

## CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DE UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO: ESTUDO DE CASO DA LAGOINHA (RIO GRANDE, RS)

JULIANO CÉSAR MARANGONI  
Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Dep. de Oceanografia  
Lab. de Ecologia Vegetal Costeira, Cx. Postal 474 CEP 96201-900 Rio Grande, RS-Brasil.  
julianomarangoni@pop.com.br

### RESUMO

Identificar e mapear as unidades ambientais costeiras que compõem o estuário da Lagoa dos Patos são os passos iniciais no processo de gerenciamento costeiro. Neste contexto este trabalho foi realizado na Lagoinha, na base do Molhe Oeste, considerada Área de Preservação Permanente do Porto de Rio Grande (RS). Através da fotointerpretação de imagens aéreas foi possível constatar quatro ambientes principais, sendo a marisma o ambiente mais representativo, composta principalmente pelos pisos médios e altos. O segundo ambiente mapeado foram as dunas, destacando as dunas, frontal, estabilizada e uma área de transição duna-campo. Posteriormente, foram identificados os campos que ocorrem principalmente nas áreas mais elevadas das marismas. Por último foram englobadas as áreas que sofrem ação antrópica. Na avaliação ambiental, constatou-se que os principais impactos afetam diretamente a cobertura vegetal, como pastagem, fogo e deposição de lixo.

**PALAVRAS CHAVE:** Fotointerpretação, mapeamento, marisma, dunas, manejo.

### ABSTRACT

#### Landscape characterization of a preservation area: case study of Lagoinha (Rio Grande, RS)

The identification and mapping of coastal environmental units that compose the Lagoa dos Patos Estuary are the first steps towards coastal management. This study was carried out in a preservation area of Rio Grande Port. Using photo interpretation four main environmental unit were identified. Salt marshes are the most representative unit mainly composed by mid- and high zones. The second unit represented by dunes composed of foredunes, stabilized dunes and transitional dune-grasslands. A third unit identified was grassland that colonize transition between areas of high marsh. Disturbed areas represented a fourth unit. Grazing, fire and garbage disposal were the main impacts affecting the plant cover.

**KEY WORDS:** Photo interpretation, mapping, salt marsh, dunes, management.

## 1 – INTRODUÇÃO

O Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) (RS, Brasil) e águas adjacentes, destacam-se entre os ambientes costeiros do sudoeste Atlântico por sua importância ecológica e sócio-econômica (Asmus & Tagliani 1998). Esta região vem sofrendo intensos impactos antrópicos (Seeliger & Costa 1998 e 2002, Costa & Marangoni 2000), gerando a necessidade de um manejo ambiental adequado. A implantação de propostas de gerenciamento do ELP depende ainda da caracterização das unidades ambientais que compõem este sistema estuarino e seus principais habitats. Neste contexto, Asmus *et al.* (1985) e Asmus *et al.* (1988) efetuaram mapeamentos (escala 1:100.000) do sistema estuarino da Lagoa dos Patos, onde foram identificadas e classificadas as principais unidades ambientais que a compõem. Posteriormente, Costa *et al.* (1997), analisando fotografias aéreas em preto e branco na escala de 1:20.000 mapearam as áreas vegetadas por marismas e pradarias submersas no Estuário da Lagoa dos Patos. Entretanto, poucos estudos enfocam mais detalhadamente as pequenas unidades ambientais no entorno do estuário, sendo destacado o mapeamento e distribuição dos habitats da Ilha da Pólvora (Nogueira *et al.* 2001). Desta maneira, faz-se importante e necessária a caracterização das pequenas unidades naturais remanescentes no entorno do estuário. Este trabalho objetivou identificar e mapear as feições ambientais que compõem a localidade da Lagoinha, a qual apresenta uma grande diversidade de habitats (marismas) (Costa *et al.* 1997, Costa 1998b), plantas (Silva *et al.* 1993) e animais (Eichenberger 1999). Este estudo contribuiu para o desenvolvimento de um Plano de Manejo Integrado desta área sob coordenação do NEMA (NEMA 2002), considerada de Preservação do Porto do Rio Grande (Porto do Rio Grande, 2002).

## 2 – MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Este estudo foi desenvolvido na Lagoinha, localizada na base do Molhe Oeste (32° 09' S; 52° 06' W), na desembocadura do Estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande – RS). Este local é considerado uma Área de

Preservação do Porto do Rio Grande, sob a jurisdição da SUPRG (Superintendência do Porto do Rio Grande) (Portaria N° 1.011, 16/12/1993, do Ministério dos Transportes), onde são previstas atividades de turismo e lazer, orientadas sob um plano de manejo ambiental (Figura 1).

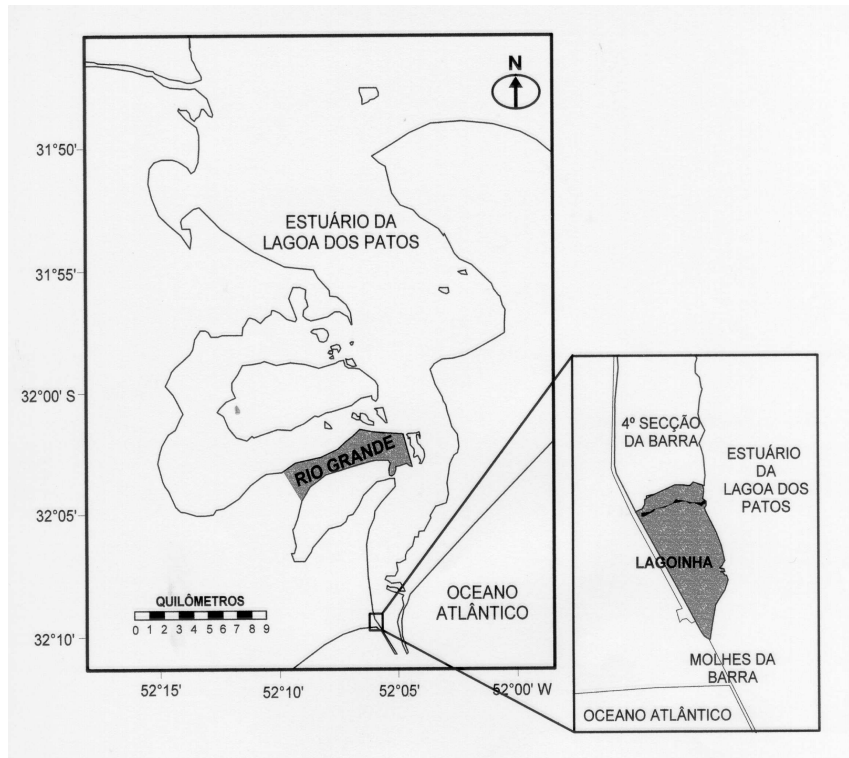


FIGURA 1 – Localização da área de estudo no Estuário da Lagoa dos Patos (Lagoinha, Base do Molhe Oeste – Rio Grande, RS).

### Fotointerpretação e Mapeamento

Os principais componentes da paisagem que estruturam a área da Lagoinha foram fotointerpretados e mapeados a partir de fotografias aéreas digitais verticais em infravermelho (35 mm), obtidas através do sistema ADAR 1000 (Airborne Data Acquisition and Registration), com resolução de 0,75 mpp (metros por pixel), numa altitude média de 1500 m. O levantamento Aéreo-Digital foi efetuado pelo Laboratório de Oceanografia Geológica (Setor de Sensoriamento Remoto) – FURG, no mês de setembro de 2000. O processamento e interpretação (georeferenciamento, mapeamento, cálculos das áreas) das imagens foram efetuados através do programa de SIG (Sistema de Informações Geográficas) SPRING versão 3.6.02 (INPE 2002). Para o processo de georeferenciamento das imagens foram coletadas coordenadas de 4 pontos, ao longo de toda a área de estudo, utilizando um aparelho GPS Garmin eTrex na projeção UTM, datum WGS 84.

Para avaliar a exatidão das medidas lineares e de área, foi comparada uma medida linear em campo, no caso a largura total (pista de rodagem mais acostamento) da Estrada da Barra nas proximidades da 4ª Seção da Barra (sobre o canal principal) com a mesma medida no programa de SIG.

### Composição Vegetal e Caracterização da Paisagem

A caracterização da paisagem foi determinada usando como base à cobertura vegetal dominante, desta forma, foram realizadas caminhadas (05 e 19/04/2002) ao longo de toda a área de estudo (sentido Sul-Norte e Leste-Oeste), visando, primeiramente identificar as espécies vegetais, com o auxílio de guias ilustrados (Cordazzo & Seeliger 1995, Irgang & Gastal 1996) e, quando necessário, foram coletados exemplares para identificação no Laboratório de Ecologia Vegetal Costeira (Depto. Oceanografia – FURG). Concomitantemente a

identificação das espécies, foi estimada a cobertura vegetal dominante de cada ambiente, através de faixas de aproximadamente 1 m de largura, onde se avaliou visualmente a ocupação horizontal. Foram catalogadas as espécies vegetais de maior abundância (mais de 50% da cobertura) e espécies secundárias (cobertura horizontal menor de 50%, mas com alta frequência de ocorrência). Também foi verificada a ocorrência de perturbações antrópicas (fogo, poda, pastagem e deposição de lixo).

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Exatidão das Medidas Lineares e de Áreas

A comparação de medidas lineares no campo e na imagem georeferenciada no SIG permitiu estimar um erro na medida linear de +5,7% e um erro na estimativa de área de +11,7%.

#### Composição Vegetal e Caracterização da Paisagem

Quanto à composição vegetal foram catalogadas 29 espécies de plantas de 12 famílias (Tabela 1) em uma área total de 32,3 ha (Tabela 2).

TABELA 1 – Lista das plantas dominantes da Lagoinha, na Base do Molhe Oeste, no outono de 2002 (Rio Grande, RS). As espécies estão classificadas pela forma de crescimento (herbácea = H, liana = L e arbustiva/arbórea = A) e ordenadas pelo local principal de ocorrência (marisma = M, dunas = D e campos = C).

Espécie	Família	Nome vulgar	Forma Crescimento	Local Ocorrência
<i>Spartina densiflora</i> Brong	Gramineae	Macega	H	M
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.	Gramineae	Macega mole	H	M
<i>Scirpus maritimus</i> L.	Cyperaceae	Junça	H	M
<i>Scirpus Olneyi</i> A. Gray	Cyperaceae	—	H	M
<i>Juncus acutus</i> L.	Juncaceae	Junco	H	M
<i>Fimbristylis spadicea</i> L.	Cyperaceae	Junquinho	H	M/C
<i>Myrsine parviflora</i> A. DC	Myrsinaceae	capororóca	A	M
<i>Acrostichum danaefolium</i> Langsd. Fisch	Pteridaceae	Samambaia das marismas	H	M
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Leguminosae	Feijão-da-praia	L	M
<i>Salicornia gaudichaudiana</i> Mog.	Chenopodiaceae	—	H	M
<i>Andropogon arenarius</i> Hack.	Gramineae	Capim-colchão	H	D
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	Umbelliferae	Erva capitão	H	D
<i>Spartina ciliata</i> Kunth.	Gramineae	Capim salgado	H	D
<i>Androtrichum trigynum</i> (Spr.) Pf.	Cyperaceae	Junco da praia	H	D
<i>Panicum racemosum</i> Spr.	Gramineae	Capim das dunas	H	D
<i>Senecio crassiflorus</i> (Lam.) DC.	Compositae	Margarida das dunas	H	D
<i>Blutaparon portulacoides</i> Mears	Amaranthaceae	capotiragua	H	D
<i>Tamarix galica</i> L.	Tamaricaceae	Cedro marítimo	A	D
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Gramineae	Capim-sapé	H	D/C
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Gramineae	Capim-aramé, grama doce	H	C
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennel	Scrophulariaceae	bacopa	H	C
<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	—	H	C
<i>Eryngium</i> sp.	Umbelliferae	gravatá	H	C
<i>Ischaemum minus</i> Prest.	Gramineae	Grama catarina	H	C
<i>Axonopus</i> sp.	Gramineae	Grama	H	C
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.)	Gramineae	Grama	H	C
<i>Baccharis trimera</i> DC.	Compositae	carqueja	A	C
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	Compositae	marcela	H	C
<i>Andropogon</i> sp.	Gramineae	Rabo-de-burro	H	C

TABELA 2 – Lista dos ambientes identificados no mapeamento da Lagoinha na Base do Molhe Oeste, no outono de 2002 (Rio Grande, RS). Os dados das principais feições são apresentados em hectares (ha) e o tamanho relativo (%), sendo que os resultados entre parênteses referem-se aos habitats encontrados dentro de cada ambiente.

Local	Área (ha)	Tamanho relativo(%)
<b>Área total</b>	32,3	100,0
<b>Pedras</b>	1,9	5,9
<b>Margem arenosa</b>	3,0	9,2
<b>Marisma</b>	15,1	46,8
Média/superior	(10,5)	(69,6)
Inferior	(0,8)	(5,3)
Planos de Lama	(3,4)	(22,6)
Canal Principal	(0,4)	(2,5)
<b>Dunas</b>	7,6	23,5
Frontais	(1,6)	(21,0)
Estabilizada	(2,6)	(34,0)
Transição Duna-Campo	(3,4)	(45,0)
<b>Campos</b>	3,8	11,7
<b>Alteração Antrópica</b>	0,9	2,9

A grande maioria das espécies (86,2%) são herbáceas, ocorrendo também a presença de algumas espécies arbustivas/arbóreas (10,3%) e uma liana (trepadeira) (3,5%). Cerca de 34,5% das plantas são de macrófitas emergentes típicas de marismas, 31,0% plantas de dunas e 34,5% características de campo. Através da fotointerpretação foi possível constatar quatro ambientes vegetados (a – marismas, b – dunas, c – campos e d – áreas com alteração antrópica) e dois ambientes não vegetados (pedras e margem arenosa) (Tabela 2 e Figura 2).

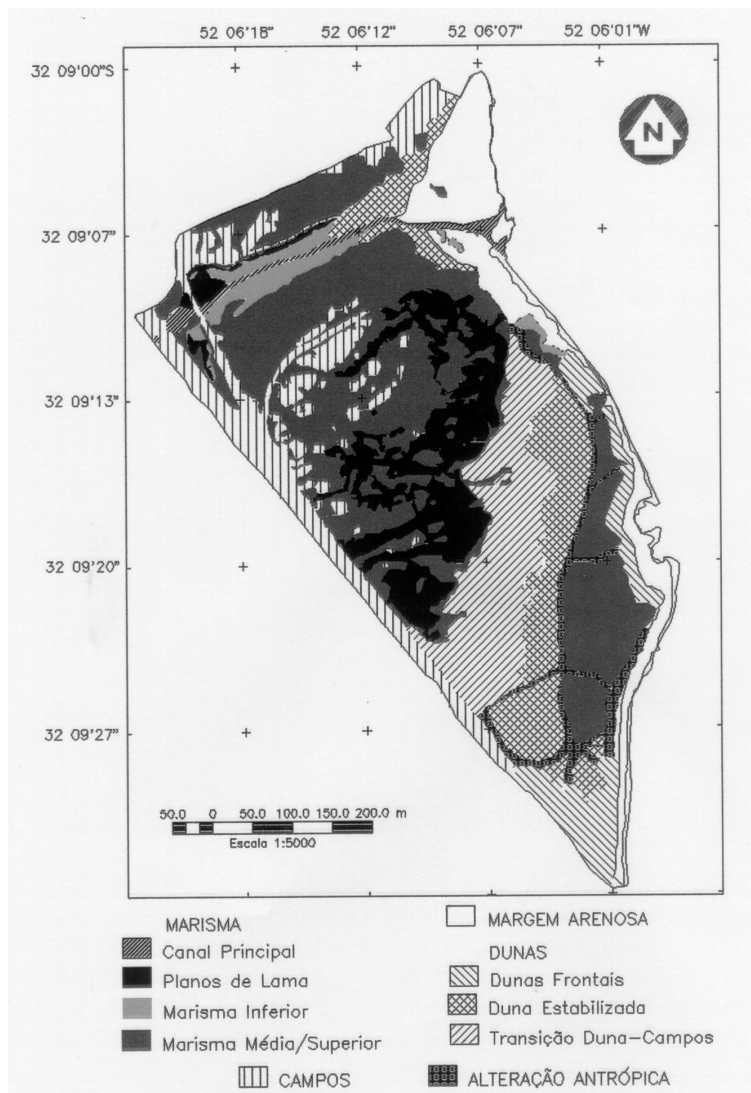


FIGURA 2 – Fotointerpretação e mapeamento da área de estudo (Lagoinha, Base do Molhe Oeste – Rio Grande, RS).

**a – Marismas:** ocupam uma área com cerca de 15,1 ha (46,7% da área total) (Tabela 2 e Figura 2). Neste ambiente, a comunidade vegetal se dispõe com máximas abundâncias em diferentes pisos intermareais, em função de um gradiente vertical de alagamento e interações biológicas (competição e herbivoria) (Davy & Costa 1992, Costa 1998a, Costa *et al.* 2003). Desta forma, foi possível identificar as principais feições (hábitats) que compõem esta marisma destacando-se:

**a.1 – Marisma Média/Superior:** aproximadamente 70% da marisma (10,5 ha) (Tabela 2 e Figura 2) compreendem os pisos intermareais médios e altos, densamente vegetados por *Scirpus maritimus* e *Spartina densiflora* (Silva *et al.* 1993), respectivamente, em lugares mais úmidos e mais secos (Azevedo 2000). As marismas médias permanecem alagadas menos de 25% do tempo (altura entre +0,10 e +0,30 m do Nível Médio de Água da Lagoa – NMA) (Costa 1998a). A borda superior da marisma é recoberta principalmente por *Fimbristylis spadiacea* e *Juncus acutus*, ambas espécies transicionais de solos arenosos úmidos (Cordazzo & Seeliger 1995, Costa 1998a). Neste piso, foi observada a presença secundária do arbusto *Myrsine parvifolia* e da samambaia *Acrostichum danaefolium*, plantas características do limite superior das marismas (Azevedo 2000).

**a.2 – Marisma Inferior:** as margens do canal principal são recobertas pela gramínea *Spartina alterniflora*, planta característica dos pisos inferiores, que abrangem 0,8 ha (5,3% da marisma) (Tabela 2 e Figura 2). Segundo Costa (1998a), estes hábitats ficam de 20 a 64% do tempo inundados por águas meso-euhalinas (altura topográfica entre +0,10 e –0,50 do NMA). Adicionalmente, nas áreas mais internas a marisma inferior é recoberta por pequenas manchas de *Scirpus olneyi*, indicadora de um ambiente oligohalino freqüentemente alagado (até 40,0% do tempo) (Costa 1998a).

**a.3 – Planos de Lama:** dentre as feições comuns das marismas os planos areno-lodosos não vegetados (Costa 1998b) ocupam uma área de 3,4 ha (22,6% das marismas) (Tabela 2 e Figura 2).

**b – Dunas:** o segundo ambiente mais representativo na Lagoinha são as dunas, com uma área de 7,6 ha (23,5% da área total) (Tabela 2). O gradiente vertical dentro deste ambiente permitiu caracterizar três feições distintas: dunas frontais, dunas estabilizadas e área de transição duna – campo (Seeliger 1998). As dunas frontais são hábitats sujeitos à movimentação de areia e intenso aporte de sal pela maresia ocupando uma pequena área (1,6 ha; 21,0% das dunas) (Tabela 2 e Figura 2). As dunas ao sul da área estudada são bem formadas, podendo atingir até 3 metros de altura, sendo vegetadas por espécies características das dunas frontais da planície costeira do Rio Grande do Sul (Seeliger 1998), destacando-se *Senecio crassiflorus*, *Panicum racemosum*, *Andropogon arenarius* e secundariamente *Blutaparon portulacoides* e *Hydrocotyle bonariensis*. As dunas frontais que margeiam a Lagoa dos Patos (Leste da área estudada; Figura 2) são menores (até 2 m) e cobertas principalmente por *P. racemosum* e *H. bonariensis*, sendo que, na face mais interna são ocupadas pela *Vigna luteola* (leguminosa anual freqüente em brejos entre dunas e em marismas médias e altas; Costa 1998a). As dunas estabilizadas ocupam uma área de 2,6 ha (34,0% das dunas) (Tabela 2 e Figura 2) e são recobertas principalmente por *Imperata brasiliensis*, *Andropogon arenarius* e *Andropogon* sp, *H. bonariensis*, estando presentes em menor abundância *Cyperus* sp e *Paspalum vaginatum*. Estas espécies são características de áreas arenosas protegidas, com baixa movimentação de areia e próxima do lençol freático (Cordazzo & Seeliger 1993). A área de transição duna – campo ocupa 45,0% das dunas (3,4 ha), sendo um dos locais mais elevados da área estudada. As espécies mais representativas são *A. arenarius*, *Androtrichum trigynum* e *I. brasiliensis*, indicadoras de áreas protegidas do pós-dunas (Seeliger 1992). Também foi observada a presença secundária de plantas típicas de campos (Waechter 1985) como duas espécies de grama campeira (*Ischaemum minus* e *Axonopus* sp), *Andropogon* sp, *Baccharis trimera* e *Achyrocline satuireiodes*.

**c – Campos:** ocupam as áreas arenosas mais altas de transição das marismas (3,8 ha; 11,7% da área total), sendo vegetados principalmente por *I. minus*, *Axonopus* sp, *H. bonariensis*, com a presença de *B. trimera*, *A. satuireiodes*, *Cyperus* sp e *Eryngium* sp. Próximo às áreas da via ferroviária, os campos também são ocupados pela gramínea ruderal *Rhynchelytrum repens* (Tabela 2 e Figura 2).

**d – Áreas com Alteração Antrópica:** engloba as áreas compostas por trilhas e uma pequena praia margeando a desembocadura da Lagoa dos Patos, que ocupam uma área de 0,9 ha (2,9% da área total). As trilhas

(largura variando de 0,5 a 2,0 m) são intensamente utilizadas como vias de passagem (por animais, pessoas, bicicletas, motos e carros), sendo ocupadas por uma variedade de espécies vegetais comuns em marismas, dunas e campos (*Salicornia gaudichaudiana*, pequenos tufos de *J. acutus* e *F. spadicea*, *H. bonariensis*, *P. vaginatum*, *Bacopa monnieri*, *Cyperus* sp e *Axonopus* sp) (Tabela 2 e Figura 2). A pequena praia que margeia a desembocadura da Lagoa dos Patos é vegetada principalmente por *P. vaginatum* e *H. bonariensis*, ambas espécies oportunistas e tolerantes à perturbações (Costa *et al.* 1997). Foi também observada a presença de *V. luteola*, *S. densiflora* e *Axonopus* sp. A pequena praia possui 2 a 3 m de largura, sendo muito utilizada pelos pescadores esportivos como local de acampamento, com a presença de lixo orgânico e inorgânico (Tabela 2 e Figura 2).

### Impactos Ambientais

Como observado em outras áreas marginais do estuário (Seeliger & Costa 1998, Costa & Marangoni 2000), a maioria dos impactos observados são estruturais (modificações ou destruição da cobertura vegetal), sendo intensos nas adjacências das trilhas, onde ocorre o maior fluxo de pessoas. Em alguns locais foram observadas áreas queimadas, sendo comum incêndios acidentais em marismas no verão, próximo de estradas (Costa & Marangoni 2000).

Nas marismas inferiores e em algumas marismas médias próximas a comunidade da 4ª Secção da Barra (Noroeste; Figura 2), observou-se sinais de pastagem por gado e cavalo. A região central das marismas foi cercada, o que vem inibindo esta pastagem. Também foram constatados problemas de erosão nas marismas e dunas próximas a desembocadura do canal principal, devido à fragmentação das pedras posicionadas na raiz do molhe oeste, que servem de proteção à ação de ondas (Costa 1997). O despejo de lixo ocorre principalmente nas áreas adjacentes às trilhas, sendo despejados restos de construção, ferros, madeira, móveis, latas, papel, garrafas plásticas, lixo orgânico.

### Contribuição ao Manejo Ambiental

As feições ambientais identificadas neste estudo podem contribuir para o desenvolvimento de um Plano de Manejo da Lagoinha. Constatou-se um mosaico de habitats com marcada riqueza florística, com sinais de uso e degradação antrópica.

Neste contexto, visando um manejo adequado das comunidades vegetais, destaca-se a necessidade de garantir a integridade das áreas de marismas e dunas, pois são consideradas áreas costeiras de preservação permanente (Lei Federal N° 4.771, de 15.12.1965 e N° 7.661, de 16.05.1988), sendo necessário restringir o acesso e as atividades humanas (Lei Federal N° 9.985 de 18.06.2000). Já as áreas de transição duna-campos, campos e locais com alteração antrópica podem ser enquadrados como áreas de uso sustentável, nas quais é permitida a exploração do local (de forma socialmente justa e economicamente viável) desde que seja garantida a continuidade dos recursos naturais e dos processos ecológicos (Lei Federal N° 9.985 de 18.06.2000).

Visando amenizar o contato entre as áreas de preservação permanente e de uso sustentável, pode ser delimitada uma pequena faixa contínua, definida como uma zona de amortecimento, onde as atividades humanas ficam sujeitas a normas e restrições a fim de minimizar os impactos ambientais sobre as áreas protegidas (Lei Federal N° 9.985 de 18.06.2000).

A Lagoinha, como uma área natural remanescente no entorno da cidade do Rio Grande, configura-se num local adequado para projetos demonstrativos de manejo sustentável, que integre o conhecimento científico, as necessidades sócio-econômicas, a educação ambiental e o ecoturismo.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais a Fábila M. S. Pereira, Washington Ferreira, Francisco Buchmamm, Danielle Alaniz, César S. B. Costa e César V. Cordazzo.

## LITERATURA CITADA

- ASMUS, ML & PRA TAGLIANI. 1998. Considerações sobre manejo ambiental. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia, Rio Grande, Cap. 11: 227-229.
- ASMUS, HE, ML ASMUS & PR TAGLIANI. 1985. O Estuário da Lagoa dos Patos: Um problema de planejamento costeiro. III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro. 03-06/12/1985. Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro. Fortaleza (CE), 71-95.
- ASMUS, HE, PF GARRETA-HARKOT & PR TAGLIANI. 1988. Geologia ambiental da região estuarina da Lagoa dos Patos, Brasil. VII Congresso Latino-Americano de Geologia, Belém (PA). Anais do VII Congresso Latino-Americano de Geologia. Vol. 1: 408-423.
- AZEVEDO, AMG. 2000. Hábitats, associações vegetais e fenologia das plantas das marismas da Ilha da Pólvora, Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Rio Grande. 102p.
- BRASIL. 1988. Constituição: República Federativa do Brasil. Senado Federal, Centro Gráfico. Brasília. 292p.
- CORDAZZO, CV & U SEELIGER. 1993. Zoned habitats of Southern Brazilian Coastal Foredunes. Journal Coastal Research, 9(2): 317-323.
- CORDAZZO, CV & U SEELIGER. 1995. Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil. 2<sup>ª</sup> Edição. Editora FURG. Rio Grande. 275p.
- COSTA, CSB. 1997. Caracterização ecológica do sistema ambiental do estuário da Lagoa dos Patos: Os impactos ambientais e seus determinantes – Vegetação. In: TAGLIANI, PRA & ML ASMUS. (coords.). Estudo de impacto ambiental do Porto de Rio Grande (EIA). Rio Grande, 356-412.
- COSTA, CSB. 1998a. Plantas de marismas e terras alagáveis. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia. Rio Grande, Cap 4.4: 25-29.
- COSTA, CSB. 1998b. marismas irregularmente alagadas. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia. Rio Grande, Cap. 5.3: 82-87.
- COSTA, CSB & JC MARANGONI. 2000. Impacto Ambiental do asfaltamento da BR101 sobre as marismas de São José do Norte (RS, Brasil): Estado atual e efeitos potenciais. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 10-15 de outubro de 2000. ACIESP. São Paulo, Vol. 1:268-291.
- COSTA, CSB, JC MARANGONI & AMG AZEVEDO. 2003. Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: relative importance of stress tolerance and biological interactions. Journal of Ecology, 91(6): 951-965.
- COSTA, CSB, U SEELIGER, CPL OLIVEIRA & AMM MAZO. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Atlântica, 19:67-85.
- DAVY, AJ & CSB COSTA. 1992. Development and organization of saltmarsh communities. In: SEELIGER, U (ed.). Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, Inc. California. 157-178.
- EICHENBERGER, CCD. 1999. Caracterização e valorização ambiental dos sistemas de praia, dunas e marismas ao sul do molhe oeste da Barra do Rio Grande – RS. Trabalho de Graduação em Oceanologia. FURG, Rio Grande. 53p.
- INPE. 2002. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Divisão de Processamento de Imagens, São José dos Campos. SPRING Versão 3.6.02.
- IRGANG, BE & CVS GASTAL. 1996. Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS. Porto Alegre. 290p.
- NEMA. 2002. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental – Caracterização ambiental e Planos de usos e Recuperação da Base do Molhe Oeste – SUPRG. Relatório Final. Rio Grande. 62p.
- NOGUEIRA, RXS, CSB. COSTA, RJF. LÉLIS & C HARTMANN. 2001. Mapeamento digital da paisagem das marismas do Ecomuseu da Ilha da Pólvora (Rio Grande, RS). 1<sup>º</sup> Simpósio de Áreas Protegidas – Pesquisa e Desenvolvimento Sócio-Econômico. 2-4/12/2002. Pelotas (RS). Anais do 1<sup>º</sup> Simpósio de Áreas Protegidas – Pesquisa e Desenvolvimento Sócio-Econômico. 162-165.
- PORTO DO RIO GRANDE. 2002. Instalações – Superporto (Área 10 – Administração e Manejo Ambiental). Disponível na internet [http://www.portoriogrande.com.br/pt/instalacoes/s\\_porto\\_10.php](http://www.portoriogrande.com.br/pt/instalacoes/s_porto_10.php) acessado em 17 set. 2002.
- SEELIGER, U. 1992. Coastal foredunes of Southern Brazil: physiography, habitats, and vegetation. In: U SEELIGER, (ed.). Coastal plant communities of Latin America.. Academic Press, Inc. California, 367-381.
- SEELIGER, U. 1998. O Sistema das dunas costeiras frontais. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia. Rio Grande, Cap. 7.1: 179-184.
- SEELIGER, U & CSB COSTA. 1998. Impactos naturais e humanos. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia. Rio Grande, Cap. 10: 219-226.
- SEELIGER, U & CSB COSTA. 2002. The Patos-Mirin basins, lagoons and estuary, South Brazil: Natural and human forcing factors. In: LACERDA, LD, HH KREMER, B KJERFVE, W SALOMONS, JI MARSHALL CROSSLAND & CJ CROSSLAND (eds.). South American Basins: LOICZ Global Change Assessment and Synthesis of River Catchment-Coastal Sea Interaction and Human Dimensions. LOICZ Reports & Studies. The Netherlands, 21: 105-112.
- SILVA, CP, CMP PEREIRA & LPP DORNELES. 1993. Espécies de gramíneas e crescimento de *Spartina densiflora* Brong. em uma marisma da Laguna dos Patos, RS, Brasil. Cad. Pesq. Ser. Bot. (Santa Cruz do Sul), 5(1): 95-108.
- WAECHTER, JL. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. Comum. Mus. Ciências PUCRS. Ser. Bot (Porto Alegre), 33: 49-68.

Entrada: 30/1/2003

Aceite: 10/11/2003

