

AMBIENTES AQUÁTICOS BRASILEIROS

Henrique Bunselmeyer Ferreira
henrique@cbiot.ufrgs.br

O Brasil é um país extremamente rico em recursos hídricos, sendo possuidor de uma imensa rede fluvial, de extensos manguezais e de muitos lagos, lagoas e banhados, sem mencionar os mananciais subterrâneos (os chamados aquíferos). Estes recursos são aproveitados para diversas finalidades, dentre as quais o abastecimento humano, a dessedentação animal, a irrigação, a indústria, a geração de energia elétrica (hidrelétrica), a preservação ambiental, o paisagismo, o lazer, o transporte (navegação) etc. Do ponto de vista administrativo, a Lei nº 9.433, de 08/01/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e estabeleceu, como um de seus instrumentos, a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos. Essa Outorga é o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado o uso de um recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O ato é publicado no Diário Oficial da União ou nos Diários Oficiais dos Estados ou do Distrito Federal e, lá, o outorgado é identificado e são estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais do uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer.

O gerenciamento dos recursos hídricos é uma necessidade premente e o seu objetivo é o de buscar acomodar as demandas econômicas, sociais e ambientais por água em níveis sustentáveis, de modo a permitir a convivência dos usos atuais e futuros da água sem conflitos. Nesse sentido, a concessão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos é necessária porque, muitas vezes, os usos podem ser concorrentes, gerando conflitos entre setores usuários, ou podem determinar impactos ambientais.

A Lei nº 9.984, de 17/07/2000, por sua vez, criou a Agência Nacional de Águas (ANA) e conferiu a essa Agência a competência para emitir outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União. A maioria dos Estados e o Distrito Federal possuem políticas de recursos hídricos próprias, bem como órgãos gestores com competência para emitir as outorgas de direito de uso das águas de seus domínios. As águas de domínio da União são (i) aquelas que se encontram em terras do seu domínio; (ii) que banham mais de um Estado; (iii) que servem de limite com outros países ou unidades da Federação; ou (iv) que se estendem a território estrangeiro ou dele provenham. As águas de domínio dos Estados e do Distrito Federal são todas as outras, inclusive as águas de origem subterrânea. Por exemplo, no Rio Grande do Sul, a Lagoa Mirim é de domínio da União, pois se estende até o Uruguai, enquanto a Lagoa dos Patos é de domínio estadual.

No que diz respeito a aspectos políticos ou administrativos, os diferentes ambientes aquáticos são muitas vezes tratados como meras fontes de recursos hídricos a serem explorados direta ou indiretamente pelo homem. Entretanto, do ponto de vista ambiental os diferentes ambientes aquáticos constituem ecossistemas importantes. Muitas vezes eles são únicos, podendo conter espécies de plantas, animais ou microrganismos que não são encontradas em qualquer outra parte do planeta. Diversos ambientes aquáticos já foram temas de emissões de selos do correio brasileiro e, aqui, utilizamos algumas destas emissões para ilustrar três exemplos da riqueza de recursos hídricos do Brasil: o Pantanal mato-grossense, o banhado do Taim e os manguezais.

O Pantanal mato-grossense

O Pantanal mato-grossense é a maior planície inundável do mundo e constitui-se em uma área de transição entre a floresta amazônica, o cerrado e os campos abertos do sul. Sua rede hidrográfica é formada por 175 rios (sendo o principal deles o rio Paraguai) e numerosas lagoas. Este grande número de ambientes aquáticos proporciona, em seu conjunto, um habitat rico para uma imensa variedade de animais e vegetais, formando um ecossistema único de extraordinária beleza. São aproximadamente 720 espécies de aves, 89 de mamíferos, mais de 260 de peixes, 52 de répteis e uma flora bastante diversificada. A área do pantanal tem 770 quilômetros de extensão no sentido norte-sul, com 83% pertencendo ao Brasil (nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), 15%, à Bolívia, e uma pequena parte, ao Paraguai, onde recebe o nome de Chaco.

O Pantanal é uma imensa planície alagada, cuja topografia é alterada constantemente, devido à alternância de épocas de cheia e de seca. A região é plana, com altitudes que não ultrapassam os 200 m acima do nível do mar, e tem uma declividade quase nula, o que favorece as inundações ao longo do rio Paraguai, único escoadouro do Pantanal. No sentido leste-oeste, o Pantanal fica entre o Planalto Brasileiro, ao leste, e a Cordilheira dos Andes, a oeste. As águas que escoam do planalto, em épocas de cheia, e do degelo andino passam pelo Pantanal e isso determina a constante deposição de argila, o que torna o solo pantaneiro relativamente impermeável e favorece os alagamentos, típicos da região.

Os rios sinuosos e instáveis e um grande número de depressões formam lagos, ilhas e, na época da cheia, as chamadas "baías". Os cursos que interligam as baías durante a cheia são chamados de "vazantes", recebendo o nome de "corixos" quando são permanentes e passíveis de ser navegados mesmo na época mais seca. O período de chuva, que vai de dezembro a maio, é responsável direto pela constante renovação da vida, pois a água traz matéria orgânica que fertiliza o solo e alimenta os grandes cardumes de peixes, transformando a região numa rica fonte de nutrientes para a sustentação da fauna e a flora.

A vegetação do Pantanal não é uma formação homogênea típica. Ela é formada por um conjunto de composições florísticas diversas, chamado de "Complexo do Pantanal". Elementos do cerrado do Brasil Central e da Floresta Amazônica aparecem intercalados a várzeas alagadas ou pantanosas, recobertas por espécies típicas destes ambientes. Ao mesmo tempo, em afloramentos calcáreos e terrenos mais elevados, desenvolve-se uma flora adaptada à falta de água (xerófita), de aspecto bastante semelhante à caatinga, com bromeliáceas (especialmente *Dickia* sp.) e cactáceas (especialmente *Mandacaru*, do gênero *Cereus*). Assim, o Pantanal não é apenas um grande pântano, mas sim uma mistura heterogênea de diversas composições vegetais que, em função das condições de solo, de inundações e da topografia, ali aparecem em equilíbrio dinâmico.

Nos terrenos permanentemente alagados, nos lagos, nas baías e nos corixos encontramos espécies flutuantes, como os aguapés (*Eichornia* spp.) e a erva-de-santa-luzia (*Pistia stratiotes*), e espécies de águas rasas, cujas raízes se fixam no fundo, como as *Salvinia* spp., as *Nymphaea* spp., e as vitória-régias (*Victoria cruziana*). Nas partes mais baixas e úmidas dos solos não alagados encontram-se os chamados campos limpos, formados por um tapete de gramíneas nativas que, quase sem transição, podem ceder lugar aos campos cerrados, limitados aos pontos mais elevados e mais secos. Nos campos cerrados, permanentemente emersos, formam-se verdadeiras ilhotas de vegetação, nas quais aparecem espinheiros, áreas de matas densas e grupos de palmeiras. Dentre as palmeiras, destacam-se o carandá (*Copernicia australis*) e o buriti (*Mauritia vinifera*). Nas áreas de

mata densa, chamadas de "capões", encontramos a aroeira (*Astronium* sp.), figueiras (*Ficus* spp.), o angico-vermelho (*Piptadenia* sp.), o cambará (*Voschysia sessilifolia*) e uma espécie de ipê-roxo chamada localmente de piúva (*Tabebuia heptaphylla*). Em outro tipo de mata pantaneira, chamada de paratudal, as árvores não têm troncos muito grossos, mas suas cascas são espessas e rugosas e seus galhos retorcidos. Nestas matas paratudais, predomina uma espécie de ipê-amarelo conhecida no Pantanal como paratudo (*Tabebuia áurea*).

Os numerosos cursos de água do pantanal têm, nas suas margens, florestas em galeria, também chamadas de matas ciliares. Nestas matas encontramos o jenipapo (*Genipa americana*), o pau-de-novato (*Triplaris formicosa*), figueiras (*Ficus* spp.), ingazeiros (*Inga* spp.), embaúbas (*Cecropia* spp.) e palmeiras, como o tucum (*Bactris glaucescens*) e o acuri (*Attalea phalerata*).

Assim, no Pantanal, as águas e a vegetação formam um número muito grande de nichos ecológicos de condições diversas, nos quais proliferam variados tipos de animais. A região do Pantanal é, por exemplo, considerada uma das mais importantes do continente americano para as aves aquáticas, pois lá são encontradas grandes populações de tuiuiús (*Jabiru mycteria*), biguás (*Phalacrocorax olivaceus*), garças (*Casmerodius albus egretta* e *Leucophyx thula*), colhereiros (*Ajaia ajaia*) e de diversas espécies de patos e marrecos (aves da família Anatidae). Dentre os mamíferos de maior porte, cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), veados-campeiros (*Ozotoceros bezoarticus*), veados-mateiros (*Mazama americana*), capivaras (*Hydrochoerus hydrochoeris*), queixadas (*Tayassu pecari*), lobinhos (*Dusicyon* sp.), tamanduás (*Myrmecophaga judata* e *Myrmecophaga tridactylae*) e tatus (*Priodontes giganteus*) são relativamente comuns. Até animais ameaçados de extinção, como a onça-pintada (*Pantera onca*), a lontra (*Lutra paranaensis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), ainda são encontrados no local. Entretanto, o animal mais evidente e típico da região é o jacaré (*Caiman yacare*).

É também riquíssima a fauna icitilógica dos rios do Pantanal, que estão entre os mais piscosos do mundo. Dentre os peixes de escamas destacam-se o dourado (*Salminus maxillosus*), que pode chegar a 30 quilos e é extremamente apreciado pelos pescadores esportivos, a piraputanga (*Brycon hilarii*), o curimatá (*Prochilodus lineatus*), o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), o pacupeva (*Mylossoma orbignyanum*) e espécies do gênero *Leporinius*, como o piau, a piava e o piavuçu. Devem ser destacadas também a piranha-vermelha (*Pygocentrus piraya*) e a piranha-branca (*Serrassalmus brandti*), que infestam os rios alagados, baías e corixos do Pantanal.

Os peixes de couro, por sua vez, são considerados as verdadeiras majestades aquáticas do Pantanal. Estes peixes, geralmente com barbilhões junto à boca têm hábitos noturnos e se orientam principalmente através do olfato e do gosto. Destacam-se o jaú (*Pauliceia luetkeni*), que pode chegar a mais de 100 quilos, o pintado ou surubim-pintado (*Pseudoplatistoma coruscans*), que possui carne saborosa e chega, em geral, até os 25 quilos, e a cachara ou surubim-cachara (*Pseudoplatistoma fasciatum*), semelhante ao pintado, mas com estrias negras ao invés de pintas no corpo. Outros grandes peixes de couro pantaneiros são o barbado (*Pinirampus pirinampus*), o jurupensen (*Sorubim lima*), o jurupoca (*Hemisorubim platyrhynchos*), o palmito (*Ageneiosus brevifilis*) e o mandi amarelo (*Pimelodus clarias*).

Na estação chuvosa, diversas espécies de peixes deixam os rios e vão para as áreas inundadas, onde há muito alimento. No final de abril, quando as chuvas se tornam menos frequentes e as águas começam a baixar, os peixes voltam aos rios novamente, sinal evidente de que as chuvas terminaram. Neste período, muitas espécies de peixes reúnem-se

em imensos cardumes e começam a nadar rio acima, mas sem finalidade reprodutiva, pois a desova só vai ocorrer meses mais tarde. Os cardumes são tão extensos, densos e dramáticos que podem ser ouvidos chapinhando a grandes distâncias. O fenômeno é conhecido no Pantanal como lufada, pois quando aparece um cardume na curva do rio, a água parece açoitada por um temporal. A superfície fica fervilhando de peixes e milhares de lambaris, curimatás, piavas, piavuçus, dourados, peixes-cachorros e piraputangas saltam nas águas. Este fenômeno não deve ser confundido com a piracema, que ocorre na época da reprodução (de novembro a fevereiro), quando cardumes sobem os rios e transpõem as corredeiras aos saltos para desovarem nas águas calmas das cabeceiras.

Na estação das secas os fazendeiros locais costumam atear fogo nas pastagens ressecadas. Quando eclodem as chuvas, as cinzas depositadas sobre a terra são arrastadas para os rios. Essa mistura de cinza e terra é muito rica em soda cáustica e acaba por envenenar cardumes inteiros de peixes em questão de horas. Os pantaneiros dão a este fenômeno o nome de “dequada”.

A abundância e variedade de peixes nos rios do Pantanal faz da pesca, tanto a artesanal como a comercial, uma das atividades mais importantes para a economia da região. A piscosidade, associada à exuberante beleza natural, atrai visitantes do mundo inteiro, fazendo com que o turismo ecológico e a pesca esportiva arrecadem um volume considerável de divisas. A pesca esportiva realizada com caniço e anzol está regulamentada pelas autoridades federais e não representa maiores perigos para a fauna ictiológica do Pantanal, sendo até útil para a promoção o controle (redução) do volume dos cardumes, removendo os peixes maiores e oferecendo melhores possibilidades de crescimento aos de menor porte. Há, contudo, o problema da pesca predatória, executada por pescadores profissionais inescrupulosos, que não obedecem a períodos de produção e tamanho mínimo dos peixes e utilizam equipamentos proibidos, como espinhéis, redes, tarrafas e até explosivos, retirando diariamente muitas toneladas de peixes dos rios pantaneiros. A diminuição da quantidade de peixes, principalmente do dourado, já se faz sentir em muitos pesqueiros outrora famosos, como os do rio Taquari.

Além da pesca, a região do Pantanal também tem como atividades econômicas importantes a pecuária, a agricultura (soja, milho, algodão, arroz e cana-de-açúcar), a mineração (com extração de ferro, manganês e calcário) e a indústria (alimentícia, de cimento e relacionada à mineração).

Em 2000, o Pantanal mato-grossense foi declarado reserva da biosfera pela UNESCO, passando a integrar a Lista do Patrimônio Mundial Natural. Segundo a UNESCO, o Pantanal contém habitats naturais importantes e representativos para a conservação *in situ* da diversidade biológica, abriga espécies ameaçadas que possuem um valor universal excepcional do ponto de vista da ciência e da conservação, abriga um conjunto de processos ecológicos e biológicos significativos para a evolução e o desenvolvimento de ecossistemas terrestres de água doce e de comunidades de plantas e animais, além de ser constituído por áreas de uma beleza natural e de uma importância estética excepcionais. Com isso, tem ganhado mais espaço a discussão do impacto negativo da ocupação humana nesta região. Os principais problemas detectados são a pesca predatória, a poluição dos rios da bacia do Paraguai e a degradação ambiental decorrente da atividade dos garimpos.

O Correio brasileiro já emitiu selos ilustrando a flora e a fauna do Pantanal mato-grossense em pelo menos duas ocasiões. Uma emissão, de 1984, foi composta por três selos, formando uma tira vertical (Figura 1). Outra emissão, de 2001, da “Série Mercosul”,

constou de uma caderneta de dez selos auto-adesivos (Figura 2). Em ambas as emissões, aparecem nos selos diversos exemplos da fauna e da flora pantaneiras, como o jacaré, a onça-pintada, a capivara, o colhereiro e o aguapé.



Figura 1

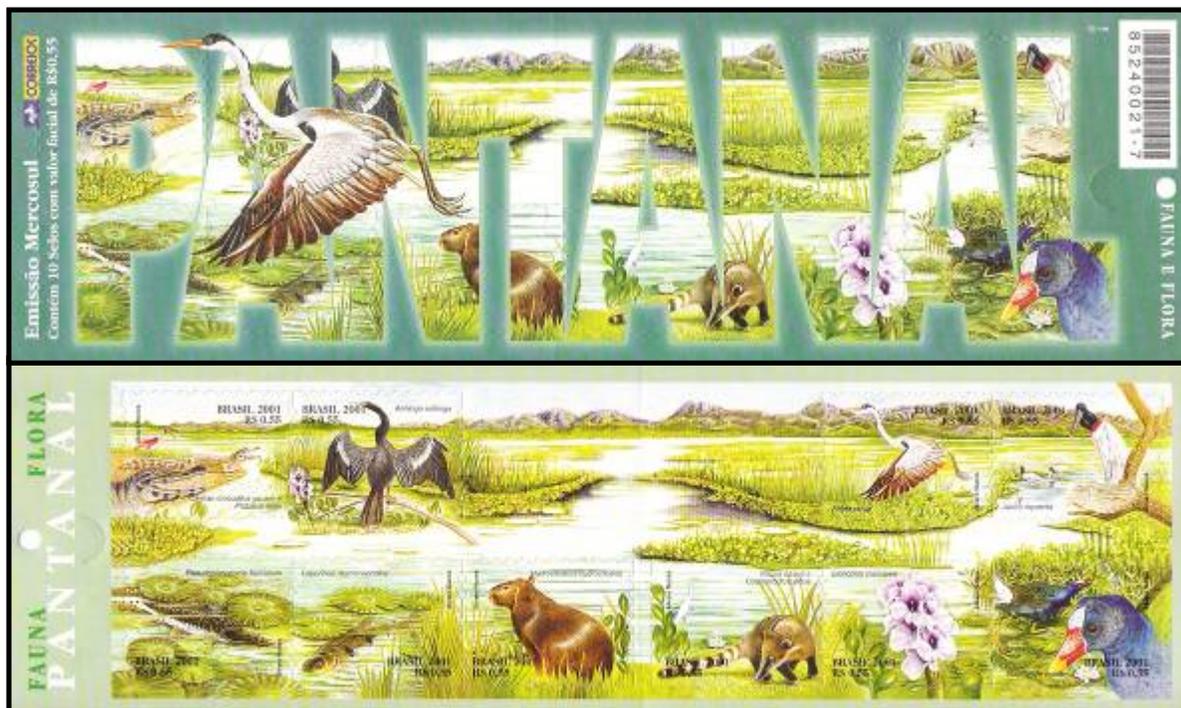


Figura 2 – Capa (em cima) e interior (embaixo) da caderneta da “Série Mercosul 2001”, com o tema “Pantanal”.

O banhado do Taim

O banhado do Taim é um dos últimos remanescentes deste tipo de ecossistema encontrado em território brasileiro. Ele constitui a maior parte da área da Estação Ecológica do Taim, situada nos municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, no sudeste do Rio Grande do Sul. Neste ecossistema, convivem mais de 230 espécies de pássaros, cerca de 60 espécies de peixes e 70 de mamíferos.

A Estação Ecológica do Taim é a reserva ambiental mais importante do Rio Grande do Sul. Ela fica a uma distância de aproximadamente 200 km de Pelotas, na direção do sul, e tem uma área de 32.038 ha, com uma extensão, no sentido norte-sul, de 16 km. Ao longo da estação, passa a rodovia BR471, que liga Pelotas ao município de Chuí, na fronteira com o Uruguai. Na área da estação, a velocidade máxima permitida é de 60 km, devido ao risco de atropelamento de animais que inadvertidamente cruzam a rodovia.

O ecossistema predominante é o pantanoso (o banhado), mas a área da estação também inclui dunas e praias. A estação localiza-se num istmo na península do Albardão, sendo delimitada, de um lado, pelas lagoas Mangueira e Mirim e, de outro, pela área abrangida pelo banhado do Taim, ficando o Oceano Atlântico a leste. Na área do banhado, predominam os juncos (*Scirpus californicus*), mas estão também presentes plantas flutuantes, como o aguapé (*Eichhornia crassipes*) e a erva-de-santa-luzia (*Pistia stratiotes*), além de gramíneas diversas. Dentre as gramíneas, destacam-se espécies dos gêneros *Paspalum* e *Spartina*, de porte elevado, que ocupam grandes áreas do banhado. Na parte norte da estação, há uma pequena floresta, ocupando uma área de aproximadamente 10ha, que constitui uma verdadeira preciosidade ecológica. As árvores dominantes são a figueira nativa (*Ficus organensis*) e a corticeira (*Erythrina* sp.), sobre as quais crescem, em grandes quantidades as barbas-de-pau (*Tillandsia usneoides*) e orquídeas, sendo a principal a catléia (*Cattleya intermedia*).

A vegetação da Estação Ecológica do Taim oferece refúgio para diversas espécies de animais. Inclusive, um dos principais motivos que levaram à sua criação em 21/07/1986, através do Decreto nº 92.963, foi o fato da área ser um dos locais por onde passam várias espécies de animais migratórios vindos da Patagônia. Lá se encontram o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e o lagarto *Liolaemus occipitalis*, que estão incluídos nas listas nacionais e internacionais dos animais ameaçados de extinção. O cisne-de-pescoço-preto (*Cygnus melancoryphus*), o único cisne verdadeiro do continente sul-americano e um dos mais bonitos do mundo, é considerado a espécie principal da avifauna do Taim, embora a espécie de ave mais comum e típica da estação seja o biguá (*Phalacrocorax olivaceus*). Outros animais também ameaçados de extinção são a coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), espécies do gênero *Dendrocygna* (iererês e outros), o marrecão-da-patagônia (*Neta peposaca*), os socós (*Trigrisonia* spp), o tachã (*Chauna torquata*) e a garça-branca-grande (*Casmerodius albus*).

Dentre os mamíferos encontrados na Estação Ecológica do Taim estão a nútria ou ratão-do-banhado (*Myocastor coypus bonariensis*), o tuco-tuco (*Atenomys flamarioni*) e a capivara (*Hydrochoereus hydrochoereus*). O cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) já chegou a ser encontrado no Taim, porém, no início do século XX, ele foi extinto na região, devido às ações predatórias do homem. Nas praias do Taim também podem ser encontrados lobos marinhos (*Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis*).

O peixe-rei (*Basilichthys brasiliensis*), a viola (*Rhinobatis percellens*) e as tainhas (*Mugil* spp.), na água salgada ou salobra, e o jundiá (*Rhamdia sapo*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*), na água doce, são os principais peixes do Taim. Na região, há uma espécie

de tainha que chega a ter quinze quilos e, no banhado, as traíras podem chegar a cinco ou seis quilos, um peso excepcional para esta espécie de peixe.

O banhado do Taim é uma região sem nascentes de águas, pois eles representam a mera acumulação das águas das chuvas que são escoadas para as lagoas. Assim, na época da piracema, alguns tipos de peixes, como grumatãs (*Prochilodus* spp.), tambicus (*Rhaphiodon vulpinus*), lambaris e traíras, sobem os canais por onde a água das chuvas ou das lavouras de arroz é escoada para as lagoas e terminam morrendo nos campos, onde os banhados acabam. Esses peixes são vítimas do próprio instinto, pois mesmo em ambiente não-propício, fazem a piracema, subindo a correnteza e exercitando-se para amadurecerem as ovas antes de seu lançamento nas águas. Como neste ambiente de banhado as nascentes não existem, eles ficam presos nas poças rasas até que elas sequem. Somente alguns poucos peixes conseguem voltar, enquanto outros procriam nas próprias lagoas, o que garante a grande piscosidade destas águas.

Os principais fatores ambientais que ameaçam a biodiversidade da região do banhado do Taim estão associados à orizicultura. A maior parte dos solos já está ocupada por lavouras de arroz, tendo sido os banhados e matas de restinga os ecossistemas mais destruídos em função desta ocupação. O regime hidrológico foi alterado em toda a região, pela retirada de água para irrigação do banhado do Taim e das lagoas Mirim e Mangueira e pelas obras de construção de sistemas de irrigação (canais de drenagem, levantes e barragens). As lagoas e banhados sofrem também os impactos da contaminação por agrotóxicos.

A Estação Ecológica do Taim foi tema de uma emissão de selos de 1995 do Correio brasileiro (Figura 3). Esta emissão, da série América, foi composta de dois selos de dois selos formando um par horizontal (*se-tenant*), nos quais aparecem, no ambiente de banhado, cogumelos, um jacaré e cisnes-de-pescoço-preto.



Figura 3

Os manguezais e as zonas de maré

As zonas de maré, situadas entre os extremos mais alto e mais baixo da maré, se constituem em verdadeiros pontos de ligação entre os ambientes marinho, fluvial e terrestre. Elas definem um ecossistema costeiro de transição, característico de regiões tropicais e subtropicais, que é chamado de manguezal. O termo mangue designa a vegetação típica do manguezal, que, sujeita ao regime das marés (inundada na maré alta e emersa na maré baixa), está adaptada a um substrato salino, instável e anóxico.

O Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais do mundo, cobrindo uma superfície total de mais de 10.000 km². Os manguezais ocorrem ao longo de quase todo litoral brasileiro, margeando estuários, lagoas e enseadas, desde o Cabo Orange, no Amapá, até o município de Laguna, em Santa Catarina. A área ocupada pelos manguezais brasileiros, contudo, já foi muito maior, tendo sido consideravelmente reduzida em função

da construção de portos, indústrias, loteamentos e rodovias costeiras. Além disso, a poluição doméstica e química das águas, derramamentos de petróleo e aterros mal planejados são também grandes inimigos dos manguezais.

No passado, os manguezais eram considerados ambientes pouco atrativos, sendo muitas vezes menosprezados. As manifestações de aversão eram, até certo ponto, justificadas, pois os manguezais estavam intimamente associados à ocorrência de malária e febre amarela. Contudo, os manguezais sempre tiveram grande importância social, pois fornecem uma alimentação rica protéica para a população litorânea brasileira, que explora a pesca artesanal de peixes, camarões, caranguejos e moluscos como principal fonte de subsistência. Hoje, os manguezais brasileiros são protegidos por legislação federal, em função de sua importância ecológica, como ambiente para a procriação e o crescimento de filhotes de diversas espécies de animais, como rota migratória de aves, e para o enriquecimento das águas marinhas com sais e matéria orgânica que servem de alimento para peixes e outros animais.

Os solos dos manguezais são muito lodosos e ricos em matéria orgânica em decomposição. Eles são formados a partir de depósitos de origem mineral ou orgânica, trazidos pelos rios, e o material depositado é transformado pelo contato com a água salgada. O ambiente é pobre em oxigênio, que é quase totalmente consumido por bactérias que o utilizam para decompor a matéria orgânica. Estas bactérias também utilizam enxofre para a atividade de decomposição, o que determina um cheiro desagradável, típico de solos de manguezais.

As condições físicas e químicas existentes são sempre muito variáveis nos manguezais, em virtude do fluxo contínuo das marés. Por isso, ao contrário de outros ecossistemas, os manguezais não são muito ricos em variedade de espécies, mas se destacam pela abundância das populações que neles vivem. Há espécies de vegetais e animais especificamente adaptadas a este meio ambiente, abrigado das ondas e rico em matéria orgânica, e que não são capazes de sobreviver fora dele.

A cobertura vegetal típica dos manguezais, chamada de mangue, apresenta uma série de adaptações às condições ambientais vigentes. Nos manguezais brasileiros, destaca-se a presença do mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e das sereíbas (*Avicennia nitida* e *Avicennia tomentosa*). A altura da cobertura vegetal varia, essencialmente, em função da temperatura, sendo as árvores mais altas em regiões mais quentes. Na região Norte do Brasil, elas podem alcançar até trinta metros, enquanto, na região Sul, elas dificilmente ultrapassam um metro.

As plantas do mangue se propagam a partir de plantas-filha, chamadas de propágulos, que se desenvolvem ligadas à planta-mãe. Esses propágulos soltam-se e se dispersam pela água, até atingirem um local favorável ao seu desenvolvimento. As árvores do mangue formam grandes emaranhados de raízes no solo lodoso, que funcionam como verdadeiros “filtros”, absorvendo quaisquer impurezas lançadas na água.

A fauna dos manguezais inclui diversas espécies de crustáceos, moluscos, peixes, aves e outros organismos (dulcícolas, marinhos, estuarinos e terrestres). Os manguezais são conhecidos como berçários, porque existem muitos animais, como camarões, peixes e aves, que ali se reproduzem e/ou criam seus filhotes. Os camarões se reproduzem no mar, na região da plataforma continental, mas suas larvas migram para as regiões dos manguezais, onde se alimentam e crescem antes de retornarem a mar aberto. Várias espécies de peixes que constituem o estoque pesqueiro das águas costeiras, como os robalos (*Centropomus undecimalis*) e as tainhas (*Mugil spp.*), dependem dos manguezais para reprodução e

alimentação. Estes peixes marinhos penetram nos manguezais com a maré alta e, pelo menos durante suas fases mais jovens de desenvolvimento, dependem essencialmente das fontes alimentares proporcionadas pelas zonas de maré.

Dentre as aves, guarás (*Guara rubra*), colhereiros (*Ajaia ajaia*), garças (*Casmerodius albus egretta* e *Leucophyx thula*, entre outras), socós (espécies dos gêneros *Tigrisoma*, *Butorides* e *Zebrilus*) e martins-pescadores (espécies dos gêneros *Megaceryle* e *Chloroceryle*) são habitantes comuns dos manguezais. Estas aves nidificam nas árvores do mangue e alimentam-se de peixes e de invertebrados marinhos, capturados especialmente na maré baixa, quando os fundos lodosos estão expostos. Além da fauna avícola residente, há espécies de aves migratórias que utilizam os manguezais sazonalmente, para alimentação e repouso.

Destacam-se também nos manguezais várias espécies de caranguejos, que formam enormes populações nos fundos lodosos. Nos troncos submersos, vários animais filtradores, especialmente moluscos, como as ostras, alimentam-se de partículas suspensas na água. Os caranguejos, em sua maioria, são ativos na maré baixa, enquanto os moluscos alimentam-se durante a maré alta.

Os microrganismos planctônicos também são essenciais para o equilíbrio do ecossistema dos manguezais, ficando na base da sua complexa cadeia alimentar. A fração vegetal do plâncton, denominada fitoplâncton, é formada principalmente por micro-algas fotossintetizantes. A sua fração animal, ou zooplâncton, inclui desde protozoários até larvas de camarões, caranguejos e siris, que se alimentam da matéria orgânica em suspensão e do fitoplâncton. Animais maiores alimentam-se do plâncton, a começar por moluscos, crustáceos e pequenos peixes filtradores.



Figura 4

O Correio brasileiro emitiu, como parte da “Série América 2004”, uma mini-folha (Figura 4) que apresenta a vegetação típica do manguezal, mostrando o conglomerado típico de raízes das árvores projetadas sobre o solo lodoso e alagado. Também são destacadas espécies de aves, como o colhereiro (*Ajaia ajaja*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e a saracura-do-mangue (*Aramides mangle*), e os caranguejos *Chasmagnathus granulata* e *Goniopsis cruentata* (aratu).

O risco da desertificação

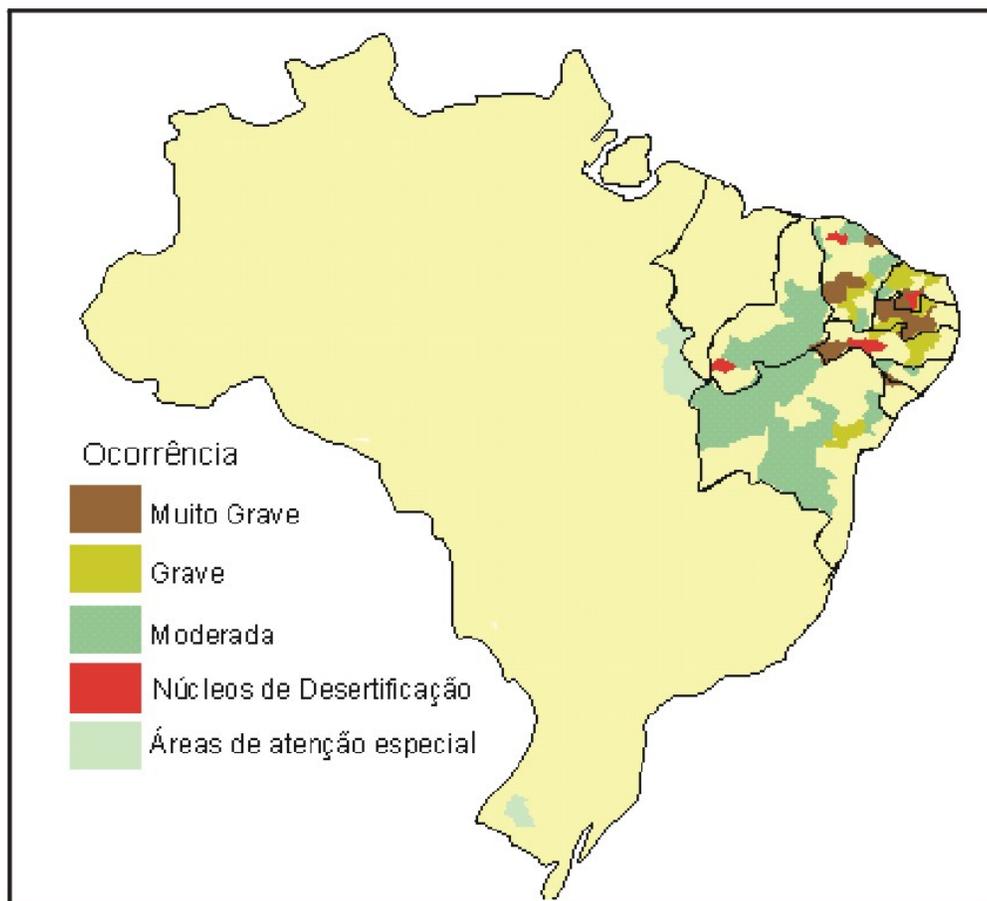
Para encerrar este artigo, não trataremos de mais um dos muitos ambientes aquáticos existentes no Brasil, mas sim discutiremos um pouco do risco que algumas regiões brasileiras correm justamente por não haver uma política de preservação dos recursos hídricos lá existentes. Falamos da desertificação, um processo de destruição do potencial produtivo da terra nas regiões de clima árido, semi-árido e sub-úmido seco. O problema começou a ser formalmente detectado a partir da década de 1930, nos Estados Unidos, onde ocorreram processos intensos de destruição da vegetação, especialmente na região do Meio Oeste americano. Desde então, muitas outras situações consideradas como graves problemas de desertificação foram sendo detectadas em todo o mundo, sendo este um problema hoje considerado global.

O conceito de desertificação aplica-se a áreas que, além do caráter de aridez, apresentam um regime de escassez de chuvas, definido por índices pluviométricos inferiores 50 mm anuais. Por isso, muitas áreas arenosas não podem ser consideradas desertos, pois apresentam índices pluviométricos bastante mais elevados, de mais de 1000 mm anuais. O termo degradação ou arenização é então utilizado, para definir a transformação de um solo muito arenoso e com uma pouca cobertura vegetal em uma área de areia praticamente sem qualquer vegetação. Os processos de arenização são, em geral, localizados e seus principais fatores determinantes são, em última análise, de origem humana. Os desertos propriamente ditos têm origem natural, em função das condições geológicas e climáticas vigentes, e, em geral constituem grandes extensões contínuas. Na prática, contudo, os termos desertificação e arenização acabam sendo utilizados como sinônimos, sendo o primeiro de utilização mais freqüente, especialmente na mídia não especializada.

Atualmente, são encontradas áreas de desertificação ou arenização em mais de 100 países da América, da Ásia, da Europa, da África e da Oceania, nas quais a intensa pressão exercida por atividades humanas sobre ecossistemas frágeis transformou terras férteis em desertos ecológicos e econômicos. As regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, também chamadas de terras secas, ocupam mais de 37% de toda a superfície do planeta e, nestas regiões com escassez de recursos hídricos são habitadas por mais de 1 bilhão de pessoas, ou seja, 1/6 da população mundial. Os indicadores demográficos destas populações às definem como de baixo nível de renda, baixo padrão tecnológico, baixo nível de escolaridade e com ingestão de proteínas abaixo dos níveis considerados aceitáveis pela Organização Mundial da Saúde.

Na América Latina, vários países apresentam áreas expressivas de seus territórios com problemas de desertificação. Os casos mais significativos acontecem na Argentina, na Bolívia, no Brasil, no Chile, em Cuba, no Peru e no México. No Brasil, destacam-se quatro áreas de intensa degradação ambiental, no Piauí, no Rio Grande do Norte, no Ceará, e em Pernambuco, que somam 18.700 km² e são consideradas núcleos de desertificação. No

mapa da Figura 5, estão indicados estes núcleos de desertificação e outras áreas, de diferentes estados brasileiros, consideradas de grande risco.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1992.

Figura 5 - Mapa de ocorrência de núcleos de desertificação e de áreas de áreas com risco mais elevado de desertificação no Brasil

Abaixo, é feito um resumo geral das situações de risco de desertificação em todo território brasileiro, para demonstração da amplitude do problema:

- a região do semi-árido, com área de aproximadamente 1.150.662 km², corresponde a 74,30% da superfície nordestina e a 13,52% do território brasileiro;
- na Bahia, 9,3% da superfície do estado (52.500 km²), em região na margem direita do rio São Francisco, abrangendo o sertão de Paulo Afonso, está em processo de desertificação;
- em Pernambuco, cerca de 25.000 km² (25%) do estado estão em processo de desertificação, atingindo os municípios de Itacombira, Cabrobó, Salgueiro e Parnamirim;
- no Piauí, 1.241 km² encontram-se em processo acelerado de desertificação, especialmente na região de Chapadas do Vale do Gurgéia, no município de Gilbués;
- em Sergipe, cerca de 223 km² estão em processo de desertificação;

- no Rio Grande do Norte, 40% do estado está tomado pela desertificação. A extração intensiva de argila e a retirada da cobertura vegetal para a obtenção de lenha para as olarias acelera ainda mais o processo;

- no Ceará, a área desertificada corresponde a 1.451 km², situados no município de Irauçuba;

- na Paraíba, a região do semi-árido é a mais propensa ao processo de desertificação, principalmente onde os solos são utilizados de maneira irracional. A desertificação atinge cerca de 27.750 km² (49,2%), abrangendo 68 municípios;

- a Amazônia apresenta áreas em processo de savanização, devido aos desmatamentos indiscriminados;

- Rondônia corre grande risco de início do processo de desertificação; várias áreas estão sendo desmatadas indiscriminadamente para fins agrícolas;

- o Paraná apresenta problemas de degradação nas áreas de ocorrência do arenito Caiuá; a agricultura é praticada sem qualquer preocupação com o manejo e a conservação do solo, problema acentuado pela devastação de florestas nativas;

- no Mato Grosso do Sul, o processo ocorre principalmente na região sudoeste do estado, também uma área de ocorrência do Arenito Caiuá, que apresenta aspectos avançados de degradação em pelo menos 50.000 ha;

- em São Paulo, mais de 70% das áreas agriculturáveis estão tomadas por intenso processo erosivo;

- em Minas Gerais, 12.862 km² estão propensos à desertificação;

- no Rio Grande do Sul, as áreas com ocorrência de processo de arenização estão localizadas no sudoeste do Estado, entre o meridiano de 54° e a fronteira com a Argentina e Uruguai. Os areais já ocupam áreas significativas nos municípios de Alegrete, Cacequi, Itaqui, Maçambará, Manuel Viana, Quaraí, Rosário do Sul, São Borja, São Francisco de Assis e Unistalda. Outras áreas de degradação importantes estão presentes no sul do Estado, em especial onde predominam os solos que têm como substrato o arenito da Formação Botucatu. Sobre esta formação, assentam-se depósitos arenosos não consolidados, originários de deposição hídrica e eólica, a partir dos quais facilmente se originam os areais.

As causas mais frequentes da desertificação estão associadas ao uso inadequado dos recursos hídricos e do solo no desenvolvimento de atividades agropecuárias, na mineração, na irrigação mal planejada e no desmatamento indiscriminado. A degradação de solos com alto teor de areia ocorre de maneira muito mais rápida e o processo de arenização pode ocorrer em poucos anos, dependendo da intensidade dos fatores desencadeantes do problema.

O desmatamento ocorre principalmente em função da derrubada de matas para a agricultura, tanto de sequeiro como irrigada, ou para a pecuária, quando a vegetação nativa é substituída por pastagens. Grandes áreas são também frequentemente desmatadas para aproveitamento direto da madeira como fonte de energia (lenha e carvão). Independentemente da causa, o desmatamento, além de comprometer a biodiversidade, deixa os solos descobertos e expostos à erosão, que, se não controlada, leva à arenização.

O uso intensivo do solo, sem descanso e sem técnicas de conservação, também provoca erosão e compromete a produtividade. A cada ano, a colheita diminui e são diminuídas as reservas de alimento para o período de estiagem. No semi-árido, é comum verificar-se o desenvolvimento de atividade pecuária sem consideração da capacidade de

suporte da região, o que degrada tanto o pasto nativo como o plantado e compacta o solo, tornando-o mais propenso à arenização.

A irrigação mal conduzida provoca a salinização dos solos, inviabilizando a exploração de algumas áreas e perímetros irrigados do semi-árido. O problema é provocado pelos sistemas de irrigação utilizados, muitas vezes inadequados às características do solo.

Todos estes problemas estão correlacionados e a ocorrência de um ou mais deles desencadeia outros, às vezes ainda mais graves. Esse é o caso, por exemplo, do assoreamento de cursos d'água e reservatórios, provocado pela erosão, que, por sua vez, é decorrente do desmatamento e de atividades econômicas desenvolvidas sem cuidados com o meio ambiente. A diminuição da disponibilidade de recursos hídricos também ocorre em função da redução da umidade no solo, decorrente do seu mau uso e do manejo inadequado da cobertura vegetal.

O processo de recuperação de uma área desertificada, por sua vez, é bastante complexo. Ele demanda ações capazes de controlar, prevenir e recuperar as áreas degradadas. Paralelamente a estas ações, cabe uma maior conscientização política, econômica e social, no sentido de minimizar e/ou combater a erosão, a salinização, o assoreamento e outros fatores desencadeantes de processos de arenização e desertificação. Como parte de uma campanha mundial de conscientização, o Correio brasileiro emitiu, em 1998, um bloco alusivo ao Dia Mundial de Luta Contra a Desertificação (Figura 6), que é comemorado anualmente, em 17 de junho.

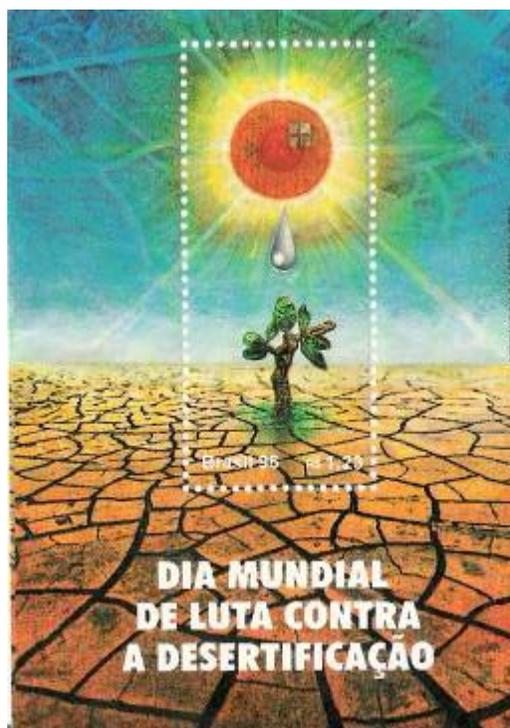


Figura 6

A preocupação com a preservação dos recursos hídricos mundiais é hoje permanente. A água potável passou a ser considerada um recurso natural não-renovável e sua importância vital e seu valor inestimável devem ser reconhecidos por todos, para que

ela não venha a faltar para as gerações futuras. Em função disso, a “Série Mercosul 2004”, envolvendo emissões postais do Brasil, da Argentina, do Uruguai e do Paraguai, teve como tema “Água, um recurso escasso”. A selo brasileiro componente desta série, apresentado na Figura 7, teve como tema específico justamente a água potável. Ele mostra uma enorme gota de água sobre a cabeça de uma figura humana estilizada, enfatizando o compromisso de proteger as reservas hídricas do planeta.



Figura 7

Referências bibliográficas

Augustinus, P.G.E.F. Geomorphology and sedimentology of mangroves. In: Perillo, G.M.E. (Ed.) *Geomorphology and sedimentology of estuarine - Developments in sedimentology*, 53(12): 333-357, 1994.

Brown Jr., K. Zoogeografia da região do Pantanal Mato-grossense. In: Simpósio sobre os Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal. Corumbá, 1984. Anais. Brasília: EMBRAPA, 1985. Pp. 137-78.

Gomes, A., J.L.F. Tricart e J. Trautmann.. *Estudo ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores*. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 1987.

Grosser, K.M. ; Koch, W.R. & Hahn, S.D. Ocorrência e distribuição de peixes na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil (PISCES, TELEOSTOMI). *Iheringia. Sér. Zool.* (77):89-98, 1994.

Prange, G.T. & Schaller, G.B. Preliminary study of some vegetation type of the Pantanal Mato Grosso Brazil. *Brittonia*, 34 (2): 228-251, 1982.

Schaeffer-Novelli, Y.(org.). *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo, Caribbean Ecological Research, 64p., 1995.

Veiga, L.A.; Oliveira, A.T. & Gastal, N.A. *Aves do Taim*. Abrapa. 12p., 1995.

Referências eletrônicas

ABBRA. *Reserva do Taim*. <http://www.abbra.eng.br/reservadotaim.htm>

Ache Tudo e Região. *Pantanal*.

<http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/PANTANAL.HTM>

Agência Nacional de Águas. Gestão de Recursos Hídricos.
<http://www.ana.gov.br/gestaoRecHidricos/Outorga/default2.asp>

Ambiente Brasil. *Mangue*.
<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./natural/biomas/mangue.html>

Ambiente Brasil. *Manguezal*.
http://www.ambientebrasil.com.br/espaco_leitor/viewtopic.php?id=135164

Araújo, S. A. *Pantanal*. <http://www.geocities.com/RainForest/1820/>

Enciclopédia do Pantanal. http://www.corumba.com.br/pantanal/pant_pantanal.htm
Cavalcanti, E. *Desertificação/arenização no Brasil*. In: *Para compreender a desertificação: uma abordagem didática e integrada*. Instituto Desert, 2001.
<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./agropecuario/artigos/desertificacao.html>

Rosa, Mônica M. P. T. *Série América 2004: Preservação dos Manguezais e Zonas de Maré*. http://www.correios.com.br/selos/selos_postais/selos_2004/selos2004_07.cfm

UniversiaBrasil. *Área de Conservação do Pantanal*.
http://www.universiabrasil.net/especiais/patrimonios_historicos/pantanal.htm

Viva Brasil. *Estação Ecológica do Taim*.
http://www.vivabrazil.com/estacao_ecologica_do_taim.htm

Wendling, A. & Didoné, A. Processo de arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul.
<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=47&pg=1&n=2>

Selografia

Figura	País	Ano	Numeração do catálogo RHM
1	Brasil	1984	C-1395 a C-1397
2	Brasil	2001	CD-26, C-2420 a C-2429
3	Brasil	1995	C-11969 e C-1970
4	Brasil	2004	B-136, C-2569 a C-2573
6	Brasil	1998	B-105, C-2002
7	Brasil	2004	C-2565