: a presença de peixes anuais e/ou cavernícolas; e, a elevada diversidade filética e de endemismo.

Identificam-se como ações prioritárias para a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica do sistema aquático da Amazônia Brasileira a realização de estudos sobre a taxonomia, biogeografia, biologia e ecologia das espécies endêmicas a determinadas regiões e das espécies migradoras, e a identificação de ações para proteger e manejar os seguintes ambientes: áreas alagadas

da Planície Amazônica (várzeas e igapós); áreas alagadas, corredeiras e cabeceiras do Escudo das Guianas (rio Negro, Trombetas, Jarí, Araguari e outros); áreas alagadas, corredeiras e cabeceiras do Escudo do Brasil (rio Tocantins, Xingu, Tapajós e afluentes do rio Madeira); e, encostas dos Andes (rio Amazonas, Madeira, Purus, Juruá e Japurá).

NÍVEL DE IMPORTANCIA	BIOTA AQUÁTICA	RECOMENDAÇÃO
EXTREMA	Aripuanã – Roosevelt	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Bacia do Tacutu (Rio Negro)	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Mangue do Pará e Maranhão	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Cabeceira do Teles Pires	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Corredeira do Madeira	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Áreas alagadas dos rios Araguaia e Tocantins	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Área de corredeira do médio Tocantins	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação.
	Mangue do Amapá	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Várzea do médio Madeira	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Várzea do Solimões e Amazonas.	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Cabeceira e corredeira do Trombetas	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Bacia do Jaú e Unini	- Inventário biológico e Manejo.
MUITO ALTA	Delta Amazônico, ilhas e planícies estuari nas do Amapá	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Cabeceiras do Xingu	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação.
	Guaporé	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Cabeceiras e corredeiras do Jaú e Paru	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Cabeceira do Juruá	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação.
	Araguari: cabeceira e corredeira	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Corredeira do Purus	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Arquipélago de Anavilhanas e áreas alagadas do rio Branco	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Bacia do Uraricoerq	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Várzea do Juruá e Amazonas	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Várzea do Purus	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
	Várzea do Jutaí	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.
Várzea do Japurá, acima do Auaiti-Paraná	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.	
Bacia do rio Javari	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.	
Bacia do médio Xingu e corredeiras	- Recuperação, inventário biológico, criação de Unidade de Conservação.	
Alto rio Negro, a montante de Barcelos	- Inventário biológico, criação de Unidade de Conservação e Manejo.	
INFORMAÇÃO INSUFICIENTE	Amazônia Legal.	- Inventário biológico.

Fonte: MMA, 2002.

Caatinga

O clima semi-árido dessa região e o predomínio de rios intermitentes poderiam evidenciar a baixa diversidade da biota aquática da Caatinga, dotada de poucas espécies endêmicas e com um predomínio de espécies generalistas amplamente distribuídas. Entretanto, estudos apontam que a Caatinga não é pobre em espécies aquáticas.

Esses estudos identificaram no Bioma da Caatinga 185 espécies de peixes, distribuídas em 100 gêneros, sendo que 57,3% das espécies registradas são endêmicas. Destaque-se o grande número de espécies de peixes anuais (família Rivulidae) encontradas apenas ao longo do médio curso do Rio São Francisco.

Os aspectos relacionados à conservação dos peixes da caatinga ainda são precariamente conhecidos. Apenas quatro espécies que ocorrem no bioma foram identificadas como ameaçadas de extinção. Porém, deve-se considerar que grande parte da ictiofauna não foi ainda avaliada.

Ressalta-se, no entanto, que a ampliação de áreas de ocupação agropecuária e urbana contribuem para a redução e a degradação de *habitats* disponíveis para os peixes de água doce. A poluição de cursos de água por esgotos urbanos, agrotóxicos e efluentes industriais causa sérios impactos ambientais, especialmente aos ecossistemas aquáticos da Caatinga. Os projetos de grandes obras de engenharia, que incluem barramento e as interligações de rios são, também, fatores que afetam bastante a biota aquática.

A indicação de áreas prioritárias para peixes foi realizada a partir da identificação da distribuição da ictiofauna, resultando na divisão da Caatinga em quatro ecorregiões: Maranhão/Piauí; Nordeste Médio – Oriental; Bacia do Rio São Francisco; e, Bacias do Leste. Em cada uma das ecorregiões foram selecionadas áreas prioritárias para a conservação da biota aquática, baseada especialmente no diagnóstico biológico, que inclui a riqueza e o endemismo de espécies; a presença de espécies ameaçadas; e, a ocorrência de fenômenos biológicos especiais.

São vinte e nove áreas prioritárias identificadas e classificadas de acordo com o nível de importância da biota aquática e sua localização, apresentadas no quadro a seguir.

NÍVEL DE IMPORTANCIA DA BIOTA AQUATICA	LOCALIZAÇÃO	
EXTREMA	<ul style="list-style-type: none"> - Itacarambi - Guanambi - Bom Jesus da Lapa - Ibotirama 	
MUITO ALTA	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo Jaguaribe - Santa Maria da Lapa - Alto Paraguaçu 	
ALTA	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo Jaguaribe - Rio Salgado - Rio Piranhas - Rio Paraíba do Norte - Campo Formoso - Médio do Rio Paraguaçu 	
INFORMAÇÃO INSUFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Rio Preguiça - Rio Preto - Rio Poti - Rio Coreaú - Rio Aracatiaçu - Rio Curu - Rio Acaraú - Rio Choró 	<ul style="list-style-type: none"> - Rio Apodi - Rio Potengi - Rio Curimataú - Rio Capiberibe - Rio Vasa Barris - Rio Itapicuru - Rio Jacuípe - Médio Rio de Contas

Fonte: MMA, 2002.

Observa-se, entretanto, pelo número de bacias com informação insuficiente, que o conhecimento sobre a ictiofauna ainda é muito incipiente no bioma da Caatinga.

As ações prioritárias consistem em realizar um inventário biológico da biota além de coibir a introdução de espécies exóticas em ambientes aquáticos naturais, sem o devido embasamento de estudos de impactos ambientais.

Cerrado e Pantanal

A diversidade de espécies no Cerrado e no Pantanal pode ser exemplificada pelos dados da ictiofauna. Estima-se que existam cerca de 780 espécies nesse bioma, no entanto este número pode ser maior devido às constantes descobertas de outras espécies.

Atualmente, apenas 0,44% do Cerrado e do Pantanal está contemplado por Unidades de Conservação genuinamente aquáticas, sendo, portanto, recomendável a criação de novas Unidades, que considerem as espécies migradoras, com a finalidade de conservar a riqueza existente.

Os sistemas mais ameaçados na região compreendem as cabeceiras das bacias de drenagem e as planícies de inundações dos grandes rios. Inserem-se ainda as veredas e os brejos de altitude, pois são habitados por várias espécies anuais de distribuição muito restrita.

Nesse bioma é também recomendável a proteção das áreas com conexões entre bacias hidrográficas, em especial a do rio Sapão (rio do Sono – rio Preto), localizada no Chapadão oeste do Estado da Bahia e a região do córrego Arrependido (rio Preto – rio São Marcos), nas proximidades do Distrito Federal.

O quadro a seguir apresenta as áreas prioritárias para a conservação da Biodiversidade Aquática do bioma do Cerrado e Pantanal.

BIOTA AQUÁTICA	LOCALIZAÇÃO
Alto do Rio Tietê	São Paulo
Os afluentes da margem direita do Rio Paraná	Mato Grosso do Sul / Goiás
As cabeceiras do Alto Paranaíba	Sul do Piauí / Maranhão
As cabeceiras do Pantanal	
As cabeceiras dos rios Teles Pires e Juruena	Mato Grosso
Os cerrados	Centro de Rondônia
As cachoeiras nos tributários dos Rios Madeira e Guaporé	Rondônia
A cabeceira dos afluentes da margem esquerda do médio Rio São Francisco e Grandes veredas exploradas por plantações de soja	Bahia
Região de ocorrência de veredas, lagoas marginais e matas de galeria. Região de alta declividade com cachoeiras e corredeiras. Presença de garimpo e extensas áreas de monocultura.	Minas Gerais - Bacia do alto São Francisco
As cabeceiras dos rios Paracatu e Urucaia. Presença de veredas, lagoas marginais, cachoeiras e águas emendadas.	Minas Gerais - Médio Superior do Rio São Francisco
As cabeceiras e afluentes da margem direita. Presença de corredeiras, cachoeiras e águas emendadas com o Rio São Francisco.	Médio Rio Tocantins
Na ocorrência de várzea e planície de inundação. Alto curso com canal bem encaixado e muitas quedas d'água.	Alto Rio Tocantins - Região do vale do Paraná
No trecho do rio Maranhão / rio das Almas	Alto Rio Tocantins
Na região da calha principal com lagos marginais, foz dos tributários e planícies de inundação.	Médio Rio Araguaia - Trecho compreendido entre o rio das Mortes até a ilha do Bananal
Presença de cerrados, mata de galeria. Área de agricultura de soja.	Alto Rio Araguaia - Cabeceira do rio das Mortes.
Presença de cachoeiras e corredeiras. Região de cultivo de soja, com forte pressão antrópica.	Mato Grosso - Alto Rio Araguaia.
Alto do Rio Parnaíba	Minas Gerais
Região da serra da Bodoquena.	Mato Grosso do Sul

Fonte: MMA, 2002.

Mata Atlântica e Campos Sulinos

Os ecossistemas aquáticos da Mata Atlântica brasileira possuem uma ictiofauna rica e variada associada à floresta, que lhe proporciona proteção e alimento. A característica marcante da sua ictiofauna é seu grau de endemismo, resultante do processo de evolução histórica das espécies em área geomorfologicamente isolada.

Os ecossistemas aquáticos dos Campos Sulinos fazem parte de grandes drenagens que atravessam variadas formações vegetais, inclusive a Mata Atlântica. As principais biotas aquáticas dos Campos Sulinos são: parte da bacia do rio Paranapanema, em São Paulo; o rio Ribeira, no Paraná; o alto do rio Iguaçu, incluindo seus afluentes no Paraná e Santa Catarina; e, o alto do rio Uruguai, com seus afluentes formadores em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Com essa conformação torna-se evidente a heterogeneidade da ictiofauna dos ecossistemas aquáticos do bioma Campos Sulinos, pois compreendem elementos de drenagens distintas quanto a geomorfologia (alto Paraná, alto Iguaçu, alto Uruguai, por exemplo), que se mantiveram historicamente isolados de outras bacias hidrográficas.

Na biota da Mata Atlântica foram enquadradas vinte e três áreas em uma das categorias de importância biológica e seis áreas diagnosticadas como insuficientemente conhecidas. A área que apresenta a taxa mais elevada de endemismo nesse bioma é a dos riachos litorâneos do Estado do Rio de Janeiro, que também apresenta maior número de espécies entre as demais, inclusive, algumas da família Rivulidae, em perigo de extinção.

A região de cabeceiras do rio Iguaçu nos Campos Sulinos possui elevados índices de diversidade e endemismo, além de um número bastante representativo de espécies raras e ameaçadas e de comunidades especiais, caracterizando-se como área de extrema importância biológica.

Um outro fator a ser ressaltado é que algumas dessas áreas são alvo de projetos de construção de reservatórios e de usinas hidrelétricas, de mineração, de atividades agrícolas e de outros tipos de ação que podem causar a degradação ambiental.

Os dados biológicos apresentados aliados à grande fragilidade do ecossistema e ao grau de ameaça existente, justificam que essa área seja caracterizada como de alta prioridade de conservação. As cabeceiras do rio Paranapanema, parcialmente incluída nas biotas da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos, foram identificadas como prioritárias para a realização do inventário da ictiofauna.

O quadro a seguir apresenta as biotas aquáticas e seus correspondentes níveis de importância para a conservação da Biodiversidade Aquática da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos.

NÍVEL DE IMPORTANCIA	BIOTA AQUÁTICA	LOCALIZAÇÃO
EXTREMA	Várzea do rio São Francisco. Bacia do rio Uma. Bacia do rio Jequitinhonha. Bacia do rio Mucuri. Alto do rio Santo Antônio. Bacia do rio São João. Parque Nacional da Tijuca. Bacia do rio Paraíba do Sul. Cabeceira do rio Tietê. Alto do rio Ribeira. Cabeceira do rio Iguaçu. Várzea do rio Paraná.	- Alagoas e Sergipe. - Bahia. - Bahia e Minas Gerais. - Bahia e Minas Gerais. - Minas Gerais. - Rio de Janeiro. - Rio de Janeiro. - São Paulo e Rio de Janeiro. - São Paulo. - Paraná e São Paulo. - Paraná. - Mato Grosso do Sul e Paraná.
MUITO ALTA	- Bacia do rio Mamanguape. - Brejos de altitude do rio Natuba. - Brejos de altitude do rio Ipojuca. - Bacia do rio João de Tiba. - Cabeceiras dos rios Paraobebas e Pará. - Calha do alto Rio Grande, entre as represas de Furnas e Itutinga. - Bacia do rio Itapemirim. - Rio Parati – Mirim. - Bacia do rio Nhudiaquara - Cabeceiras do rio Uruguai: bacias dos rios Pelotas e Canoas. - Alto rio das Antas. - Cabeceiras do rio Mampituba. - Bacia do rio Maquine. - Alto rio Quarai.	- Paraíba. - Paraíba e Rio Grande do Norte. - Pernambuco. - Bahia. - Minas Gerais. - Minas Gerais. - Espírito Santo e Minas Gerais. - Rio de Janeiro. - Paraná. - Rio Grande do Sul e Santa Catarina. - Rio Grande do Sul. - Rio Grande do Sul e Santa Catarina. - Rio Grande do Sul. - Rio Grande do Sul.
ALTA	- Lagos do médio rio Doce.	- Minas Gerais.
INFORMAÇÃO INSUFICIENTE	- Bacia do rio Itapicuru. - Bacia do rio Paraguaçu. - Bacia do rio de Contas - Bacia do rio Pardo - Bacia do rio Peruaçu. - Cabeceiras do rio Paranapanema. - Bacia do rio Itajaí. - Cabeceiras dos Afluentes da margem direita do rio Ibicuí.	- Bahia. - Bahia. - Bahia. - Bahia. - Minas Gerais. - Paraná. - Santa Catarina. - Rio Grande do Sul.

Fonte: MMA, 2002.

Zona Costeira e Zona Marinha

A extensão e a diversidade da Zona Costeira e da Zona Marinha brasileira, em termos de ecossistemas e espécies, configuram uma situação distintiva, em que a biodiversidade local e às inúmeras espécies endêmicas se sobrepõem rotas migratórias e sítios de condicionamento e desova para espécies migratórias de distribuição global. Assim, a preservação ou a degradação de determinados ecossistemas deixa de ter um efeito local. A perda de espécies endêmicas implica no empobrecimento da biodiversidade global, e a devastação ou a fragmentação de *habitats* pode gerar efeitos amplificados sobre diversas populações e suas rotas migratórias, interferindo na dinâmica de ecossistemas muitas vezes distantes das áreas afetadas.

Três ecorregiões costeiras e marinhas do Brasil têm a sua biodiversidade reconhecida em avaliações internacionais. A primeira corresponde às regiões de manguezais e às áreas úmidas costeiras que se estendem da Venezuela ao norte do Brasil, suportando grandes populações de peixes e aves migratórias, além de tartarugas e do peixe-boi-marinho. A segunda refere-se integralmente à costa brasileira, incorporando os ecossistemas costeiros e marinhos do Nordeste, formados por dunas, restingas, manguezais e recifes de corais. A terceira engloba os ecossistemas do Atlântico sudoeste, compartilhando áreas da Argentina, do Uruguai e do sul do Brasil, de extrema importância para populações de mamíferos marinhos e aves costeiras e marinhas.

A **Zona Marinha**, que se inicia na região costeira e se estende até 200 milhas, constitui a Zona Econômica Exclusiva. É ambientalmente menos vulnerável por oferecer grandes resistências às intervenções antrópicas, resistências que se ampliam na medida em que se afasta da linha da costa, representadas pelas grandes profundidades e correntes marítimas, tempestades e pela distância que guarda das áreas terrestres densamente ocupadas.

Além de fornecer parte substancial dos alimentos consumidos no Planeta a Zona Marinha responde por diversos recursos minerais, com destaque para o petróleo. A biodiversidade dos oceanos é enorme e ainda pouco investigada. Contudo, é mundialmente reconhecida a ameaça que paira sobre as tartarugas marinhas e os mamíferos, com destaque para certas espécies de baleias, além da sobrepesca que afeta grande parcela dos estoques pesqueiros. Os acidentes ambientais, principalmente com produtos químicos e petroquímicos embarcados, representam ameaças constantes tanto para os oceanos como para as áreas costeiras.

A **Zona Costeira** brasileira é uma unidade territorial, definida em legislação para efeitos de gestão ambiental, que se estende por 17 estados e abrange mais de 400 municípios distribuídos do norte equatorial ao sul temperado do País. Tem como aspectos distintivos sua extensão e a grande variedade de espécies e de ecossistemas. Se estende por 7.300 km, distância que se eleva para mais de 8.500 km, quando se considera o recorte litorâneo. A plataforma continental apresenta largura variável, com cerca de 80 milhas náuticas no Amapá, e 160 milhas náuticas na foz do rio Amazonas, reduzindo-se para 20 a 30 milhas náuticas na região Nordeste, onde é constituída, basicamente, por fundos irregulares com formação de algas calcárias. A partir do Rio de Janeiro, na direção sul, a plataforma volta a se alargar, formando extensos fundos cobertos de areia e lama.

A Zona Costeira mantém forte contato com dois outros importantes biomas de elevada biodiversidade, o Amazônico e, com expressiva sobreposição, o da Mata Atlântica, este com o pouco que lhe resta praticamente concentrado junto ou sobre a Zona Costeira.

É uma região de transição ecológica que desempenha importante função de ligação e trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos, fato que a classifica como ambiente complexo, diversificado e de extrema importância para a sustentação da vida no mar. A elevada concentração de nutrientes e outras condições ambientais favoráveis, como os gradientes térmicos e a salinidade variável e, ainda, as excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e à alimentação inicial da maioria das espécies que habitam os oceanos, transformaram os ambientes costeiros num dos principais focos de atenção no que diz respeito à conservação ambiental e à manutenção de sua biodiversidade.

A preocupação com a integridade e o equilíbrio ambiental das regiões costeiras decorre do fato de serem as mais ameaçadas do Planeta tanto por representarem elos de intensa troca das sociedades humanas (mercadorias), como pela exploração desordenada e muitas vezes predatória de seus recursos naturais (peixes e outros recursos vivos) e ainda por terem se tornado o principal local de lazer, turismo ou moradia de grandes massas de populações urbanas.

A Zona Costeira é responsável por ampla gama de “funções ecológicas”, tais como: a prevenção de inundações, da intrusão salina e da erosão costeira; a proteção contra tempestades; a reciclagem de

nutrientes e de substâncias poluidoras; e a provisão de *habitats* e recursos para uma variedade de espécies exploradas, direta e indiretamente.

Os ecossistemas da Zona Costeira de maior relevância são os estuários, manguezais e lagoas costeiras, bem como os banhados e áreas úmidas costeiras que, em função do elevado grau de interferência com a gestão de recursos hídricos, são analisados a seguir.

Estuários, Manguezais e Lagoas Costeiras

Região Norte

Na região Norte estão incluídas, entre outras áreas, o setor atlântico da costa norte do Amapá; o golfo amazônico; a ilha de Marajó; as reentrâncias paraenses e maranhenses; o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e o complexo estuarino formado pela baía de Tubarão; o golfo maranhense; a área dos pequenos lençóis e estuários do rio Preguiças; e, o delta do rio Parnaíba. A fauna é representada por quelônios, mamíferos (peixe-boi-marinho), aves (ocorrência e reprodução de espécies ameaçadas de extinção, como o guará, e corredores de migração e invernada para outras espécies) e peixes diversos.

As principais ações antrópicas são: o desmatamento de manguezais, várzeas, de madeiras de lei para o carvão e a agricultura itinerante; o extrativismo vegetal (açai e espécies lenhosas); o contrabando de animais silvestres; a biopirataria; a caça; a pesca predatória e a captura predatória de caranguejos; a criação de gado bovino e bubalinos nos campos, apicuns e marismas; a construção de estradas em áreas de preservação permanente; a drenagem de igarapés e cursos d'água; a extração de minerais de uso direto na construção civil; a expansão urbana desordenada; os resíduos sólidos e esgotos domésticos; efluentes industriais; especulação imobiliária; e, a ocupação desordenada nas sedes municipais, nos aterros e no garimpo.

Os principais efeitos naturais são: a erosão, assoreamento e o excesso pluvial; a progradação lamosa; os movimentos eólicos das areias, provocando mortalidade de árvores e assoreamento; o afogamento de manguezal (nas reentrâncias maranhenses); a migração de dunas; a combustão espontânea; e, a mortandade de peixes por “marés vermelhas”.

Recomendações

Realização de uma avaliação de processos e dinâmica oceanográfica e hidrológica da região deltaica do Amazonas, do Parque Nacional de Lençóis e do Golfo Maranhense; a realização de estudos de sustentabilidade dos recursos naturais e sua capacidade de suporte; a instituição e a implementação de planos de manejo das Unidades de Conservação; a aplicação de programas de educação ambiental; a espacialização de dados por sensoriamento remoto (orbital, aerotransportado); a realização de inventários biológicos; os Planos Diretores de Municípios Costeiros; a identificação da etnoecologia de comunidades tradicionais; e, o monitoramento sistemático das atividades portuárias.

Região Nordeste

A Zona Costeira do nordeste compreende a área que se estende do delta do Parnaíba até a divisa da Bahia com o Espírito Santo, englobando oito estados. Ali se encontram ecossistemas estuarinos, manguezais e lagoas costeiras, considerados de extrema importância biológica, com alta biodiversidade, riqueza de espécies e diversidade filética.

O delta do Parnaíba foi indicado como área de extrema importância, caracterizado por expressivo manguezal. O ambiente é rico em diversidade biológica filética e abriga o peixe-boi-marinho. Esse ecossistema tem sofrido grandes pressões antrópicas de salinas, carcinoculturas, rizoculturas com o uso inadequado de agrotóxicos, desmatamentos e sobrepesca de caranguejos e camarões.

No Ceará destacam-se os estuários do rio Jaguaribe e do Coco, além de áreas estuarinas de alta biodiversidade de Aracati, Camocim e Barroquinha. Essas áreas têm sido utilizadas para aqüicultura, sendo marcadas, também, pela pesca predatória, a sobrepesca, a expansão urbana, as indústrias e a falta de saneamento básico.

No Rio Grande do Norte, as áreas de Curimataú/Cunhaú, lagoa do Guaraíra e o Potengi são caracterizadas por estuários e manguezais ricos em biodiversidade filética, riqueza de espécies de importância socioeconômica, sob fortes pressões antrópicas, decorrentes das atividades de carcinocultura, indústria canavieira, esgotos domésticos e hospitalares, além do extrativismo.

O Estado da Paraíba e de Pernambuco apresenta, também, estuários e manguezais importantes, pela alta biodiversidade e pela riqueza de espécies de interesse econômico e sociocultural. As ameaças mais importantes são a ocupação humana, os efluentes químicos, o desmatamento, a especulação imobiliária, as pressões antrópicas oriundas de agroindústrias, o excessivo uso de agrotóxicos em canaviais e os efluentes urbanos.

O litoral de Alagoas inclui o delta do rio São Francisco, compartilhado com Sergipe, e o complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, apresentando grande piscosidade. O primeiro é uma região que necessita de estudos faunísticos e florísticos, por se tratar de área pouco comprometida e com baixo grau de ameaça potencial.

Também o litoral de Sergipe corresponde a área com grande diversidade de espécies e importância comercial. Necessita, ainda, de inventários, estudos da biologia das várias espécies e avaliação da produção pesqueira.

Ao longo do litoral da Bahia ocorrem manguezais com alta riqueza de espécies e diversidade filética. Nos estuários, algumas espécies endêmicas de peixes, crustáceos e moluscos, bem como espécies migratórias de tartarugas e garças, já foram identificadas. Todas as suas áreas têm espécies de interesse econômico e sociocultural.

Recomendações

Objetivando conter os efeitos dos impactos gerados nos diversos ecossistemas da região em questão, recomenda-se: nas áreas de manguezais, de extrema importância biológica, devem ser incluídas em projetos integrados e interdisciplinares, que envolvam o estudo das bacias hidrográficas a elas relacionadas; realização sistemática de levantamentos da biodiversidade, das comunidades, particularmente a bentônica, em vista do seu pouco conhecimento na região Nordeste; a realização de estudos e pesquisas sobre a área de recuperação de estuários e manguezais; e o desenvolvimento de técnicas que indiquem a capacidade de carga e a assimilação dos sistemas, de modo que esses dados possam subsidiar decisões em prol da preservação dos ecossistemas de manguezais, em obediência à legislação em vigor.

Região Sudeste

Apesar do grande número de instituições de pesquisas na região, algumas áreas podem ser consideradas como pouco estudadas ou com disponibilidade de informações desconhecida. São elas: a baía de São Francisco do Sul, a baía de Guaratuba, a foz do rio Paraíba do Sul e a baía de Vitória. Além disso, a informação disponível não se encontra padronizada ou sistematizada, fato que se reflete sobre o próprio grau de conhecimento da biodiversidade.

A pesca artesanal que ocorre nos estuários da região, aliada à sua característica de criadouro de moluscos, peixes e crustáceos em fase inicial de vida, confere à maior parte das espécies ocorrentes elevado interesse econômico e sociocultural. A atividade pesqueira artesanal compõe forte elemento intrínseco às comunidades litorâneas, consolidando a importância das espécies estuarinas como elemento sociocultural na região. Destaca-se ainda o valor da composição florística dos manguezais,

muito importante para a fauna associada, mas que, sendo de baixa diversidade, acarreta maior fragilidade do sistema, enfatizando a importância econômica de sua conservação.

O perfil de entorno dos estuários, das baías e das lagoas costeiras do Sudeste constitui-se de formações intrinsecamente frágeis. Devido ao seu complexo dinamismo e às suas conformações e dimensões, esses ambientes, quando alterados por distúrbios naturais ou antropogênicos, podem acarretar danos até irreversíveis para o sistema, comprometendo as importantes funções que realizam.

A região Sudeste é a de maior densidade demográfica e constitui o maior pólo econômico e industrial do País. Destaca-se o eixo Rio - São Paulo que, por sua localização na zona costeira, exerce influência direta como pressão desestabilizadora dos ecossistemas aquáticos. Associados a isso, destacam-se a urbanização descontrolada, os portos (fontes reais e potenciais de poluição química), os terminais petrolíferos, as atividades de cultivo aquático (incluindo a introdução de espécies exóticas) e o aporte de águas fluviais contendo fertilizantes e defensivos agrícolas. Três compartimentos podem ser considerados como extremamente perturbados: a baías de Santos, a baía da Guanabara e a de Vitória. Outros se encontram em nível crescente de impacto.

Recomendações

A elaboração e a implementação de Plano de Ação para as áreas consideradas prioritárias, especialmente com a criação de Unidades de Conservação com base em pesquisas e estudos de representatividade; a realização de um levantamento completo das espécies endêmicas na região; o apoio à implementação do Plano Nacional de Meio Ambiente – 2, com a inclusão dos ecossistemas em questão; a definição de indicadores adequados para que se possa realizar o monitoramento das condições ecológicas e da qualidade ambiental desses ecossistemas. Este tipo de ação permitirá um acompanhamento das tendências de médio e longo prazos sobre a sua dinâmica e eventuais alterações; e, a realização de estudos para conhecimento e conservação sustentada da biodiversidade costeira no litoral Sudeste.

Região Sul

Na região Sul registram-se, também, áreas pouco estudadas ou cuja disponibilidade de informações não é conhecida, tais como o arroio Chuí, a lagoa Mirim, o estuário do rio Mampituba-RS e do rio Araranguá e a foz do rio Tijucas-SC.

Apesar da existência de informações sobre a biodiversidade e a relação das espécies da flora e da fauna registradas para a região estuarina da lagoa dos Patos e para as demais regiões estuarinas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, essas informações não se encontram sistematizadas.

Existem diversas espécies endêmicas para a região de convergência do Atlântico sul ocidental, ressaltando-se as necessidades de programas conjuntos com o Uruguai e a Argentina para estudos e conservação da biodiversidade nos sistemas estuarino-lagunares dos três países.

As migrações de crustáceos decápodos (siris, camarões) e peixes que utilizam os estuários como área de berçário nas marismas no Rio Grande do Sul e manguezais de Santa Catarina, pradarias de espermatófitas submersas e enseadas rasas, constituem-se em fenômenos biológicos excepcionais nos estuários do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. A lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul, funciona como importante área de repouso e alimentação de aves migratórias.

A maioria das espécies de peixes, crustáceos e moluscos nos ambiente estuarinos da região Sul apresenta grande importância econômica e sociocultural, sustentando elevado número de pescadores artesanais que, há várias gerações, tem neste tipo de atividade sua sobrevivência. As pescarias de camarões, siris, caranguejos, mexilhões, ostras, tainhas, bagres, corvinas, entre outras espécies, fazem parte das tradições das comunidades de pescadores artesanais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, desde o século passado.

A grande importância ecológica e social dos estuários fundamenta-se, principalmente, nos *habitats* rasos, muitos deles vegetados, dominados por marismas, manguezais e fundos de gramíneas e microalgas submersas, que funcionam como áreas de criação. Estes *habitats*, geralmente localizados em enseadas e baías protegidas, são muito suscetíveis a efeitos antrópicos agudos que causam a erosão ou o assoreamento. Efeitos crônicos, decorrentes de alterações da circulação ou do lançamento de efluentes, que provoquem aumento dos teores da matéria orgânica e da demanda dos teores de oxigênio, também podem ser extremamente danosos em baías e enseadas. Deve ser considerado, ainda, que os distintos *habitats* estuarinos encontram-se interligados por meio de contínua retroalimentação dos processos de produção e consumo, sendo fundamental a preservação dessas áreas para a manutenção da importância ecológica e econômica das regiões estuarinas.

As enseadas estuarinas localizadas no entorno das cidades de Rio Grande, Tramandaí e Torres, no Rio Grande do Sul, e de Itajaí, Laguna e parte dos manguezais em São Francisco do Sul, em Santa Catarina, encontram-se sob forte pressão antrópica. No Rio Grande do Sul, o entorno das três regiões urbanas recebe forte contaminação por efluentes domésticos e industriais. Outro problema que afeta os estuários, em especial as regiões estuarinas da lagoa dos Patos, Tramandaí e Laguna, é a sobrepesca a que estão submetidos esses ecossistemas.

Recomendações

Evitar o lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados, diretamente nas regiões estuarinas; evitar a implementação de loteamentos, construções de pontes, estradas, obras portuárias, etc., sem os devidos estudos de impacto ambiental; efetuar o manejo dos recursos naturais renováveis, muitos dos quais encontram-se em sobreexploração; implementar estudos com metodologias padronizadas para a obtenção de informações consistentes sobre a biodiversidade das regiões estuarinas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina; e, elaborar programas regionais conjuntos de estudos de diagnóstico e manejo com pesquisadores e instituições do Uruguai e da Argentina, que possuem ambientes e comunidades naturais semelhantes. O intercâmbio deve ocorrer desde as fases iniciais de levantamentos, passando pelos diagnósticos até as etapas de monitoramento e manejo dos recursos e ecossistemas.

Banhados e Áreas Úmidas Costeiras

Esse ecossistema abrange os banhados, também conhecidos como brejos ou pântanos, lagoas de água doce, lagoas de água salobra ou salgada sem influência marinha direta, várzeas, savanas e florestas inundadas (periódicas ou temporariamente) e campos inundados, localizados na Zona Costeira.

São apontadas 25 áreas de importância para banhados e áreas úmidas costeiras, basicamente em função da sua fragilidade intrínseca, importância ecológica e funcional e da existência de fenômenos biológicos excepcionais.

O grau de comprometimento das áreas varia de pouco a muito comprometida, sendo que as principais formas de impacto mudam conforme a região estudada. No extremo sul, a ação antrópica que mais contribui para a degradação dos banhados e das lagoas de água doce é o cultivo do arroz irrigado, com a drenagem das áreas, uso de agrotóxicos e fertilizantes para as lavouras e o retorno dessas águas com os resíduos para os sistemas naturais.

Ao norte da região Sul e nas regiões Sudeste e Nordeste, o maior impacto é provocado pela urbanização e pelo turismo, com a drenagem de áreas para expansão urbana, poluição doméstica nas lagoas e banhados e retirada da água das lagoas para abastecimento da população. Na região Norte, o maior impacto é provocado pela falta de manejo adequado da pecuária bubalina, que degrada as áreas, formando canais nas áreas alagadas e mudando a hidrologia do sistema.

Chama a atenção a pouca importância dada aos banhados, que se reflete diretamente na falta de estudos desenvolvidos nessas áreas. Os estudos existentes tratam sobre aves limícolas, em especial

sobre espécies migratórias do hemisfério norte. O maior número de estudos concentra-se nas lagoas e nas florestas periodicamente inundadas.

Recomendações

Incentivar pesquisas científicas nesses ecossistemas, abordando os seguintes aspectos (além de inventário de espécies nas regiões onde este trabalho não foi efetuado): dinâmica e funcionalidade; experimentos com uso sustentado de espécies nos diferentes tipos de banhados e áreas úmidas e segundo as potencialidades socioeconômicas regionais; avaliação do impacto do cultivo de arroz sobre a biodiversidade dos sistemas naturais, abordando os diferentes fatores negativos (adubos, agrotóxicos, drenagem, retirada de água, retorno da água servida da lavoura, entre outros); e, avaliação do impacto da bubalinocultura sobre a estrutura e a biodiversidade dos sistemas.