



# Gerenciamento Costeiro e Gestão Portuária



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

Atena Editora

# Gerenciamento Costeiro e Gestão Portuária

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G367 Gerenciamento costeiro e gestão portuária [recurso eletrônico] /  
Organização Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora,  
2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-66-6

DOI 10.22533/at.ed.666183010

1. Portos – Administração. I. Atena Editora.

CDD 387.1

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A PROTEÇÃO JURÍDICA DAS DUNAS E DAS RESTINGAS: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E VALIDADE DA RESOLUÇÃO CONAMA nº 303/2002	
<i>Junia Kacenebogen Guimarães</i>	
<i>Paulo James de Oliveira</i>	
<i>Antonio Sá da Silva</i>	
<i>André Alves Portella</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO PORTO VELHO DO RIO GRANDE – RS, BRASIL.	
<i>Paula Martinez Pereira Falcão</i>	
<i>Julliet Correa da Costa</i>	
<i>Rodrigo Moreira da Silva</i>	
<i>Juliano César Marangoni</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>37</b>
AQUISIÇÃO DE PARÂMETROS DE ONDAS NA LAGOA DOS PATOS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO NA REGIÃO	
<i>Natália Lemke</i>	
<i>Jose Antônio Scotti Fontoura</i>	
<i>Lauro Julio Calliari</i>	
<i>Marine Jusiane Bastos da Silva</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
DESIGN INSTITUCIONAL DA PESCA ARTESANAL EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS APLICADO AO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL NA COSTA BRASILEIRA	
<i>Rodrigo Rodrigues de Freitas</i>	
<i>Paula Chamy</i>	
<i>Raquel de Carvalho Dumith</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
LEVANTAMENTO DAS ESTRUTURAS DE APOIO NÁUTICO DA COSTA DA LAGOA, FLORIANÓPOLIS/SC: GESTÃO COSTEIRA DE UM TRECHO DE CORPO HÍDRICO LAGUNAR EM ÁREA URBANA CONSIDERANDO SUA POPULAÇÃO TRADICIONAL RESIDENTE.	
<i>Marina Christofidis</i>	
<i>Mariana Claro</i>	
<i>Samuel Gasperi</i>	
<i>Kaliu Teixeira</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>67</b>
MODELO ECOSSISTÊMICO INVEST COMO SUBSÍDIO À COMPATIBILIZAÇÃO DE USOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS COSTEIROS	
<i>Júlia Nyland do Amaral Ribeiro</i>	
<i>Tatiana Silva da Silva</i>	
<i>Milton Lafourcade Asmus</i>	

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

THE POSSIBILITY OF A MUNICIPAL COASTAL MANAGEMENT PLAN (PMGC) IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LUIS INDEPENDENT OF A STATE PLAN FOR COASTAL MANAGEMENT (PEGC) OF MARANHÃO

*Rafael Santos Lobato*

*Jackellynne Fernanda Farias Fernandes*

*Thiago Campos de Santana*

*Roseana Chiara Cordeiro Cavalcante*

**CAPÍTULO 8 ..... 91**

UNIDADES DE PLANEJAMENTO COM BASE ECOSSISTÊMICA PARA AMBIENTES COSTEIROS: ESTUDO DE CASO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL

*Vinícius Melgarejo Montenegro Silveira*

*Tatiana Silva da Silva*

*Milton Lafourcade Asmus*

*Priscila Hiromi Yamazaki*

## MODELO ECOSSISTÊMICO InVEST COMO SUBSÍDIO À COMPATIBILIZAÇÃO DE USOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS COSTEIROS

### **Júlia Nyland do Amaral Ribeiro**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Laboratório de Modelagem de Bacias Ricardo  
Ayup-Zouain, Instituto de Geociências  
Porto Alegre – RS

### **Tatiana Silva da Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Departamento de Geodésia, Instituto de  
Geociências  
Porto Alegre – RS

### **Milton Lafourcade Asmus**

Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de  
Oceanografia  
Rio Grande – RS

**RESUMO:** O uso intenso e sem planejamento de espaços aquáticos e costeiros pode proporcionar impactos sobre serviços ecossistêmicos, ainda, a sobreposição de atividades pode ocasionar divergência de interesses entre setores da economia, promovendo consequências negativas aos sistemas ambientais. Portanto, é necessário o desenvolvimento de iniciativas de ordenamento de usos que visem o aproveitamento sustentável dos ambientes costeiros, tanto estuarinos como lagunares. Os modelos ecossistêmicos Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST) são ferramentas de gestão que vem ao encontro dessas iniciativas, pois permitem que

os gestores ambientais avaliem e quantifiquem alternativas para seleção de áreas importantes a investimentos, prezando a proteção dos serviços ecossistêmicos. O estuário da Lagoa dos Patos situado na zona costeira sul do Rio Grande do Sul possui importantes usos vinculados a atividades sociais e econômicas, mas que, no entanto, podem se apresentar sobrepostos e utilizando dos mesmos sistemas ambientais. Dessa forma, visou-se identificar os sistemas ambientais aquáticos e as áreas relevantes para as atividades, localizando-se no espaço as áreas mais importantes para tais. **PALAVRAS-CHAVE:** modelo ecossistêmico, InVEST, serviços ecossistêmicos, sobreposição de usos, planejamento espacial, planejamento territorial

**ABSTRACT:** Intense and unplanned use of aquatic and coastal spaces can provide impacts on ecosystem services; also, overlapping activities can lead to divergence of interests between economy sectors, with harmful consequences to environmental systems. Therefore, it is necessary to develop initiatives to plan uses that aim a sustainable exploitation of coastal environments (estuarine and lagoon). The ecosystem models Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST) are management tools that address these initiatives, since they allow environmental

managers to assess and quantify alternatives for selecting important areas for investment, ensuring the protection of ecosystem services. The estuary of the Lagoa dos Patos, in the southern coastal zone of Rio Grande do Sul, has important uses related to social and economic activities, but which can, however, be overlapping and using the same environmental systems. Thus, the aim was to identify and analyze the aquatic environmental systems, as well as to evaluate the most important areas for the activities of the estuary.

**KEYWORDS:** ecosystem model, InVEST, ecosystem services, overlapping uses, spatial planning, territorial planning

## 1 | INTRODUÇÃO

As zonas costeiras, onde 26,58% da população brasileira está estabelecida (IBGE, 2011), são áreas sensíveis e frágeis, consideradas pelo Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), como importantes e estratégicas ao planejamento, manejo e gestão. Os sistemas ambientais dessas zonas, as quais estão conectadas aos sistemas oceânicos, e por tal característica, são peculiares e oferecem espaços, funções e recursos favoráveis a implantação e a execução de atividades urbana, industrial, portuária, de produção alimentar e matéria-prima (MMA, 2008). No entanto, historicamente, as características sociais e econômicas vão de encontro aos interesses de preservação e conservação ecológica, tornando-se ameaça à qualidade dos sistemas ambientais costeiros, como estuarinos e lagunares (ASMUS e TAGLIANI, 1998), como é observada e exemplificada na região estuarina da Lagoa dos Patos, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (FREITAS e TAGLIANI, 2003).

Desta forma, considera-se que o conhecimento a respeito da distribuição espacial das atividades e dos espaços mais relevantes para os usos sociais e econômicos, podem proporcionar informação base à organização dos sistemas ambientais importantes, visando mantimento dos serviços ecossistêmicos e a promoção dos benefícios ecossistêmicos, visto que podem ser prejudicados pela presença de interesses antagônicos em uma mesma área. Sendo assim, o aproveitamento sustentável dos espaços e, conseqüentemente, dos recursos costeiros e aquáticos (estuarino e lagunar), através do ordenamento das atividades, por ações de macrozoneamento, planejamento e monitoramento, são significativas para aproveitamento dos benefícios advindos dos sistemas ambientais (ASMUS e TAGLIANI, 1998).

Nesse sentido, a aplicação de ferramentas que modelem e mapeiem usos socioeconômicos e que proporcionem a verificação da sobreposição de usos, tanto a quantidade de atividades, como a importância dos em sistemas ambientais para tais, podem permitir aos tomadores de decisão, como gestores ambientais, a análise e a quantificação de alternativas de gestão para a seleção de áreas favoráveis a investimentos. Resultando na configuração de instrumentos de políticas públicas

ambientais, que viabilizem a gestão sustentável, compatibilizando o desenvolvimento socioeconômico e a proteção e preservação de ecossistemas costeiros.

## 1.1 ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa dos Patos, lagoa na está situado o estuário da Lagoa dos patos, está localizada a leste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. É considerada a laguna de maior extensão na América Latina, com superfície de 10.227 km<sup>2</sup>, caracterizada como do tipo “estrangulada”, estendendo-se em direção NE-SW, entre as coordenadas 30°30’S e 32°12’W (ASMUS, 1998).

O estuário da Lagoa dos Patos (Figura 1) está localizado na fração centro-sul da planície costeira do extremo sul do Brasil (TAGLIANI et al., 2011) e se encontra nas coordenadas geográficas centrais de 31°57’S e 52°06’O, compreendendo o setor meridional da Lagoa dos Patos (SCHWOCHOW e ZAMBINI, 2007). O estuário compreende 971 km<sup>2</sup> de área, o que representa 10% da Lagoa dos Patos, onde há troca de água, através do canal de 20 km de comprimento e de 0,5 km a 3 km de largura, com o Oceano Atlântico (ASMUS,1998) e é delimitado entre os molhes da barra do Rio Grande e uma linha imaginária entre a Ponta da Feitoria à Ponta dos Lençóis (SCHWOCHOW e ZAMBINI, 2007). Está inserido na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo do Rio Grande do Sul, tendo como municípios do entorno Turuçu, Pelotas, Rio Grande, e São José do Norte, sendo que este último está enquadrado na área da Bacia Hidrográfica do Litoral Médio.



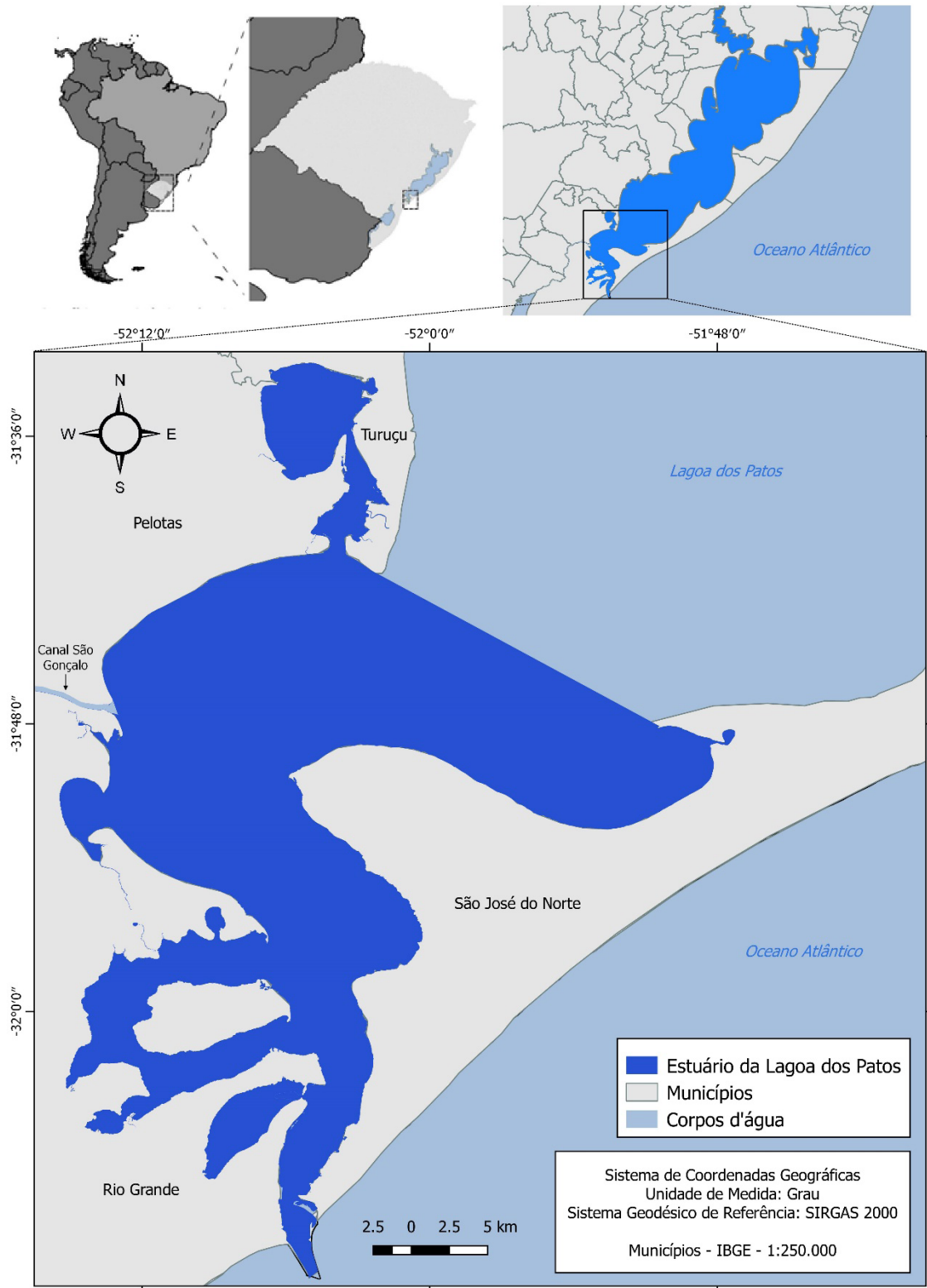


Figura 1 - Estuário da Lagoa dos Patos

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Identificação de serviços e benefícios ecossistêmicos

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios que se obtêm dos ecossistemas, conforme *Millennium Ecosystem Assessment (MA)* (2003; 2005), sendo classificados

em quatro tipos: provisão, produtos ou recursos obtidos dos ecossistemas; regulação, obtidos da regulação dos processos ambientais; suporte, necessários à produção e ao funcionamento dos demais serviços; e cultural, não materiais, nos quais incluem valores e enriquecimento espiritual, religioso, cultural e científico (MA, 2003; ANDRADE e ROMEIRO; 2009).

Para a descrição dos benefícios ecossistêmicos provenientes dos sistemas ambientais estuarinos, os quais posteriormente auxiliaram na identificação da relação entre os sistemas ambientais e as atividades socioeconômicas, foi utilizado, além da classificação proposta pela MA, os estudos desenvolvidos em Asmus et al. (2015) e Asmus et al. (2017), em que tais sistemas ambientais já foram identificados, assim como seus serviços e benefícios ecossistêmicos.

## 2.2 Modelo ecossistêmico

Os modelos ecossistêmicos *Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs* (InVEST) foram desenvolvidos pela *Natural Capital Project* (NatCap) em parceria com as universidades *Stanford* e de *Minnesota* e as instituições *The Nature Conservancy* e *World Wildlife Fund* (WWF).

O modelo ecossistêmico InVEST *Overlap Analysis* da categoria *Tool to Facilitate Ecosystem Service Analyses* identifica as áreas costeiras e aquáticas mais intensamente utilizadas, através do mapeamento dos usos atuais e a modelagem de cenários. De acordo com a documentação do Guia do Usuário da NatCap, o qual pode ser acessado pelo [link data.naturalcapitalproject.org/nightly-build/invest-users-guide/html/](http://data.naturalcapitalproject.org/nightly-build/invest-users-guide/html/), o modelo permite que os usuários incluam informações qualitativas ou quantitativas sobre características das atividades para ponderação dos pesos de importância relativa dos usos e dos espaços nos quais ocorrem. Sendo assim, diferentes sistemas ambientais são, então, avaliados quanto ao seu potencial multiuso, frequência dos usos e grau de importância inter-atividade ou intra-atividade, ou seja, são calculados a Frequência de Ocorrência e o Índice de Importância das atividades ou usos para cada *pixel* da imagem da área de interesse.

## 2.3 Softwares

Para a criação dos mapas temáticos foi utilizado o QGIS®, *software* livre e gratuito, licenciado sob a *General Public License* (GNU), desenvolvido pela *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo). Já a aplicação dos modelos ecossistêmicos se deu no *software* Terrset® da *Clark Labs*, com licença disposta pelo Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O módulo do Terrset® que se refere ao *Overlap Analysis* é o *Overlapping Use* do modelo *Ecosystem Services Modeler* (ESM).

A imagem do satélite Landsat 8 sensor *Operational Land Imager* (OLI) utilizada como base para geração de imagens das camadas de informação dos modelos

ecossistêmicos do Terrset® foi obtida no *Earth Explorer* da *United States Geological Survey* (USGS). Não foi feito pré-processamento da imagem, visto que a mesma foi usada apenas como referência, ou seja, foi utilizada para a geração das imagens de entrada do modelo ecossistêmico, mas se levou em conta a resolução espacial de 30 m para a análise dos resultados.

## 2.4 Fonte de informação espacial

As informações espaciais referentes aos usos no estuário da Lagoa dos Patos, que possuem relação com os sistemas ambientais aquáticos, utilizadas como entrada do módulo *Overlapping Use* são visualizadas na Figura 1.

Os dados secundários foram gerados obtidos a partir de vetorização das seguintes referências:

- Áreas de pesca – Schafer e Reis (2008) e Schwingel (2017);
- Porto Organizado do Rio Grande (Porto São José do Norte, Porto Velho, Porto Novo, Superporto) – Plano de Zoneamento das Áreas do Porto Organizado de Rio Grande (2008) e Normas e Procedimentos da Capitania dos Porto do Rio Grande do Sul (NPCP-RS) (2015);
- Distrito Industrial de Rio Grande (DIRG) (Zona Industrial) – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande (PLAM) (2006);
- Canal de Navegação – Carta Náutica nº 2112 - de Rio Grande a Feitoria em escala 1:80.000;
- Zona de Manobra e Fundeadouros – NPCP-RS (2015).

Fontes dos dados secundários obtidos em formato *shapefile*:

- Sistema Ambientais (aquáticos, agricultura e praia estuarina) – Laboratório de Modelagem de Bacias (LabModel) Ricardo Ayup-Zouain da UFRGS, em escala 1:25.000;

Todos os *shapefiles* tiveram o sistema de referência geodésico convertidos para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000 e o sistema coordenadas para Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul para a aplicação no módulo *Overlapping Use*. Porém, para os mapas temáticos foi utilizado o sistema de coordenadas geográficas.

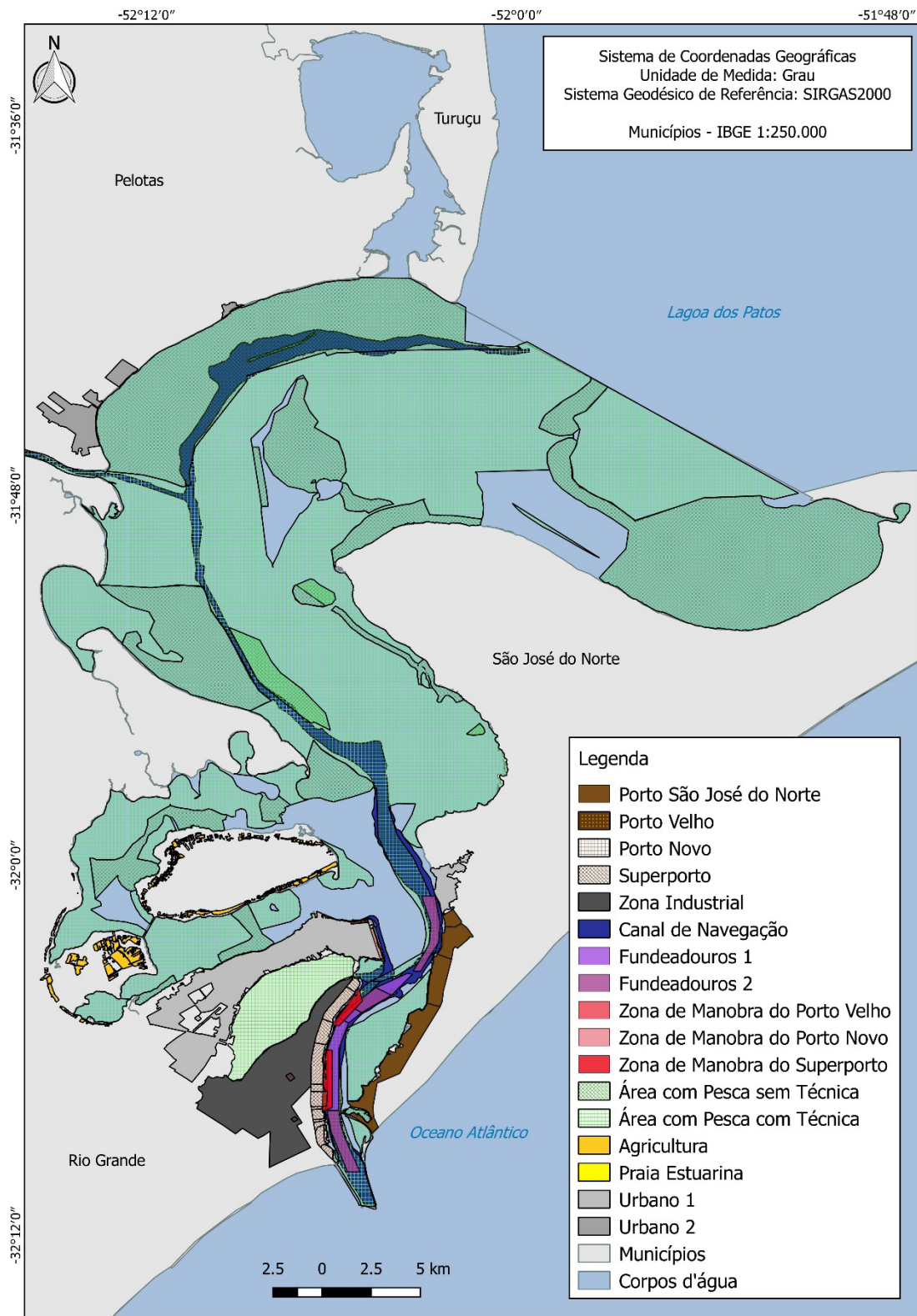


Figura 2 - Usos no Estuário da Lagoa dos Patos que possuem relação com os Sistemas Ambientais Aquáticos

## 2.5 Aplicação do modelo *overlapping use*

Selecionaram-se critérios relacionados as questões sociais e econômicas do estuário da Lagoa dos Patos, contemplando assim, as atividades de navegação, com áreas proibitivas e permissivas, ponderando com pesos maiores àquelas que possuem maior intensidade de uso; portuárias, terminais com maior movimentação de

carga, ou seja, as áreas do Porto Organizado de Rio Grande com maior importância e intensidade de uso receberam pesos maiores; de pesca, em que se considerou com maior peso de importância as áreas que possuem técnicas e práticas pesca; de produtividade agrícola, devido a relação do uso da água, em especial dos baixios; em praias estuarinas; e de urbanização, diferenciando aquelas com maior adensamento urbano. Cada critério recebeu um valor de importância relativa em relação aos outros, ou seja a análise foi de inter-atividade, e um valor de abrangência (ou influência), considerando-se informações qualitativas ou quantitativas para ponderar a importância das diferentes áreas para uma atividade individual relevante e para vários usos. Desta forma, os pesos para os critérios avaliados e a áreas de abrangências inseridas no modelo são apresentados no Quadro 1.

Uso	Peso	Abrangência (metros)
Porto São José do Norte	4	200
Porto Velho	3	100
Porto Novo	4	200
Superporto	5	300
Zona Industrial	5	300
Canal de Navegação	5	0
Fundeadouros 1	4	0
Fundeadouros 2	5	0
Zona de Manobra Porto Velho	3	0
Zona de Manobra Porto Novo	4	0
Zona de Manobra Superporto	5	0
Área com Pesca sem Técnica	2	0
Área com Pesca com Técnica	3	0
Agricultura	1	100
Praia Estuarina	1	50
Urbano 1	3	300
Urbano 2	1	100

Quadro 1 - Peso e Abrangência para os Usos

### 3 | RESULTADOS

#### 3.1 Sistemas ambientais e benefícios ecossistêmicos

Os sistemas ambientais aquáticos identificados (Figura 1) foram baixo, intermediário e canal. O sistema de baixo é formado por áreas protegidas podendo variar de acordo com a variação do corpo d'água, tanto no nível da água, quanto na dinâmica, com circulação d'água reduzida, na profundidade e na morfologia, sendo frequentemente alterada devido às mudanças hidrodinâmica (OLIVEIRA e BEMVENUTI, 2006; SEELIGER, 1998). O baixo pode ser abrigado do vento, sendo essa condicionante natural responsável pela variação vertical e horizontal ao longo



do tempo, proporcionando migração de nutrientes e de sedimentos do fundo para superfície e, conseqüentemente, de espécies de organismos aquáticos (SUGUIO, 1992).

Já o sistema intermediário está entre o baixio e o canal, diferenciando-se do baixio apenas pela profundidade, pois possui o mesmo tipo de fundo, mas menos protegido e com maior coluna d'água, o que proporciona menor incidência de luz.

O sistema de canal é constituído por hidrovias, aquavias, vias navegáveis ou caminhos fluviais. Hidrovias interiores são as vias navegáveis interiores que foram balizadas por meio de bóias de auxílio a navegação, que demarcam o canal de navegação, e sinalizadas, através de placas colocadas nas margens dos corpos d'água para orientação dos navegantes, para que haja tráfego de embarcações (MTPA, 2015).

Os benefícios ecossistêmicos do serviço de provisão são disponibilidade de alimento para peixes e ao homem (pesca de subsistência e artesanal); de regulação nos sistemas de baixos são reciclagem de nutrientes e regulação de qualidade da água e nos intermediários são diluição e regulação dos componentes tóxicos e efluentes. Os benefícios do serviço cultural, em sistema baixio e intermediário, são educação, contemplação, ecoturismo, navegabilidade de lazer e comercial (embarcações pesqueiras) e pesca amadora ou esportiva, já em sistema de canal são de navegação por embarcações de grande porte. Os benefícios de suporte são abrigo, habitat, refúgio, produção de matéria orgânica, ciclagem dos nutrientes e interações da teia trófica estuarina (espécies juvenis) nos sistemas de baixios e área deslocamento de peixes com grande motilidade nos sistemas intermediários e canal.

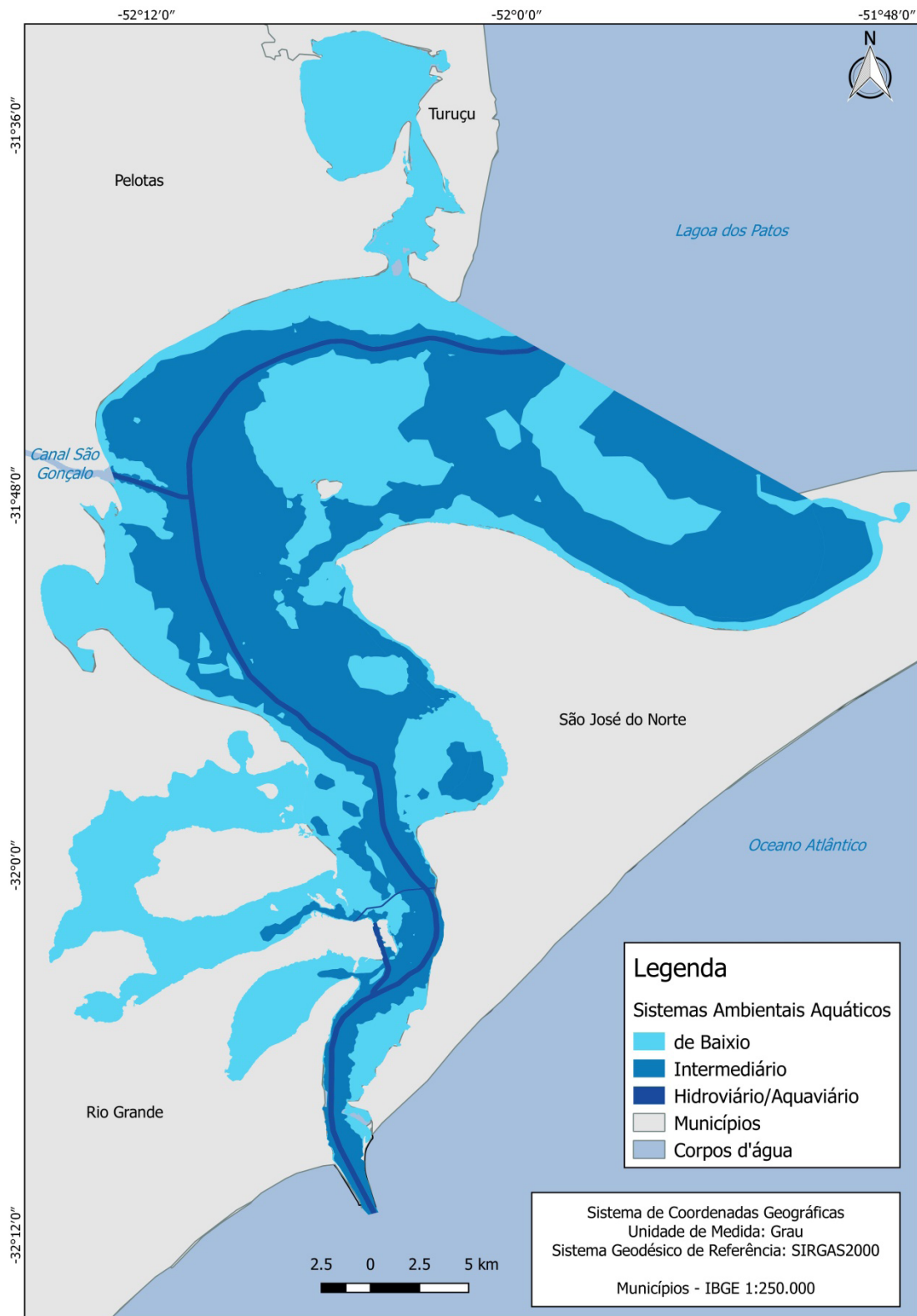


Figura 3 - Sistemas Ambientais Aquáticos

### 3.2 Frequência de uso e índice de importância

Foram obtidos dois resultados, de Frequência de Usos (Figura 3), mostrando que há áreas com até 5 usos em um mesmo espaço, e de Índice de Importância (Figura 4), indicando compatibilidade entre as áreas de maior quantidade de usos com as de maior importância.

O canal é o sistema aquático com maior frequência de uso e, conseqüentemente, maior índice de importância, principalmente no setor da desembocadura do canal, devido sua correlação com outras atividades (navegação, portuária, indústria e pesca). A relação com a navegação e porto ocorre devido ao tráfego de embarcações que se deslocam da entrada em direção as áreas do Porto Organizado de Rio Grande ou em direção ao Porto de Pelotas; com a indústria, há relação devido ao transporte, deslocamento e recebimento de carga que tem como destino a zona industrial; e com a pesca pela preferência da área de canal para tal atividade, muitas vezes relacionada a movimentação de estoque de peixes maiores e alvo. Apesar da ser proibida a pesca no canal, a presença de espécies alvos (como a corvina, espécie demersal) nesse sistema proporciona um intenso uso pesqueiro, que variam de acordo com a técnica e prática. O destaque ao canal também se dá pelo fato de nele existir intenso uso nas proximidades do Superporto, já que essa zona do Porto Organizado de Rio Grande possui 12 armazéns com grande movimento de carga de granéis líquidos e agrícolas, fertilizantes e contêineres.

O sistema aquático intermediário se apresenta maior frequência de atividade nas proximidades das zonas do Porto Organizado de Rio Grande, em que há movimentação de embarcações para atracação, além das áreas relacionadas à pesca, em que as profundidades de navegação comercial são autorizadas. O mesmo ocorre para o resultado do índice de importância, visto que as áreas de maior importância desse sistema estão relacionadas principalmente as ações portuárias, ainda se nota que esse sistema possui importância quando observada sua relação com o uso do canal de navegação, o qual possui delimitação mais abrangente do que o próprio sistema de canal.

No sistema de baixios, as áreas que apresentaram maior índice de importância foram aquelas que estavam próximas às áreas urbanizadas, principalmente nos locais de maior intensidade populacional, visto que estão relacionadas às áreas de influência ou abrangência da urbanização sob tais sistemas. Houve variação na importância onde se identificou as praias estuarinas, assim como aquelas que possuem pesca com técnicas.

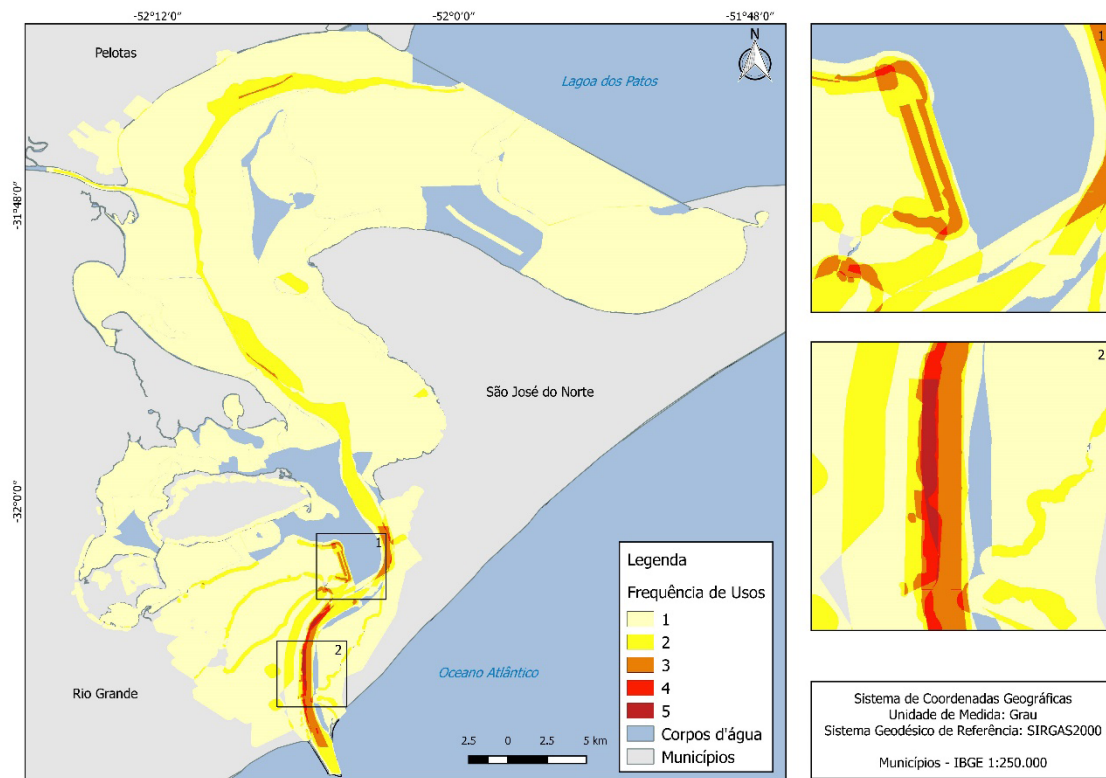


Figura 4 - Frequência de Usos no estuário da Lagoa dos Patos

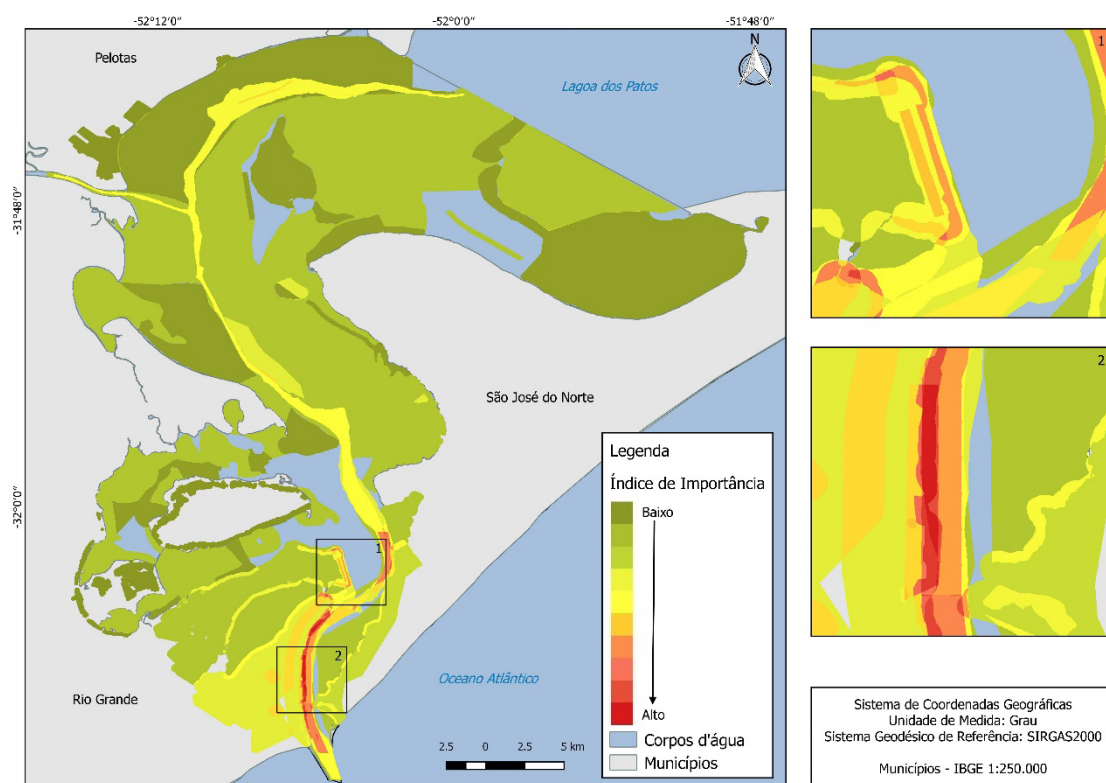


Figura 5 - Índice de Importância no estuário da Lagoa dos Patos

#### 4 | CONCLUSÃO

O modelo ecossistêmico InVEST *Overlap Analysis*, o qual foi utilizado por meio do módulo *Overlapping Use* do software Terrset®, se mostrou apropriado ao

diagnóstico ambiental a partir de sobreposição de usos, apresentando compatibilidade com demandas por ferramentas que forneçam subsídios ao desenvolvimento de instrumentos de planejamento e ordenamento territorial, e para análises com base ecossistêmica, identificando espaços que apresentem maior importância relativa aos usos sociais e econômicos. O modelo também auxilia na identificação de áreas, usuários e setores que podem ser afetados por mudanças de políticas públicas, como legislação pesqueira, tornando-se ferramenta adequada para tomada de decisão por gestores, apesar de ser sensível à ponderação das pessoas aos critérios analisados. É por tal motivo, que se nota a necessidade de melhoramentos nas escolhas dos pesos das informações espaciais utilizadas como entrada, como o envolvimento de partes interessadas que possam auxiliar no entendimento das interações dentro das atividades e os espaços utilizados por elas.

No âmbito da gestão ambiental, essa ferramenta de análise espacial poderá ser utilizada em outros corpos d'água, os quais necessitem de um diagnóstico ambiental a respeito da distribuição das atividades, sobreposição de usos e importância dos sistemas ambientais em relação às ações que ocorrem nos mesmos e em seus entornos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.C.; ROMEIRO, A.R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Campinas: Instituto de Economia - UNICAMP, 2009. (Texto para Discussão, n. 155)

ASMUS, M.L.; TAGLIANI, P.R.A. Considerações sobre Manejo Ambiental. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Org.). **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. Rio Grande: ECOSCIENTIA, 1998. p. 227-229.

ASMUS, M.L.; ANELO, L.S.; NICOLODI, J.L.; GIANUCA, K.; SEIFERT JR, C.A.; MOURA, D.V.; PEREIRA, C.R.; SIMÕES, C.S.; MASCARELLO, M.A.; BREZOLIN, P.T. Planilha de Ecossistemas e Serviços para o Baixo Estuário da Lagoa dos Patos (BEP). In: D. CONDE, M. POLETTE, M. ASMUS (Orgs.). **Risk, perception and vulnerability to Climate Change in wetland dependent coastal communities in the Southern Cone of Latin America**. Final Report - IDRC Climate Change and Water program Project 6923001, 2015.

ASMUS, M.L.; NICOLODI, J.L.; SCHERER, M.E.G.; GIANUCA, K.S.; COSTA, J.C.; ANDRADE, L.F.G.; HALLAL, G.; FERREIRA, W. L. S.; RIBEIRO, J.N.A.; PEREIRA, C.R.; BARRETO, B.T.; TORMA, L.F.; MASCARELLO, M.A.; VILLWOCK, A. Simples para Ser Útil: Base Ecossistêmica para a Gestão Costeira. In: ENCONTRO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO, 10., 2017, Rio Grande. **Anais...** Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2017, p. 142-143.

FREITAS, D.; TAGLIANI, P. R. Usos e conflitos no Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil: O desafio do planejamento da aquicultura sustentável. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9., 2003, Recife. **Anais...** Recife, 2003, p. 1-4.

GERCO-MMA. **A Zona Costeira e seus usos múltiplos**. Disponível em 24 de Maio de 2017 em <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-m%C3%BAltiplos-usos>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas geográfico das zonas**



**costeiras e oceânicas do Brasil.** Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências - IBGE, 2011, 176 p.

MA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystem and Human WellBeing:** a framework for assessment. Washington: Island Press, 2003. 266 p.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira: Biodiversidade Costeira e Marinha.** Brasília, 2008a, p. 214-223. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/Macrodiagnosticocapitulos/xpre8.SPMacrodiagBiodiversidadeCosteiraMarinha\\_p197-204.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/Macrodiagnosticocapitulos/xpre8.SPMacrodiagBiodiversidadeCosteiraMarinha_p197-204.pdf)>, Acesso em: 25 de jan. 2018.

MTPA - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL. Conceitos Hidrovários. Disponível em: <<http://transportes.gov.br/transporteaquaviario/52-sistema-de-transportes/1436-conceitos-hidroviarios.html>>, Acesso em: 18 de out. 2017.

NPCP-RS - NORMAS DE PROCEDIMENTOS DA CAPITANIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL. Portaria nº 86, de 10 de dezembro de 2015. Disponível em: <[https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/portarias-normam/port86\\_15-cprsnpcp-rs.pdf](https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/portarias-normam/port86_15-cprsnpcp-rs.pdf)>, Acesso em: 15 de jul. 2017. Brasília, 2015.

OLIVEIRA, A.F.; BEMVENUTI, M.A. O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da lagoa dos patos, rs, informações para o ensino fundamental e médio. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 1, n. 2, p. 16-29, 2006.

PLAM - PLANO AMBIENTAL MUNICIPAL DE RIO GRANDE. Disponível em: <[http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/arquivos/arquivo/pmrg\\_4b6ab0baae70bplano\\_ambiental.pdf](http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/arquivos/arquivo/pmrg_4b6ab0baae70bplano_ambiental.pdf)>, Acesso em: 20 de jun. 2017.

PLANO DE ZONEAMENTO DAS ÁREAS DO PORTO ORGANIZADO DE RIO GRANDE. 2008. Aprovado pelo Conselho de Autoridade Portuária do Porto de Rio Grande. Disponível em: <[www.portoriogrande.com.br/site/download.php?arq=arquivos/arquivo\\_40.pdf](http://www.portoriogrande.com.br/site/download.php?arq=arquivos/arquivo_40.pdf)>, Acesso: 17 jul. 2017.

SEELIGER, U. Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos: Macroalgas Bentônicas. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Org.). **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil.** Rio Grande, ECOSCIENTIA, 1998. p. 44-48.

SCHAFER, A.G.; REIS, E.G. Artisanal fishing areas and traditional ecological knowledge: the case study of the artisanal fisheries of the Patos Lagoon estuary (Brazil). **Marine Policy**, v. 32, p. 283-292, 2008.

SCHWINGEL, A. **Avaliação geoespacial da atividade pesqueira das comunidades de pescadores artesanais de São José do Norte.** 2017. 51 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 2017.

SCHWOCHOW, R.Q.; ZAMBONI, A. O estuário da Lagoa dos Patos: um exemplo para o ensino de ecologia no nível médio. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 2, n. 2, p. 13-27, 2007.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha.** Queiroz: Editora T.A, 1992, 171 p.

TAGLIANI, P.R.A.; ASMUS, M.L.; POLETTE, M. Por que gerenciar o Estuário da Lagoa dos Patos? In: TAGLIANI, P.R.A.; ASMUS, M.L. (Eds.). **Manejo Integrado do Estuário da Lagoa dos Patos: Uma experiência de gerenciamento costeiro no Sul do Brasil.** Rio Grande, FURG, 2011. p. 17-25.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-85107-66-6

