

AVALIAÇÃO SOBRE OS BANHADOS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Aline Beatriz Pacheco Carvalho ¹

Carla Penna Ozorio ²

RESUMO

Atualmente compreende-se que as águas continentais têm importância na conservação da biodiversidade global. Dentre os ecossistemas aquáticos, os banhados são um dos mais produtivos em biomassa e ricos em diversidade de vida. Ao mesmo tempo, constituem-se em ambientes vulneráveis às perturbações ambientais e fortemente ameaçados pelas atividades humanas. De um modo geral, sabe-se que os banhados, ainda, são insuficientemente conhecidos, fato que pode estar relacionado à pouca atenção dada a estes sistemas mediante sua grande importância ecológica. Através de levantamentos bibliográficos, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura e função ecológica dos banhados e identificar as principais áreas de ocorrência dos mesmos no Estado do Rio Grande do Sul, avaliando os impactos ambientais que comprometem a sua integridade como sistema. Os dados obtidos mostram que os ecossistemas de banhados no Rio Grande do Sul estão sofrendo rápidas modificações e reduções de área significativas, devido a atividades antrópicas, das quais destacam-se as atividades agrícolas, a pecuária, os aterros, a urbanização, o despejo de lixo e esgoto doméstico.

Palavras chaves: áreas úmidas, banhados, conservação, ocorrência geográfica

ABSTRACT

Evaluation of marsh in Rio Grande do Sul, Brazil. Continental waters are currently considered to play an important role in the conservation of global biodiversity. Among aquatic ecosystems, marsh are one of the most productive in terms of biomass and rich in biodiversity. At the same time, they are environments vulnerable to environmental disturbances and strongly threatened by human activities. In general, marsh are still insufficiently known, a fact that could be related to the little attention given to these systems considering their great ecological importance. Through

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia – Manejo e Conservação de Vida Silvestre, UNISINOS, Av. Unisinos, 950 - Bairro Cristo Rei - CEP 93.022-000 São Leopoldo - RS - Brasil. E-mail: biopachecocarvalho@yahoo.com.br

² Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, Nº 9500, prédio 43435, CEP 91501- 970, Porto Alegre - RS - Brasil. E-mail: ozório@ufrgs.br

bibliographic research, the present study aimed at characterizing the structure and ecological function of marsh and identifying their main areas in the State of Rio Grande do Sul, evaluating the environmental impacts that compromise their integrity as a system. The data obtained show that the ecosystems of marsh in Rio Grande do Sul are suffering fast changes and significant area reductions due to anthropic activities, among which farming activities, cattle raising, landfills, urbanization, waste disposal and domestic sewage stand out.

Keywords: Wetlands, marsh , conservation, geographical occurrence

INTRODUÇÃO

As áreas úmidas compreendem vários ecossistemas, dos quais os banhados são locais estratégicos de conservação, devido à sua alta diversidade biológica e produtividade que resultam das relações estabelecidas entre a água, solo, vegetação e fauna. Os banhados são formações comuns na paisagem pampeana do Rio Grande do Sul (Instituto Socioambiental, 2004) e, no passado, estes ecossistemas ocupavam grandes extensões da zona costeira e também de regiões mais internas do Estado (Burger, 2000). Entretanto, atualmente, podem ser considerados como ecossistemas vulneráveis e ameaçados devido ao crescimento urbano, assoreamentos, drenagem e poluição.

De maneira geral, os banhados ainda são insuficientemente conhecidos, embora seja da região sul a maioria dos estudos existentes sobre estes ecossistemas no Brasil. Tal fato pode estar relacionado á pouca atenção dada a estes sistemas mediante a sua grande importância ecológica. Frente às ameaças e aos problemas que envolvem as áreas úmidas e os banhados do Rio Grande do Sul, muitos pesquisadores estão propondo estratégias de inventariamentos, zoneamento e conservação para estes ecossistemas (Kurtz et al., 2001; Fundação Zoobotânica, 2002; Maltchik, 2003b; Maltchik e Callisto, 2004).

Em relação a sua biota, a vegetação tem sido bem analisada, ocorrendo vários trabalhos que abordam sua composição. Quanto à fauna presente, a maioria das pesquisas limita-se a grupos específicos de organismos, contemplando a biologia de apenas algumas espécies ou populações, sendo a maioria de vertebrados. A citar, sabe-se que inúmeros trabalhos já foram realizados sobre aves limnícolas e migratórias em praticamente toda a zona costeira contrapondo a insuficiência de dados relacionados aos macroinvertebrados. No que diz respeito a este grupo, Gonçalves e Aranha (2004), inferem que, o seu conhecimento é importante para o auxílio e compreensão acerca da biologia de outras espécies além de proporcionar dados para

a elaboração de ações visando à conservação da biodiversidade, qualidade ambiental e aqüicultura.

Com o objetivo de avaliar a situação atual dos banhados do Estado, foi realizado levantamento bibliográfico que buscou: descrever a estrutura e função dos banhados, identificar as importantes áreas de ocorrência dos banhados no Estado, identificar as principais ameaças para os banhados do Estado e apresentar as medidas existentes de preservação.

BANHADOS: ESTRUTURA E FUNÇÃO ECOLÓGICA

Áreas úmidas são ecossistemas que permanecem inundados durante um tempo suficiente para ocorrer o estabelecimento de solos encharcados e de plantas aquáticas. A definição mais aceita, proposta pelo acordo internacional em 1971, a Convenção de Ramsar, diz que áreas úmidas são “extensões de brejos, pântanos e turfeiras, ou superfícies cobertas de água, em regime natural ou artificial, permanentes ou temporárias, estancadas ou correntes, doces, salobras ou salgadas, incluídas as extensões de água marinha cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros” (Rolon e Maltchik, 2006). Assim sendo, o termo abrange vários ecossistemas, tais como lagoas de água doce e salobra sem influência marinha, savanas, campos e florestas de inundações temporárias ou permanentes e os banhados. As características comuns que reúnem ambientes tão diversos em “áreas úmidas”, são: (1) a presença de água rasa ou solo saturado; (2) o acúmulo de material orgânico proveniente de vegetais em decomposição; e (3) a presença de plantas e animais adaptados à vida aquática. Segundo, Rolon et al., (2004), a ocorrência de grandes áreas úmidas é uma característica hidrológica da América do Sul.

Os banhados, especificamente, são áreas alagadas e vegetadas permanente ou temporariamente, conhecidos na maior parte do país como brejos, pântanos, pantanal, charcos, varjões, alagados entre outros. A palavra “banhado” é utilizada principalmente no Rio Grande Sul e provém do termo espanhol “bañado”, devido à influência dos países que fazem fronteira com o Estado (Burger, 2000). De acordo com Ringuelet, (1962), os banhados são definidos como corpos d’água permanentes ou temporários, sem uma bacia bem definida, de contorno ou perímetro indefinido e sem sedimentos próprios, apresentando vegetação emergente abundante e poucos espaços livres. Ainda, podem formar uma paisagem em mosaico, contendo vários outros habitats palustres em seu interior, sendo considerados macrohabitats. Desta forma, com base na literatura consultada, os banhados são caracterizados por áreas constantemente ou provisoriamente alagadas, de solo saturado e rico em matéria orgânica de origem

vegetal que resulta num ambiente físico-químico particular, colonizado por uma biota também particular adaptada morfológicamente e fisiologicamente ao hidroperíodo do sistema.

Os banhados formam-se em regiões planas resultantes de sedimentação ou encordoamentos paralelos à linha de costa, onde a água doce é represada e flui lentamente. A água que abastece os banhados provém de corpos hídricos próximos, como lagoas, lagunas, rios e/ou dos afloramentos do lençol freático e das precipitações pluviométricas. Os banhados podem ter comunicação direta com outros corpos hídricos, desenvolvendo-se na planície de inundação, ligando-se com lagoas e rios apenas no período das cheias, ou serem isolados. O padrão oscilatório natural das águas nos banhados alterna períodos de seca (verão), quando a água é evaporada total ou parcialmente, e períodos de cheia (inverno) decorrente das chuvas. Contudo, a vida nos banhados é perfeitamente adaptada a esse ciclo, havendo espécies que vivem no ecossistema durante os dois períodos e outras que o utilizam em apenas uma estação (IBAMA, 2000).

O hidroperíodo é a assinatura hidrológica do banhado sendo definido como a ocorrência periódica ou regular de inundação ou condições de solo saturado (frequência, duração) a qual depende do balanço hídrico, da topografia e das condições subsuperficiais. As funções de um banhado podem ser modificadas por alterações desse hidroperíodo, ocasionando mudanças significativas, no padrão das comunidades, na produtividade e no habitat. As alterações podem ser atribuídas a eventos naturais, sazonalidade, ou ações antrópicas como ao uso do recurso água para drenagens e irrigações (Marques *et al.*, 2000).

Os banhados apresentam inter-relação com ambientes próximos por meio de processos ecológicos, como migração de fauna, dispersão de vegetais e de trocas de sedimentos, transportados pelo vento e fluxos hídricos, tanto na superfície quanto no subsolo (IBAMA, 2000). Entretanto, possuem características próprias dependendo das condições químicas e físicas presentes, do tipo de vegetação e da fauna existente.

A variedade de condições físicas e químicas, a heterogeneidade espacial e a grande disponibilidade de nutrientes verificadas nestes ambientes fazem com que estes apresentem elevada produtividade e diversidade de vida, estando entre os ecossistemas mais produtivos biologicamente do planeta (Widholzer, 1986), sendo comparados a uma floresta tropical (Ricklefs, 1993).

Os banhados também atuam como fonte e reservatório de carbono, pois, através da decomposição e respiração dos organismos, liberam para a atmosfera terrestre gás metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂) e, através do processo da fotossíntese, aprisionam o CO₂. Tais processos atuam de maneira importante na composição de

gases da atmosfera e em fenômenos globais, como o “efeito estufa” (IBAMA, 2000). Dentre as inúmeras importâncias aplicadas a este sistema estão a diversidade biológica, produtividade, armazenamento de água, controle de grandes inundações, recarga de aquíferos subterrâneos, purificação da água e estabilidade climática; além de proporcionarem condições favoráveis à produção de peixes e à agricultura (Maltchik, 2003a).

Conforme Widholzer (1986), um importante serviço prestado pelos banhados é o fornecimento de alimento e abrigo, tanto para a fauna local, quanto para a que habita os ecossistemas associados ou a migratória. Pela mesma razão, são considerados locais de reprodução e crescimento de várias espécies, propiciando áreas de repouso, nidificação, e hibernação especialmente para aves migratórias.

Atualmente, devido à crescente escassez de água no planeta, estão sendo valorizados como importantes controladores dos ciclos hídricos (Fundação Zoobotânica, 2002).

ÁREAS DE OCORRÊNCIA DOS BANHADOS NO RIO GRANDE DO SUL

As áreas de ocorrência de banhados vêm sofrendo rápida diminuição no Rio Grande do Sul. No passado, a grande parte dos banhados foi drenada para uso agrícola, através do Programa Pró-Várzea do Governo Federal, e informações não oficiais asseguram que os banhados que restaram foram mantidos para viabilizar a caça, uma vez que esta é legalizada no Estado (Instituto Socioambiental, 2004). Segundo Fundação Zoobotânica (2002), o estado possuía originalmente 5,3 milhões de hectares de áreas úmidas, incluindo banhados e várzeas (Klamt et al., 1985). No ano 1986, através de um sobrevôo sobre as áreas úmidas do Estado, percebeu-se que, exceto em localidades pontuais, os ambientes de várzeas e banhados estavam fortemente alterados e degradados (Fundação Zoobotânica, 2002).

Contudo, se verifica que o Rio Grande do Sul ainda possui importantes e significativos remanescentes destes sistemas (Tab. 1). Destaca-se, entre as áreas de banhados atuais, as localizadas na Planície Costeira (região Leste e Sul), associadas às lagoas costeiras e campos litorâneos, desde a foz do Arroio Chuí até Palmares do Sul, incluindo a margem oeste da Laguna dos Patos e o litoral norte do Estado até o sul de Santa Catarina, embora no último trecho ocorra em menores dimensões devido ao estreitamento da planície (Burger, 2000). Quanto às mais internas do Estado, salientam-se os banhados situados nas regiões Fronteira Oeste, Centro Oeste, Sudoeste, Centro Leste, Centro Sul, conforme demonstrado na figura 1.

Tabela 1. Unidades, Municípios e Área total dos banhados do Rio Grande do Sul, obtidas pela bibliografia consultada.

Unidade	Municípios	Área total
Área de Proteção Ambiental Banhado Grande do Rio Gravataí	Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí	5.990,91 ha
Áreas Úmidas da Eclusa de Santo Amaro	General Câmara e São Jerônimo	10.765,82 ha
Áreas Úmidas da Foz do Rio Vacacaí	Cachoeira do Sul	4.690,78 ha
Banhado de Santa Catarina	Santa Maria e São Gabriel	_____
Banhado do Brejo e ecossistemas associados	Barra do Ribeiro	1266,66 ha
Banhado Inhatinhum	São Gabriel	_____
Banhado Upamaroti	Dom Pedrito	_____
Banhado Médio Rio dos Sinos	Santo Antônio da Patrulha, Taquara e Rolante	1.16,55 ha
Estação Ecológica do Taim	Rio Grande e Santa Vitória do Palmar	32.038 ha
Lagoa do Coração e ecossistemas associados	Rio Pardo	1.230 ha
Parque Estadual do Camaquã	Camaquã e São Lourenço do Sul	7.992 ha
Parque Estadual do Delta do Jacuí	Porto Alegre, Canoas, Nova Santa Rita, Eldorado do Sul e Triunfo	17.245 ha
Parque Estadual do Tainhas	São Francisco de Paula	4.922 ha
Área de relevante interesse ecológico Pontal dos Latinos	Rio Grande e Santa Vitória do Palmar	_____
Área de relevante interesse ecológico Pontal do Santiago	Rio Grande e Santa Vitória do Palmar	_____
Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos	Viamão	2.543,466 ha
Reserva Biológica Banhados do Baixo Rio dos Sinos	Canoas, Nova Santa Rita, Sapucaia do Sul e Esteio	5.118,04
Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger	Porto Alegre	179,78 ha
Reserva Biológica do Mato Grande	Arroio Grande	5.161 ha
Reserva Biológica do São Donato	Itaqui e São Borja	4.392 ha

Conforme a tabela 1, das 20 Unidades citadas, apenas 10 estão entre as categorias de Área de Preservação, Estação Ecológica, Parque Estadual, Refúgio da Vida Silvestre ou Reserva Biológica. As 10 Unidades restantes somam 19.567 ha e, até o presente momento, não estão inseridas em nenhuma Unidade de Conservação, o que pode implicar numa maior vulnerabilidade quanto à perda de área. A citar, o banhado Santa Catarina possuía em torno de 3.000 ha e, atualmente, conta com apenas 300 ha da sua cobertura original (IBAMA, 2000).

Também há casos de redução de ecossistema, envolvendo Unidades de Conservação. Através do diagnóstico preliminar das áreas úmidas da região hidrográfica do Guaíba, a Fundação Zoobotânica (1991) estimou que, antes das alterações ocasionadas pela agricultura e pecuária, aproximadamente 18% (1,5 mil ha) da área total da região, corresponderiam a várzeas, banhados e outras áreas potencialmente inundáveis. E, em menos de 15 anos, as áreas úmidas remanescentes na região hidrográfica do lago Guaíba, correspondem a apenas 1 % da cobertura original (Fundação Zoobotânica, 2002).

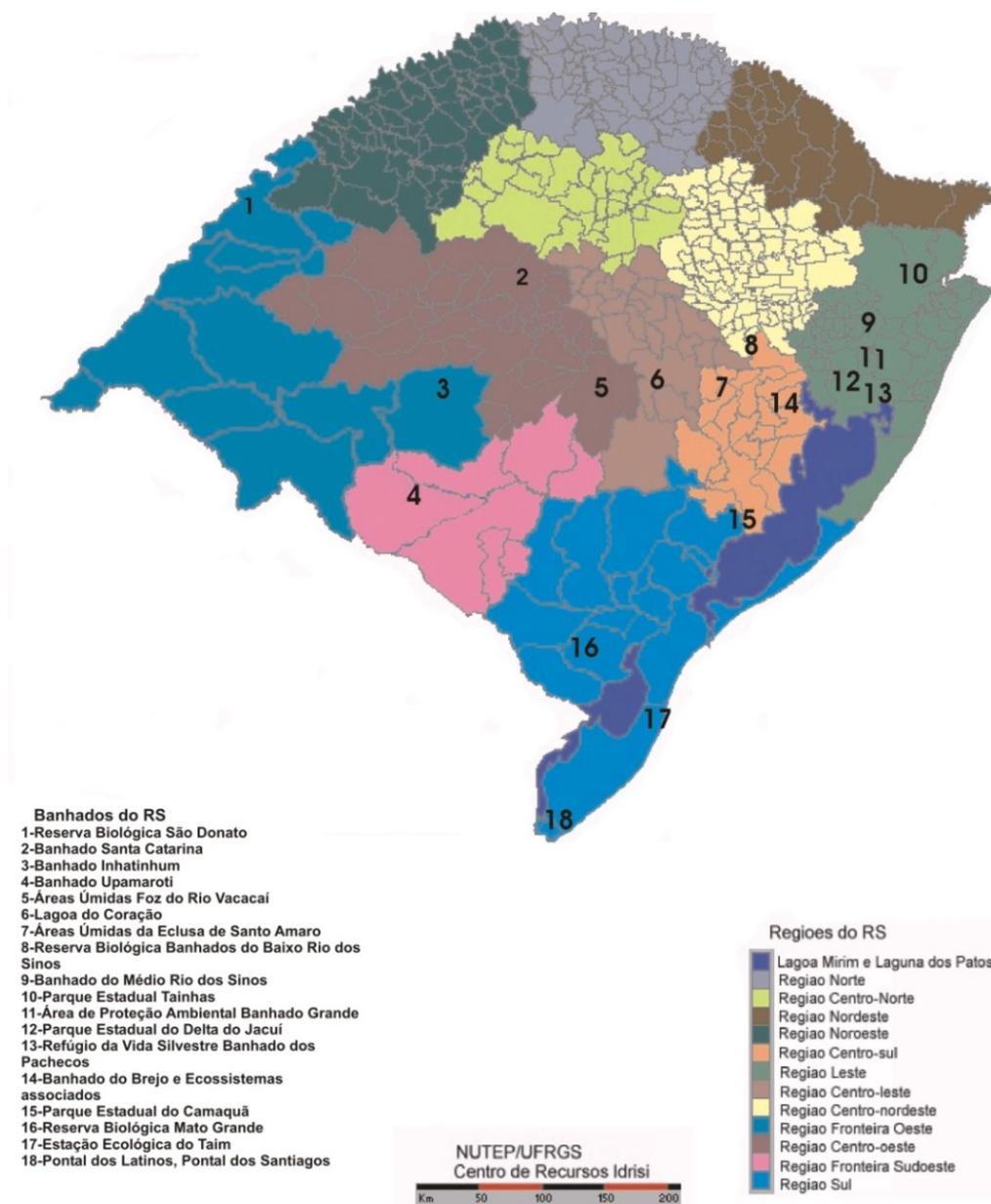


Figura 1: Distribuição dos principais banhados do Rio Grande do Sul, de acordo com a regiões do Estado. Modificado de <http://nutep.adm.ufrgs.br/mapas/amapas.htm>

PRINCIPAIS AMEAÇAS E MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO

A maioria das questões ambientais, envolvendo a degradação de banhados, está estreitamente ligada à presença, direta ou indireta, do homem e a sua relação histórica com tais ambientes. Por muito tempo, os banhados foram considerados ambientes insalubres e improdutivos que deveriam ser “saneados”, e isto significava drená-los ou aterrá-los, modificando parcialmente ou totalmente a sua estrutura e função.

A natureza e a intensidade dos impactos sobre os banhados são variadas e dependem da densidade demográfica e do tipo de desenvolvimento econômico que a região onde ocorrem possui. Entre as fontes potenciais de perturbação, estão: a agropecuária, a expansão urbana desordenada, a contaminação da água e do solo por químicos e o depósito de lixo urbano, no caso dos aterros sanitários. A degradação das áreas de banhado é diagnosticada pela descaracterização ambiental acompanhada pela perda de função e/ou área.

De acordo com Burger (2000) e Fundação Zoobotânica (2002), as principais ameaças verificadas nos banhados levantados:

- na região hidrográfica do lago Guaíba, os banhados encontram-se ameaçados por drenagens, cultivos de lavouras de arroz, pastagem de gado, despejo de lixo doméstico, expansão urbana;
- na região costeira do litoral norte, os maiores impactos sobre os banhados são ocasionados, primeiramente, pela expansão urbana desordenada e, em segundo lugar, pela agricultura. Nesta região, a falta de planejamento para o crescimento urbano acarreta na descaracterização deste ambiente, ocorrendo a retirada da vegetação, a sua drenagem e a transformação em aterro que pode ser utilizado para depósito clandestino de lixo ou descarga de esgoto doméstico. Além disso, as atividades agrícolas, pressionam estes ecossistemas através da drenagem, aterro e contaminação por agrotóxico;
- no litoral sul do Estado, os banhados costeiros sofrem perturbações pela caça predatória, atividades agrícolas e pecuárias. A criação de gado provoca o pisoteio e a compactação do solo, alterando a comunidade vegetal típica dos banhados. Ainda assim, o cultivo do arroz irrigado é uma das principais ameaças da região, pois, oferecem muitos impactos ao ecossistema, tais como: a redução das áreas naturais, através da drenagem e retirada da vegetação; compactação e salinização do solo; variação do nível do lençol freático; eutrofização; erosão e/ou assoreamento; envenenamento da fauna e flora devido à contaminação da água por agrotóxicos; escassez de água além dos riscos decorrentes da monocultura.

- nas regiões internas do Estado, os banhados sofrem com a pressão da caça ilegal e são intimamente impactados pelo cultivo de arroz irrigado, responsável pela redução drástica destes ecossistemas.

Por sua importância e vulnerabilidade, é necessário promover a conservação e o uso sustentável dos banhados e áreas úmidas remanescentes no Rio Grande do Sul. De acordo com Maltchik (2003c), à medida que a função desses ecossistemas se perde, desaparecem as oportunidades de manutenção dos mesmos.

Visando atingir estes objetivos, o zoneamento ambiental é a primeira medida de um conjunto, necessária para orientar um desenvolvimento compatível com a preservação desses ecossistemas. Segundo Kurtz et al. (2001), sua utilização permite vantagens como: 1) a determinação de limites de irreversibilidade e pontos de fragilidade biológica, visando o caráter preventivo de determinadas ações; 2) a identificação de atividades para cada zona da unidade de conservação e seu respectivo manejo, possibilitando a descentralização de comando e decisão; e 3) a flexibilidade para alterações da definição e manejo de uma zona, quando necessária e comprovada cientificamente. Após a implementação do zoneamento ambiental é necessário que exista uma fiscalização contínua e eficaz que assegure a obediência dos limites físicos demarcados para o mesmo.

Uma legislação conservacionista também auxilia na proteção dos ambientes de banhado. No Brasil, as áreas úmidas estão legalmente protegidas, mas as leis que regem o assunto, em sua maioria, utilizam termos regionais, que nem sempre contemplam todas as classes de áreas úmidas de uma região, o que dificulta ações voltadas para conservação (Rolon e Maltchik, 2006). A competência legal e questões relativas à preservação e manejo dos banhados pertencem às esferas municipal, estadual, e federal. No âmbito federal, estas questões estão sob supervisão do IBAMA; estadual sob supervisão dos órgãos de meio ambiente estadual e no municipal, sob responsabilidade das secretarias municipais de meio ambiente. Entre os instrumentos legais de que se dispõe para a proteção dos banhados, estão a Constituição Brasileira, as resoluções do CONAMA, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, a Lei da Natureza, o Código Florestal, as Constituições Estaduais, Leis Orgânicas Municipais e Planos Diretores (IBAMA, 2000).

Para garantir a integridade dos banhados do Rio Grande do Sul, é importante que se conheça o ecossistema em termos de localização espacial, estrutura, tipificação e funcionalidade. Também se torna necessário a criação de políticas de incentivo às pesquisas, nestes ambientes, abordando o monitoramento, a dinâmica, a avaliação dos principais impactos, o desenvolvimento de programas de educação ambiental, o desenvolvimento e implementação de estratégias e políticas nacionais para conservação, o desenvolvimento de programas de uso sustentável e a criação de Unidades de Conservação (Burger, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura consultada, percebeu-se que são incompletas as informações sobre as áreas de banhados do Estado, no que diz respeito a sua distribuição geográfica e ocupação em área. Recomenda-se um levantamento cartográfico a fim de identificar e quantificar com precisão as áreas úmidas do Rio Grande do Sul.

Outra carência verificada é a falta estudos sistemáticos envolvendo inventariamento de espécies, especialmente invertebrados, estrutura, dinâmica e função destes ecossistemas. Tais pesquisas de natureza básica são importantes, pois seus dados subsidiam planos de manejo e medidas de conservação.

Observou-se que, apesar da relevância ecológica, nem todos os banhados levantados encontram-se inseridos em alguma categoria de proteção, preservação ou conservação. Isto aumenta a sua fragilidade mediante a expansão das atividades antrópicas, cujos principais impactos estão relacionados com práticas agrícolas, pecuária, aterros, urbanização e o despejo de lixo e esgoto doméstico. Por outro lado, sabe-se que a falta de fiscalização eficiente não assegura a preservação dos banhados de Unidades de Conservação.

Há, portanto, necessidade urgente de fomento à pesquisa em banhados e da aplicação de programas de preservação, de planos de manejo sustentável e de medidas de restauração das áreas impactadas, visando à manutenção dos banhados remanescentes do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

BURGER, M. I. 2000. Situação e ações prioritárias para conservação de banhados e áreas úmidas da Zona Costeira. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/nupe/arquivos/banhados.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2006.

ESTEVES, F.A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência / FINEP, 575p.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. 2002. **Mapeamento, Diagnóstico e Gerenciamento de Ambientes de Áreas Úmidas na Bacia do Guaíba, tendo em vista sua Preservação ou Conservação**. Pró-Guaíba – Subprograma Parques e Reservas – Projeto II. Estudos para consolidação do Sistema de Parques e Reservas Naturais no Bacia do Guaíba. Porto Alegre. 189p.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS. 1991. **Parques e reservas Naturais da Bacia do Guaíba: Diagnóstico e Ampliação das Áreas Protegidas**. (Programa Pró-Guaíba). Subprograma Parques e Reservas Naturais. Porto Alegre. 2Vol. 461p.

GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. 2004. Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR (Brasil). **Acta Biol. Par. Curitiba**, **33**(1,2,3,4):181-191.

IBAMA. 2000. **Banhados**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 01 nov. 2006.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. 2005. **Almanaque Brasil Socioambiental**. 1. ed. São Paulo: 479p.

KLAMT, E.; KAMPF, N.; SCHNEIDER, P. 1985. Solos de várzea no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Bol. Téc. 04. UFRGS, Fac. de Agronomia, Depto. de Solos**, 42p.

KURTZ, F.C.; ROCHA, J.S.M. da.; KURTZ, S.M. de J.M. 2001. Zoneamento ambiental em Pantanaís (Banhados). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. **5**(2):308-312.

MALTCHIK, L.; CALLISTO, M. 2004. The use of rapid assessment approach to discuss ecological theories in wetland systems, southern Brazil. **Interciencia**, **29**(4):219-223.

MALTCHIK, L. 2003a. **Áreas úmidas: importância, inventários e classificação**. Ed. São Leopoldo: Unisinos, 79p.

_____. 2003b. Three new wetlands inventories in Brazil. **Interciencia**, **28**(7):421-423.

_____. 2003c. **Áreas úmidas: importância, inventários e classificação** In: Maltchik, L. **Biodiversidade e conservação de áreas úmidas da bacia do Rio dos Sinos**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 79p.

MARQUES, D.M. et al. 2000. **O Sistema hidrológico do Taim**. Site 7. Disponível em: <<http://www.peld.ufrgs.br/>>. Acesso em: 01 nov. 2006.

RICKLEFS, R. E. 1993. **A Economia da Natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 542 p.

RINGUELET, R.A. 1962. **Ecologia acuática continental**. Buenos Aires: EUDEBA, 138 p.

ROLON, A. N.; MALTCHIK, L. 2006. Áreas palustres: classificar para proteger. **Ciência Hoje**, **38**(228):66-70

ROLON, A. N.; MALTCHIK, L; IRGANG, B.E. 2004. Levantamento de Macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul. **Acta Biológica Leopoldensia**, **26**(1): 17-35.

WIDHOLZER, F.1986. **Banhados do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Riocell S. A., 40 p.