



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

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| 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> | |
| | |
| CAPÍTULO 2 | 15 |
| 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> | |
| | |
| CAPÍTULO 3 | 37 |
| 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> | |
| | |
| CAPÍTULO 4 | 43 |
| 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> | |
| | |
| CAPÍTULO 5 | 48 |
| 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> | |
| | |
| CAPÍTULO 6 | 67 |
| 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

A PROTEÇÃO JURÍDICA DAS DUNAS E DAS RESTINGAS: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E VALIDADE DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303/2002

Junia Kacenenbogen Guimarães

Universidade Federal da Bahia, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Salvador - Bahia

Paulo James de Oliveira

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Salvador – Bahia

Antonio Sá da Silva

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Direito, Salvador – Bahia

André Alves Portella

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Direito, Salvador – Bahia

Universidade Católica do Salvador, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social, Salvador - Bahia

RESUMO: A Resolução CONAMA 303/2002 tem um importante papel na proteção das dunas e das restingas: ela amplia a incidência do instituto da área de preservação permanente para uma faixa de restinga de 300m a contar da linha de preamar máxima e também para as dunas móveis. Contudo, desde a sua edição, alguns doutrinadores têm questionado a legalidade da Resolução; e a partir da edição do novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), também a sua vigência. Com base em pesquisa bibliográfica, análise jurídico-doutrinária e pesquisa jurisprudencial, esse trabalho

analisa criticamente a questão da validade da Resolução. No que diz respeito ao alegado excesso regulamentar da Resolução, conclui-se que ela foi editada em conformidade tanto com as atribuições do CONAMA previstas na Lei 6.838/1981, como com dispositivos do Código Florestal. Além disso, os institutos questionados gozam de validade em seus três níveis: vigência (que diz respeito a sua existência no ordenamento jurídico), eficácia (que diz respeito ao reconhecimento da norma) e valor (que se refere às aspirações sociais e de justiça da sociedade). No que diz respeito à vigência, a ausência de modificações no Código Florestal de 2012 em relação ao anterior, combinado com ausência de revogação da Resolução conduz ao entendimento que a mesma continua vigente. Também está presente o reconhecimento social da norma, como demonstra a pesquisa jurisprudencial realizada. Por fim, o Código Florestal tem suas finalidades sociais plenamente atendidas pela Resolução. Dessa forma, conclui-se pela validade da Resolução, o que tem muito a contribuir para a proteção dos ecossistemas estudados.

PALAVRAS-CHAVE: dunas, restingas, proteção jurídica, Resolução CONAMA 303/2002, área de preservação permanente.

ABSTRACT: The CONAMA Resolution 303/2002 has an important role in the protection of dunes

and *restingas*: it increases the incidence of the institute of permanent preservation area to include: a strip of *restinga* 300 m wide from the maximum high tide inward and also the mobile dunes. Since its edition, however, some jurists have questioned the legality of the Resolution; and since the edition of the new Forest Code (Law 12,651/2012), also its legal effect. Based on bibliographical research, legal-doctrinal analysis and jurisprudential research, this work critically analyzes the validity of the Resolution. Regarding the alleged regulatory excess of the Resolution, it was concluded that the Resolution was edited in accordance with both the jurisdiction of CONAMA provided for by Law 6,838/1981 and the provisions of the Forest Code. In addition, the institutes are valid at three levels: validity (which concerns their existence in the legal system), effectiveness (which concerns the recognition of the norm) and value (which refers to the social and justice aspirations of the society). Regarding the legal effect, the lack of modifications in the Forest Code of 2012, combined with absence of revocation of the Resolution, leads to the understanding that it is still in force. The social recognition of the norm is also present, as evidenced by the jurisprudential research. Finally, the Forest Code has its social purposes fully met by the Resolution. Thus, it is concluded by the validity of the Resolution, which has much to contribute to the protection of the ecosystems studied.

KEYWORDS: dunes, *restingas*, legal protection, CONAMA Resolution 303/2002, permanent preservation area

1 | INTRODUÇÃO

Nesse artigo é abordada a importância da aplicação da Resolução CONAMA nº 303/2002 para a proteção jurídica das dunas e das *restingas* no ordenamento brasileiro, assim como a questão da sua validade.

Embora as dunas possam ocorrer também no interior do país, elas e as *restingas*, que só ocorrem no litoral, têm maior destaque nos estados litorâneos brasileiros, dada a extensão que ocupam.

As dunas são feições morfológicas sedimentares, em geral compostas por areia, cuja origem está associada à atuação do vento. Podem ser distinguidas quanto a sua capacidade de deslocamento, em dunas móveis e fixas. As dunas móveis são aquelas que sofrem deslocamento pela atuação do vento, enquanto as dunas fixas não apresentam deslocamento, em geral porque já estão recobertas por vegetação, o que impede a ação erosiva do vento.

Restinga, por sua vez, é termo polissêmico, utilizado tanto para designar uma feição geomorfológica como um tipo de vegetação (Souza et al. 2008). A respeito dos múltiplos significados que o termo adquiriu ao longo do tempo, recomendamos a leitura do trabalho de Souza et al. (2008).

Enquanto feição geomorfológica, a *restinga* é definida por Souza et al. (2008, p. 43) como:

depósito arenoso subaéreo, produzido por processos de dinâmica costeira atual (fortes correntes de deriva litorânea, podendo interagir com correntes de maré e fluxos fluviais), formando feições alongadas e, paralelas à linha de costa (barras e esporões ou pontais arenosos), ou transversais à linha de costa (tômbolos e alguns tipos de barras de desembocaduras).

Outra definição geomorfológica para “restinga”, mais restrita que a anterior, é a que as considera línguas arenosas, presas de um lado ao continente e com a outra extremidade livre e que ocorrem obstruindo a entrada de baías e desembocaduras fluviais. Nesses casos, a restinga é tida como sinônimo de esporões ou pontais arenosos (Souza et al., 2008).

O fato é que, como bem demonstrou Souza et al. (2008), não há consenso sequer no meio acadêmico do que sejam essas feições. A imprecisão se agrava pelo termo não existir na literatura técnica em língua inglesa, idioma por meio do qual em geral se publicam os trabalhos na área de geociências.

Enquanto tipo de vegetação, o termo restinga é utilizado para designar uma comunidade florística psamófila (que sobrevive em solos arenosos) e adaptada à influência marinha. É uma vegetação tipicamente costeira, que coloniza os diversos depósitos arenosos presentes na planície costeira, sejam eles cordões litorâneos, dunas ou restingas (Pinheiro et al., 2013).

Diversas são as razões que justificam a proteção jurídica das dunas, das restingas enquanto feição geomorfológica e da vegetação de restinga. Resumidamente, podemos citar: i) do ponto de vista hidrológico, por serem ambientes formados por sedimentos de alta permeabilidade, são importantes áreas de recarga do lençol freático; pelas mesmas razões são vulneráveis à poluição das águas subterrâneas; ii) do ponto de vista geológico, a friabilidade de seus sedimentos torna esses ambientes extremamente vulneráveis à erosão, seja pela água, seja pelo vento, e tal vulnerabilidade é aumentada na ausência de vegetação; iii) do ponto de vista sedimentar, na zona costeira, exercem uma importante função de estoque de sedimento para as praias, que perdem parte da areia no inverno; iv) no litoral, as dunas também exercem uma importante função de proteger a retaguarda das praias das ressacas marinhas, já que por sua altura, representam obstáculo à penetração da água continente adentro; v) as feições geomorfológicas de restinga apresentam extrema mobilidade, por estarem sofrendo retrabalhamento por processos costeiros atuais, o que torna esses ambientes inapropriados para a ocupação humana; vi) do ponto de vista da biodiversidade, são ecossistemas que abrigam uma comunidade específica, com baixa exigência nutricional, adaptada a um ambiente pobre em água e nutrientes.

Apesar da importância desses ecossistemas, e por consequência da Resolução, poucos trabalhos discutem a matéria, como os de Niebuhr (2005), Pereira, Castanho & Emerim (2004), Pinheiro et al. (2013), Silva (2012) e Souza et al. (2008).

Há muita polêmica a respeito da extensão em que são protegidos esses ecossistemas, o que se deve a diversos fatores: imprecisões conceituais na doutrina e na legislação, a própria relação que esses ecossistemas apresentam entre si e ainda

os questionamentos a propósito da validade da Resolução CONAMA nº 303/2002.

A Resolução CONAMA nº 303/2002, em seus incisos IX e XI do art. 3º, amplia a incidência do instituto da área de preservação permanente, para incluir, como protegidas pelo instituto: uma faixa de restinga de 300m a contar da linha de preamar máxima e também as dunas móveis (desprovidas de vegetação).

Contudo, desde a sua edição, alguns doutrinadores e advogados têm questionado a legalidade da Resolução; e a partir da edição do novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), também a sua vigência. O objetivo deste trabalho é analisar criticamente esses posicionamentos, entendendo tal discussão de extrema relevância para a proteção das dunas e das restingas.

1.1 Os Instrumentos de Proteção Jurídica das Dunas e das Restingas

Pelas razões expostas, não surpreende que o legislador brasileiro tenha se preocupado em proteger esses ambientes. Dois textos legais principais no âmbito federal proporcionam a sua proteção: o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006). A análise realizada nesse trabalho restringe-se ao primeiro desses documentos protetivos, tendo em vista que o seu objetivo é a análise da Resolução CONAMA que o regulamenta.

1.1.1 Os Códigos Florestais e a Área de Preservação Permanente

O primeiro instituto protetivo das dunas e das restingas surgiu no primeiro Código Florestal Brasileiro (Decreto nº 23.793/1934), permanecendo com algumas alterações nos códigos posteriores; trata-se de documentos que, como se sabe, não protegem unicamente a vegetação, mas também a estabilidade geológica e os recursos hídricos.

O Código Florestal de 1934 protegia as florestas que por sua localização serviam para fixar dunas, considerando-as “florestas protectoras”, cuja conservação deveria ser perene (Brasil, 1934).

O Código Florestal de 1965 passou a proteger as formas de vegetação “situadas nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue” (Brasil, 1965), considerando-as áreas de preservação permanente; tal situação se manteve inalterada no Código Florestal de 2012 (Brasil, 2012a). Ressalta-se, por fim, que os códigos florestais brasileiros foram se revogando sucessivamente, estando hoje vigente apenas o Código Florestal de 2012.

Importa aqui debruçar sobre as áreas de preservação permanente que estão no foco da discussão deste trabalho. Trata-se daquelas áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação, que em regra se definem por determinadas situações, tendo “a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Brasil, 2012a).

Em regra, ser área de preservação permanente decorre imediatamente da

lei, pois estando nas situações definidas no Código, a área adquire tal atributo, nas extensões previstas pela lei, independente de qualquer ato posterior do Poder Público. Este é o caso, por exemplo, da área no entorno das nascentes - a mesma se configura em área de preservação permanente em um raio de 50 (cinquenta) metros a partir do corpo d'água. Tão somente a existência da nascente atribui à área do seu entorno a incidência do instituto protetivo.

O regime de proteção das áreas de preservação permanente é previsto nos artigos 7º e seguintes do Código. A vegetação deverá ser mantida; tendo ocorrido a sua supressão, deverá ser recomposta; apenas em razão de utilidade pública, interesse social e nos casos de baixo impacto ambiental poderá ser autorizada a supressão da vegetação (Brasil, 2012a).

O regime protetivo, a incidência do instituto decorrendo diretamente da lei, e o fato de prevalecer tanto em áreas rurais como em urbanas, faz desse instituto um dos mais protetivos da legislação ambiental brasileira. Segundo Borges et al. (2011), ele tem sua origem no instituto das “florestas protectoras” do Código Florestal de 1934, que também se definiam por sua localização, eram de proteção perene e tinham as mesmas funções do instituto atual: a proteção das águas, evitar a erosão das terras, fixar dunas, abrigar espécimes da fauna.

No Código de 1965 o instituto aparece pela primeira vez com o nome de “preservação permanente”. Como bem demonstraram Borges et al (2011, p. 1205), não decorre do texto que fossem apenas “florestas de preservação permanente”, e que por isso, áreas sem vegetação não se incluíam no instituto, não sendo necessária nesses casos a recomposição da vegetação. Decorre das próprias funções da área de preservação permanente de proteger os recursos hídricos e a estabilidade geológica que, nas situações previstas na lei, a vegetação devesse ser recomposta. Para sanar as dúvidas a respeito, a Medida Provisória nº 1956-52/2000 modificou a redação original do Código de 1965 para incluir, no § 2º do seu art. 1º e de forma expressa, o nome “área de preservação permanente”; especificou-se que, independentemente de serem as áreas cobertas por vegetação, incidiria o instituto nas situações previstas na lei (Brasil, 2000).

Os códigos de 1965 e 2012 também estabelecem hipóteses em que o “Poder Público” (conforme texto do Código de 1965), ou o “chefe do Poder Executivo” (no texto do código atual), pode, por ato próprio, definir áreas de preservação permanente. Às áreas de preservação permanente instituídas por ato do Poder Público/Poder Executivo dá-se o nome de “administrativas” a fim de diferenciá-las das anteriormente mencionadas áreas de preservação permanente “legais”, que decorrem diretamente da lei e não dependem de um ato posterior do Poder Público/Poder Executivo para serem instituídas (Borges et al., 2011).

Apesar de mudanças em desfavor do meio ambiente terem ocorrido com a promulgação do Código Florestal de 2012 (Brancalion et al., 2016), em relação às dunas e às restingas os enunciados normativos permaneceram quase inalterados.

Ambos os textos consideram “as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue” (Brasil, 2012a) áreas de preservação permanente.

1.1.2 A Resolução CONAMA nº 303/2002

Para além das modalidades de área de preservação permanente previstas nos códigos florestais de 1965 e 2012, a Resolução CONAMA nº 303/2002, que foi editada para dispor sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente, trouxe novas hipóteses de incidência do instituto.

No que diz respeito às dunas e as restingas, estabelece a Resolução:

“Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada: (...)

IX - nas restingas:

a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues; (...)

XI - em duna; (...)” (CONAMA, 2002).

Dessa forma, a Resolução CONAMA estaria designando como área de preservação permanente uma faixa de 300 (trezentos) metros a contar da preamar máxima, quando colonizada por vegetação de restinga. Trata-se de uma hipótese não prevista nos códigos florestais de 1965 e 2012, algo de grande importância não apenas para a proteção da vegetação de restinga, mas também para a garantia da qualidade recreacional das praias.

Discorda-se de Niebuhr (2005), quando este afirma que pelo fato de a preamar máxima ser variável, não é possível dar efetividade à norma trazida na Resolução. De fato, a preamar máxima é variável, mas seu limite pode facilmente ser identificado no contato da praia com os ecossistemas à sua retaguarda; em geral a própria colonização pela vegetação de restinga marca esse limite.

No que diz respeito à alínea “b” do inciso IX do art. 3º da Resolução, ela traz o exato mesmo sentido trazido pelo Código Florestal, repetindo inclusive o texto da lei.

No que diz respeito às dunas, a Resolução considerou todas elas, fixas ou móveis, áreas de preservação permanente. De fato, a Resolução define duna como “unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômodo ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação” (CONAMA, 2012).

Trata-se também de uma visível ampliação da proteção prevista nos códigos florestais de 1965 e 2012, que protegia apenas as dunas fixas, isto é, vegetadas.

Pelo exposto acima, conclui-se que a Resolução amplia consideravelmente a proteção jurídica das dunas e das restingas, sendo de extrema relevância, para a

proteção desses ecossistemas, a discussão que nesse trabalho se coloca: a validade dos incisos dessa Resolução, mesmo após a edição do Código Florestal de 2012.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho, revisitando conceitos teóricos importantes sobre as dunas e restingas, debruçou-se sobre posicionamentos jurídicos a respeito da validade da Resolução CONAMA nº 303/2012, especificamente no que diz respeito a seus institutos que ampliam a proteção das dunas e das restingas. A metodologia se constituiu em pesquisa bibliográfica, análise jurídico-doutrinária e pesquisa jurisprudencial.

A pesquisa jurisprudencial foi realizada nas bases de dados do Tribunal de Justiça do Estado da Bahia, do Superior Tribunal de Justiça (STJ) e do Supremo Tribunal Federal, com os termos “dunas”, “restingas” e “Resolução CONAMA 303/2002”, a fim de reconhecer o posicionamento desses Tribunais referente à proteção desses ambientes e à aplicabilidade desse texto legal.

3 | RESULTADOS

3.1 O Alcance Normativo das Resoluções e a Doutrina que Defende a Invalidez da Resolução CONAMA nº 303/2002 por Excesso de Poder Regulamentar

A Resolução CONAMA nº 303/2002, editada em substituição à Resolução CONAMA nº 04/1985, tem por fim estabelecer parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente, o que fez em consonância com o então vigente à época Código Florestal de 1965, com o objetivo de regulamentar sua aplicação.

Segundo Ferraz (2013, p. 202), a concepção liberal do direito, fundada e sistematizada sob o princípio da legalidade dos atos jurídicos, tem que os regulamentos devem “servir ao fiel cumprimento da lei, não podendo, em tese, contrariar-lhe os conteúdos prescritivos nem acrescentar-lhe outros”.

Advogando essa tese estritamente liberal-iluminista é que parte da doutrina brasileira entende que as modalidades de área de preservação permanente acrescentadas pela Resolução CONAMA nº 303/2002 carecem de validade: esses autores consideram que o CONAMA excedeu o seu poder regulamentar ao criar obrigações que, em tese, apenas poderiam ser criadas por lei (Pereira; Castanho & Emerim, 2004; Niebuhr, 2005; Silva, 2012).

Em síntese apertada desse debate sobre o que restaria do confronto entre uma lei (o Código Florestal) e uma resolução (Resolução CONAMA nº 303/2002) que a regulamenta, temos que: partindo dessa perspectiva mais conservadora da teoria jurídica, a Resolução em causa careceria de validade, visto que estabelece uma proteção maior que o Código vigente, quando devia pela sua inferioridade na hierarquia

normativa, manter-se naqueles limites.

Esta não é, todavia, a posição correta, nem mesmo ela é a que tem sido adotada, pela jurisprudência pátria, como está abaixo documentado.

A prática legislativa por órgãos do Executivo é mecanismo previsto na distribuição de competências pela Constituição Federal de 1988, tal como exemplarmente está disposto no seu art. 84, IV. É que embora a produção de leis em sentido estrito caiba aos representantes do povo que compõem o Poder Legislativo, admitem-se várias formas de “atividade legislativa” pelo Executivo, como a possibilidade de editar medidas provisórias e leis delegadas (Ferraz, 2013).

Uma pontuação positiva que pode ser feita a esse respeito é de ordem pragmática, da prática administrativa exigida pelas contradições existentes entre a inoperância do sistema legislativo e a realidade social, a exigir uma resposta imediata do agente administrativo ambiental. De fato, seja pela demora do processo legislativo, cuja morosidade pode muitas vezes acarretar prejuízos à sociedade, seja também pela melhor capacidade técnica que o agente ambiental possui para deliberar sobre questões que estão no seu raio de atuação, a legislação administrativa tem sido manejada com razoável eficiência por diferentes ordenamentos jurídicos (Kiss & Shelton, 1997). Isto implode de certa forma, como bem coloca Ferraz (2013, p. 202), a estrutura hierárquica das fontes sustentada pela doutrina mais conservadora como aquela de orientação liberal-iluminista.

Dentre as atividades legislativas do Executivo, a que especialmente é tratada aqui é a de detalhar, por meio de regulamentos (dos quais os exemplos mais comuns são os decretos, mas nos quais se incluem também as resoluções do CONAMA), as leis, dando-lhes exequibilidade.

A competência normativa do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) decorre da Lei nº 6.938/1981, que o criou definindo entre as suas atribuições, a de “estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos” (Brasil, 1981).

Também se observa, nos códigos florestais de 1965 e 2012, abertura para o Poder Público/Poder Executivo estabelecer áreas de preservação permanente, por meio do instituto, acima mencionado, das áreas de preservação permanente “administrativas”.

Dessa forma, há um amparo legal para a atuação normativa do CONAMA, que justificam a legalidade dos institutos da Resolução referentes à proteção das dunas e das restingas discutidos nesse trabalho. Mas para além da questão da legalidade estrita, há ainda, como se verá, outras razões que reforçam a validade desses institutos.

3.2 A Posição dos Tribunais Brasileiros sobre a (In)Validade da Resolução CONAMA no 303/2002

No que diz respeito à extensão da proteção dada às dunas e às restingas em

nosso ordenamento, há um posicionamento majoritário no STJ no sentido de que o Código Florestal protege a vegetação de restinga, e não a feição de restinga (por exemplo, em Brasil, 2014a, 2015b). Embora os julgados em sua maioria exijam que a restinga seja fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues (Brasil, 2012b), há aqueles que defendem a sua proteção em qualquer situação (Brasil, 2015b).

Também se admite a proteção da vegetação de restinga na faixa de 300 (trezentos) metros, prevista na Resolução CONAMA nº 303/2002 (Brasil, 2009, 2015a). Diversos julgados tratam da validade dessa Resolução, não reconhecendo o “excesso regulamentar” alegado por parte da doutrina (Brasil, 2009, 2014a, 2015a, 2015b). Um julgado inclusive foi expresso ao mencionar que o CONAMA tem competência para ampliar a proteção legal (Brasil, 2014a). No mesmo sentido há um julgado também do STF (Brasil, 2014b).

Encontram-se decisões também, porém em menor número, que alegam a proteção da duna, de forma independente da presença de vegetação (Brasil, 2011). Uma dessas decisões fundamenta-se na Resolução CONAMA nº 04/1985, que precedeu a Resolução CONAMA nº 303/2002 (Brasil, 2002). Essa matéria é inclusive objeto do Informativo nº 459 do STJ (Brasil, 2010).

Apesar do reconhecimento da incidência da área de preservação permanente, muitos julgados, tanto no TJ-BA como no STJ admitiram a permanência de construções realizadas irregularmente sobre esses ambientes, ora alegando desproporcionalidade da demolição, ora alegando boa-fé do proprietário, tendo em vista o grande número de casos em que o próprio poder municipal estabelece critérios de zoneamento favoráveis à ocupação (Brasil, 2016). De qualquer sorte, é de se entender que os fundamentos jurídicos adotados visam apenas garantir a coexistência da proteção ambiental com uma situação premente de sobrevivência já estabelecida pelos fatos, nunca reduzir esse espaço de proteção.

3.3 Vigência, Eficácia e Justeza da Norma: A Irrecusável Validade da Resolução CONAMA no 303/2002

A doutrina que advoga a inaplicabilidade da Resolução CONAMA nº 303/2002 no que concerne a um espaço maior de proteção às dunas e restingas incorre em erro de formulação teórica. De acordo com Ferraz (2013, p. 149 e ss.), a validade das normas pode ser *condicional* ou *finalística*; nos dois casos, porém, a validade decorre da subordinação de uma norma a outra; uma norma “inferior” (imunizada) adquire sua validade por uma norma “superior” (imunizante) que lhe outorgou a competência para normatizar.

No primeiro caso, a norma imunizante prescreveu a forma, isto é, os meios, e basta que esses sejam atendidos, para que a validade se verifique; no segundo caso, a norma imunizante prevê fins, e bastam que esses se verifiquem, para que a norma se valide. A imunização condicional adota técnica retrospectiva, pois remonta à cadeia

de normas imunizantes que lhe deu origem. A imunização finalística é prospectiva, pois verifica se os fins foram atingidos conforme a sua prescrição. Os dois tipos de validação ocorrem no ordenamento.

A normatização prescrita pela Resolução atende aos dois requisitos de validade: o formal, pois o CONAMA tem competência para normatizar, outorgada pela Lei nº 6.938/1981 e pelo próprio Código, além de respaldada pela Constituição que dá poder regulamentar ao Executivo; e o finalístico, pois atende plenamente os objetivos constitucionais e do Código, que visam proteger o meio ambiente.

A questão aqui remete a uma clássica discussão entre os teóricos do direito: “por que vale” e “em que condições uma norma jurídica vale”? Para os fins que este trabalho está buscando, a síntese de Diniz (2008, p. 395 e ss) sobre as diferentes posições e conceitos doutrinários a respeito, por si só, já será suficiente para nos orientar. Segundo a autora, falar de validade de uma norma é falar de três exigências que a mesma deve cumprir: que exista no ordenamento jurídico (validade formal ou vigência da norma), que seja de fato reconhecida e obedecida pelos seus destinatários (validade social ou eficácia da norma) e que atenda as aspirações de justiça desses mesmos destinatários (validade ética ou valor da norma).

Com efeito, uma norma, depois de cumprir as exigências para sua criação (ser proposta por um órgão competente, seguir o procedimento adequado, ser publicada oficialmente, cumprir o prazo para começar a valer, etc.), entra para o ordenamento jurídico e se não tiver prazo de duração, vale até que outra a revogue; esta é a primeira condição de validade de uma norma.

Quanto às exigências para a sua criação, como já discutido no ponto 3.1, entendemos que o CONAMA agiu em consonância com suas atribuições para editar a Resolução.

Quanto à permanência da norma no ordenamento, assim estabelece a Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro, que rege a matéria de Direito intertemporal:

Art. 2º Não se destinando à vigência temporária, a lei terá vigor até que outra a modifique ou revogue.

§ 1º A lei posterior revoga a anterior quando expressamente o declare, quando seja com ela incompatível ou quando regule inteiramente a matéria de que tratava a lei anterior. (...) (Brasil, 1942).

Isto é a vigência ou o que Bobbio (2008, p. 46) chama de “*existência* da regra enquanto tal, independentemente do juízo de valor se ela é justa ou não”. Dessa forma, a lei (que deve ser entendida em sentido lato, para incluir resoluções, regulamentos, portarias, etc) tem vigência até a sua revogação ou até que outra a modifique. O que se observa aqui é que dentre as condições de revogabilidade de uma norma que o dispositivo legal acima prevê, não houve revogação expressa da Resolução pelo Código Florestal de 2012, a mesma não é incompatível com ele e não surgiu depois dele nenhuma outra resolução que regulasse inteiramente a matéria de que trata.

Em verdade, no que diz respeito a essa matéria o Código Florestal de 2012 manteve-se igual ao anterior, não tendo ocorrido modificações. A ausência de modificações combinada com a não edição de resolução nova só pode ser entendida como reedição ainda que tácita da Resolução já existente, mesmo porque a continuidade do serviço público (e o serviço público não pode parar!) de gerenciamento e fiscalização das dunas e restingas depende de uma adequada resolução. Dessa forma, a argumentação de que o novo Código derogou a Resolução por trazer normas que a tornaram incompatível com ele não tem sustentação. Disto se conclui que, quanto à primeira condição de validade da norma, o fato de não ter ocorrido nem modificações referentes à matéria no Código de 2012 nem revogação expressa ou tácita, implica na continuidade da vigência da Resolução; neste caso, deve-se entender que as disposições ali presentes quanto às dunas e restingas permanecem válidas tal como desde muito vigoram.

Disto se depreende, também, a constatação da segunda condição de validade da norma, qual seja, a sua eficácia. Se é verdade que a doutrina neste trabalho refutada diz que a Resolução perdeu sua validade com a edição do novo Código, os fatos demonstram exatamente o contrário: considerando o fato de que os dispositivos da Resolução são válidos inclusive à luz do Código de 1965 que a editou, passando incontestemente por toda a vigência do Código revogado, as disposições protetivas das dunas e restingas restaram consolidadas pelo tempo e usos sociais.

De resto, a Resolução CONAMA nº 303/2002 também preenche a terceira condição de validade da norma jurídica, qual seja, a validade ética ou a exigência de justiça que a comunidade lhe impõe. Ninguém ignora que o Código Florestal tem como objetivo central “proteger a vegetação nativa”, tal como está expresso em seu preâmbulo, ao passo que a Resolução CONAMA cria novas modalidades de área de preservação permanente, que naturalmente, ampliam esta proteção; disto se pode perguntar: como podemos argumentar que tais normas criadas pelo CONAMA contrariam a lei, em vez de detalhá-la? Tal posição somente pode ser sustentada, se é que pode, pelo vazio teórico advindo de um “platonismo de regras” já de muito superado pela teoria do direito, a supor que o direito é uma realidade ontológica divorciada da realidade social e das exigências de justiça em concreto (Neves, 1971, p. 225 e ss.).

A interpretação de uma norma jurídica é de ordem valorativa e não lógico-dedutiva como querem os doutrinadores que se apegam ao formalismo legal em prejuízo dos apelos sociais e das exigências de justiça da sociedade (Reale, 2002, p. 351 e ss.); o atendimento aos anseios sociais de um tempo e ambiente sobre o qual a norma recai está na própria gênese do direito, tal como se vê dos ensinamentos de Ráo (2004, p. 51 e ss.). Como vimos, existem razões de sobra atualmente para avançarmos na proteção das dunas e das restingas, e não para retroceder como parecem advogar os que defendem a inaplicabilidade da Resolução estudada: em nome da segurança jurídica que o pensamento liberal-iluminista se apega para defender uma cega hierarquia normativa, correria aqui o risco de gerar insegurança

quanto ao futuro dos ecossistemas protegidos. Definitivamente, é um princípio do qual a Administração Pública não pode desvencilhar-se, qual seja, o de que um serviço público não pode piorar a sua oferta, mas, ao contrário, implementar medidas para o contínuo aperfeiçoamento.

4 | CONCLUSÃO

Do exposto, conclui-se que os mencionados dispositivos da Resolução CONAMA nº 303/2012, relativos à proteção de dunas e restingas, têm força vinculativa apropriada à sua função porque ainda estão vigentes no ordenamento jurídico, gozam de efetiva respeitabilidade social e se ajustam às expectativas de justiça ambiental do nosso tempo. Dessa forma, conclui-se pela validade da Resolução CONAMA nº 303/2012 no que diz respeito aos seus incisos que ampliam a proteção das dunas, alcançando as dunas móveis, e das restingas, na faixa de 300m a contar da preamar máxima. De fato, esse também é o entendimento prevalecente nos nossos pretórios, nomeadamente o STJ que decidiu por diversas vezes pela aplicação desses institutos.

A aplicação dessa Resolução é muito importante para a proteção dos ecossistemas de dunas e restingas, bem como para a preservação da qualidade recreacional das praias em caso de eventos de erosão costeira.

Infelizmente, constata-se um grande descaso dos poderes públicos em relação à aplicação desses dispositivos, o que tem ocasionado graves problemas de erosão costeira nas cidades litorâneas brasileiras, gerando prejuízos econômicos a particulares que constroem em área irregular, como também prejuízos ao próprio poder público, que nos casos mais graves, tem que assumir os custos das medidas que visam mitigar a erosão (como construção de muros, quebra-mares, espigões, engordamento de praia, etc.).

REFERÊNCIAS

Bobbio, Norberto. **Teoria da norma jurídica**. Tradução Fernando Pavan Baptista e Ariani Bueno Sudatti. 4. ed. Bauru: Edipro, 2008.

Borges, Luís Antônio Coimbra; Rezende, José Luis Pereira de; Pereira, José Aldo Alves; Coelho Junior, Luiz Moreira; Barros, Dalmo Arantes de. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, 41(7), 1202-1210, 2011.

Brançalion, Pedro H.S.; Garcia, Leticia C.; Loyola, Rafael; Rodrigues, Ricardo R.; Pillar, Valério D.; Lewinsohn, Thomas M. A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. **Natureza & Conservação**, 14S, 1-15, 2016.

Brasil. **Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793impressao.htm. Acesso em 18/03/2017.

Brasil. **Decreto-Lei nº 4.657 de 4 de setembro de 1942**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del4657compilado.htm. Acesso em: 06/03/2017.

Brasil. **Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm. Acesso em: 06/03/2017.

Brasil. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm. Acesso em 10/03/2017.

Brasil. **Medida Provisória nº 1956-52 de 26 de julho de 2000**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas/1956-52.htm. Acesso em 18/03/2017.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 115599 - RS 1996/0076753-0**, Quarta Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul. Recorrido: Clube dos Caçadores do Rio Grande. Relator: Ruy Rosado de Aguiar. Brasília/DF, 02/09/2002.

Brasil. **Recurso Especial nº 994881 - SC (2007/0236340-0)**, Primeira turma. Recorrente: Palmar Empreendimentos Imobiliários e Turísticos LTDA. Recorrido: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Relator: Benedito Gonçalves. Brasília/DF, 09/09/2009.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Informativo nº 459 de 6 a 10 de dezembro de 2010**, Segunda Turma. Disponível em <https://ww2.stj.jus.br/jurisprudencia/externo/informativo/?acao=pesquisar&livre=dunas+ou+restingas&operador=e&b=INFJ&thesaurus=JURIDICO>. Acesso 23/02/2017.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1069155 - SC (2008/0137879-5)**, Segunda Turma. Recorrente: Germano Spricigo-Espólio. Recorrido: Ministério Público do Estado de Santa Catarina. Relator: Mauro Campbell Marques. Brasília/DF, 03/02/2011.

Brasil. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 06/03/2017. 2012a.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.234.373 - SC (2011/0023695-0)**, Segunda Turma. Recorrente: Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Recorrido: Helio Jose Bernz. Relator: Mauro Campbell Marques. Brasília/DF, 13/06/2012. 2012b.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1462208 – SC (2014/0149502-0)**, Segunda Turma. Recorrente: Jamir Cabral. Recorrido: Ministério Público Federal e outros. Relator: Humberto Martins. Brasília/DF, 11/11/2014. 2014a.

Brasil. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental nº 127 - DF. Requerente:** Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC. **Relator: Min. Teori Zavascki**. Brasília/DF, 25/02/2014. 2014b.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.368.187 - SC (2012/0190464-0)**. Recorrente: Ministério Público Federal. Recorrido: Hantei Construções e Incorporações LTDA. Relator: Ministro Herman Benjamin. Brasília/DF, 05/05/2015. 2015a.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Extraordinário nos Embargos de Declaração no Recurso Especial nº 1.462.208 - SC (2014/0149502-0)**. Recorrente: Jamir Cabral. Recorrido: Ministério Público Federal e outros. Relatora: Ministra Laurita Vaz. Brasília/DF, 13/10/2015. 2015b.

Brasil. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.585.679 - SC (2016/0042473-1)**. Recorrente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Áureo de Araújo Souza, Helena Beck Figueiredo Souza. Recorridos: os mesmos, Ministério Público Federal, União. Relator: Humberto Martins. Brasília/DF, 08/09/2016.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros,

definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Diniz, Maria Helena. **Compêndio de introdução à ciência do direito**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

Ferraz Jr, Tércio Sampaio. **Introdução ao estudo do direito: técnica, decisão, dominação**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

Kiss, Alexandre; Shelton, Dinah. **Manual of european environmental law**. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=PhGnpPPK-SYC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true Acesso em 28/02/2017.

Neves, A Castanheira. **Curso de introdução ao estudo do direito**. Coimbra: Policopiado, 1971.

Niebuhr, Joel de Menezes. As restingas como áreas de preservação permanente. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, VIII, 23, 2005. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=261&revista_caderno=. Acesso em 13/03/2017.

Pereira, Marcio Silva; Castanho, Renata O. P.; Emerim, Emerilson Gil. A restinga na Resolução CONAMA 303/02. **Florestar Estatístico**: Revista do Setor Florestal Paulista para o Desenvolvimento Sustentável, 7 (16), 36-41, 2004. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/revista_florestar_16.pdf. Acesso em 13/03/2017.

Pinheiro, Monica Virna Aguiar; Moura-Fé, Marcelo Martins; Freitas, Eduardo Marcelo Negreiros; Costa, Anatarino Torres; Aguiar, Aline Carla Sousa; Sombra, Enio Tarson Piva. Dunas móveis: áreas de preservação permanente? **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 25 (3), 595-607, 2013.

Ráo, Vicente. **O direito e a vida dos direitos**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

Reale, Miguel. **Filosofia do Direito**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

Silva, Adão Daniel da. Restinga. In: Pasold, Cesar (org.). **Ensaio sobre meio ambiente e Direito Ambiental**. Florianópolis: Insular, 2012, p. 229-248.

Souza, Célia Regina de Gouveia; Hiruma, Silvio Takashi; Sallun, Alethéa Ernandes Martins; Ribeiro, Rogério Rodrigues; Sobrinho, José Maria Azevedo. **“Restinga”: conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental**. São Paulo: Instituto Geológico, 2008.

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO PORTO VELHO DO RIO GRANDE – RS, BRASIL.

Paula Martinez Pereira Falcão

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

Julliet Correa da Costa

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

Rodrigo Moreira da Silva

Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Rio Grande, RS, Brasil.

Juliano César Marangoni

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo qualificar e quantificar, a partir da composição gravimétrica e volumétrica, os resíduos sólidos descartados no Porto Velho do Rio Grande. A triagem dos resíduos descartados junto ao ponto amostral escolhido foi realizada no período de 18 dias úteis, entre os meses de setembro e outubro de 2015. Para análise da composição gravimétrica, os resíduos foram classificados de acordo com a Norma NBR 10.004:2004 da ABNT, em Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos), sendo os não perigosos categorizados em: rejeitos; papel/papelão; plásticos; vidro; metal; rede; orgânico e longa vida (tetra pak). Foram identificadas como principais contribuintes para a geração de resíduos sólidos no ponto amostrado as embarcações pesqueiras

que utilizam o cais deste porto como terminal de atracação. O maior volume de resíduos dos barcos que chegam ao cais são domésticos (Classe II). Ao todo foram coletados 730,7 kg e 36,29 m³ de resíduos sólidos. Do peso total quantificado para resíduos do tipo Classe II, 56% são passíveis de reciclagem, 21% são compostáveis e 24% do total da amostra são rejeitos. A partir do volume de resíduos sólidos descartados no ponto amostral foi estimada uma taxa de geração de resíduos de 164,7 m³ para o período de um mês (30 dias) no Porto Velho do Rio Grande. Sendo assim, a média mensal de 100 m³, que foi estimada pelo PGRS (2013) para o Porto Novo e Porto Velho de Rio Grande pode estar subestimada. Desta forma, tornam-se necessários estudos de longo prazo relacionados à temática proposta visando subsidiar uma gestão adequada dos resíduos sólidos gerados na área de estudo. Tendo em vista que a maior contribuição para a produção de resíduos neste local veio de embarcações pesqueiras da frota industrial sugerem-se trabalhos de educação ambiental com os pescadores para que o material residual gerado a bordo possa receber a destinação ambientalmente adequada em terra, diminuindo a contaminação do ambiente costeiro.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos; composição gravimétrica; Porto Velho do Rio Grande.

1 | INTRODUÇÃO

O crescente processo de urbanização e o crescimento exponencial da população mundial, além dos padrões de consumo incentivados pelo modo de produção capitalista, são fatores que contribuem para o atual cenário de crise ambiental global (GRIPPI, 2005). O ritmo acelerado de extração e utilização das matérias-primas necessárias à produção em larga escala tornou-se um grande problema, pois na maioria dos casos, não há tempo hábil para recomposição destes recursos e para os ecossistemas do planeta. Atingimos uma escala de atuação e interferência em nosso ambiente nunca antes vista (POSSAMAI, 2010).

Segundo Barrenetxea *et al.* (2005) e Grippi (2005), destaca-se como um dos problemas relacionados a crise ambiental mundial, a elevada produção de resíduos sólidos. A contaminação gerada por este tipo de resíduo é preocupante, e resulta principalmente por causa de sua deposição em locais inadequados. As fontes globais de resíduos sólidos são bastante difusas e estes são facilmente dispersados no ambiente, apresentando, na maioria das vezes alta persistência, o que intensifica esta problemática (REFERÊNCIA). O termo “lixo” foi substituído pelo termo “resíduos sólidos”, diferenciando o material que possui valor econômico agregado. Resíduos descartados sem cuidado acabam se misturando entre rejeitos tornando-se inservíveis para o reuso ou reciclagem, e aí se faz o lixo. Uma vez que podem ser reaproveitados no processo produtivo, os resíduos diferem daqueles que já não possuem valor e devem apenas ser descartados, os rejeitos (DEMAJOROVIC, 1995). Esta diferenciação contribuiu para tornar prioritária, dentro do setor público nos países desenvolvidos, a política de gestão de resíduos sólidos.

No Brasil, segundo Sampaio *et al.* (2014), em 2011, gerou-se 61,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, dos quais 55,5 milhões foram coletadas (90% do total) e 6,4 milhões de toneladas foram depositadas em locais públicos incluindo córregos e praças. De acordo com a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), entende-se como resíduo sólido todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se esta obrigada a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Considerando como rejeitos os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. A PNRS prevê a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (material que tem valor

econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (material que não pode ser reciclado ou reutilizado).

No que se refere à interação de resíduos sólidos em regiões costeiras, os problemas tornam-se cada vez mais proeminentes, à medida que afetam não só o equilíbrio do ambiente, mas também sua economia (governamental e privada) provocando impactos na esfera da saúde pública, do saneamento, do turismo, entre muitas outras questões sociais (MARTINS *ET AL.* 2011). As prováveis fontes de resíduos nos ecossistemas costeiros são oriundas do processo de urbanização crescente e sem planejamento, da atividade pesqueira, de operações marítimas e portuárias e também das atividades turísticas e de lazer. A ação incontrolada de jogar os resíduos no ambiente leva a contaminação da água, assim como danos a fauna e flora que a habita, além de representar um risco ao bem-estar das populações costeiras (ARAUJO & COSTA, 2007A, 2007B). Reconhecida a elevada contribuição das atividades náuticas e portuárias para a poluição marinha e costeira foi criada a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78), ratificada pelo Estado Brasileiro na década de 1990, onde são estabelecidas resoluções que visam prevenir a contaminação por resíduos gerados a bordo de embarcações. Em seu anexo V, proíbe o despejo de qualquer material plástico no mar, obrigando as embarcações a trazerem seus resíduos a bordo, para serem descartados posteriormente em um porto que deve ter instalações de recebimento adequadas. A MARPOL ainda determina as distâncias adequadas da costa para o lançamento dos resíduos orgânicos.

A atividade portuária é um empreendimento costeiro que favorece a economia regional, no entanto, e reconhecido seu potencial poluidor ao ambiente. Neste sentido, se fazem necessárias iniciativas de gestão ambiental no ambiente portuário. A gestão ambiental trata de atividades e práticas que visam o bem-estar do ambiente, da saúde dos trabalhadores e da comunidade, além de representar um diferencial competitivo para empreendimentos econômicos (KITZMANN & ASMUS, 2006). Ainda assim, é pouco desenvolvida no setor portuário brasileiro. As causas da poluição no ambiente portuário ocorrem por um somatório de eventos, dentre os quais se encontram a geração de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos em áreas portuárias podem ser divididos em dois tipos segundo a sua origem: resíduos operacionais do porto, gerados em terra e oriundos de atividades administrativas; e os resíduos de embarcações, gerados a bordo ou atracados, compreendendo os operacionais da embarcação, da tripulação e das cargas (AZEVEDO, 2014). De acordo com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 1999) para que se estabeleçam estratégias de gestão de resíduos sólidos em portos devem-se considerar os resíduos gerados a bordo da mesma forma que os gerados em terra, eles podem conter material de valor que pode ser reusado ou reciclado, e necessitam dos mesmos cuidados no que se refere ao gerenciamento, pois fazem parte do fluxo de resíduos da cidade ou região.

O Porto Organizado do Rio Grande esta entre os dez principais portos do Brasil em total de cargas movimentadas, entre os primeiros em relação a cargas em

contêineres e graneis agrícolas e foi o primeiro porto a obter uma licença de operação junto ao órgão federal de meio ambiente, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA (KOEHLER & ASMUS, 2010). Conforme o Plano de Zoneamento das áreas do Porto Organizado do Rio Grande, este é constituído de quatro zonas portuárias: Porto Velho, Porto Novo, Superporto e São José do Norte. O Porto Velho pode ser caracterizado como um porto pesqueiro, onde os resíduos ali dispostos são originários principalmente das embarcações pesqueiras da frota industrial e das atividades administrativas do porto. A Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG) estabeleceu o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o Porto Organizado do Rio Grande, como um instrumento de gestão, que engloba medidas de redução de geração de resíduos e também programas sociais, educativos, culturais e de mobilização social. O PGRS do Porto do Rio Grande foi criado no ano de 2013, e conforme estipulado pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) deve ser atualizado a cada dois anos. Segundo o PGRS (2013), a geração de resíduos sólidos quando não gerenciada corretamente, pode impactar negativamente tanto a área interna do porto quanto suas áreas vizinhas. Portanto, do ponto de vista da saúde e bem-estar público, a gestão adequada de resíduos torna-se um procedimento fundamental para o controle e eliminação de situações de risco tanto para operadores portuários quanto para a população local. Ainda segundo o PGRS (2013), o Porto Novo e o Porto Velho do Rio Grande produzem uma média mensal, entre atividades administrativas e atividades operacionais, de 100 m³ de resíduos sólidos, porém estes dados são considerados superficiais quanto à qualidade do resíduo gerado.

O Porto Velho, segundo a Portaria nº 1.011 de 16 de dezembro de 1993 do Ministério dos Transportes, integra a área do Porto Organizado do Rio Grande. Suas instalações concentram uma intensa movimentação de embarcações pesqueiras, incluindo transporte de passageiros e atividades de lazer e pesquisa científica, compreendendo ao total sete áreas de atendimento a navegação (KOEHLER & ASMUS, 2010). A maioria das embarcações pesqueiras é industrial e utilizam o cais do Porto Velho para atracação e descarte dos resíduos gerados a bordo¹. Só na região de Rio Grande, a frota pesqueira industrial atua com mais de 300 embarcações de médio porte e emprega mais de 3.000 pescadores (HAIMOVICI *ET AL.* 2006). Nesta perspectiva, considerando a relevância desta atividade para a cidade de Rio Grande e região sul do Estado e também a escassez de estudos detalhados sobre a geração e destinação de resíduos sólidos em portos pesqueiros, este trabalho teve como objetivo principal a análise qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos depositados na área do Porto Velho, oriundos de embarcações da frota pesqueira industrial. O diagnóstico foi realizado a partir da identificação da composição gravimétrica (TABALIPA & FIORI, 2006; SOUZA & GUADAGNIN, 2009; E OENNING *ET AL.* 2012) dos resíduos

1. Embarcações da frota pesqueira industrial de Rio Grande – RS e de Itajaí – SC, que abrangem diversas modalidades de pesca, como emalhe, espinhel pelágico e de fundo, arrasto simples, de parelha e traineiras (RIZZI, 2014).

descartados no Porto Velho tendo como finalidade a geração de informações de suporte para a tomada de medidas de gestão e a complementação da base de dados disponível no PGRS.

1.1 Área de Estudo

No extremo Sul do Brasil, o Porto Velho está situado no centro da cidade de Rio Grande - RS, a 32°07'20''S e a 052°05'36''O, localizado na margem direita do estuário da Lagoa dos Patos (Fig. 1). O estuário da Lagoa dos Patos ocupa uma área de 963,8 km² (10% da lagoa), conectado com o mar por meio de um canal de navegação de 20 km de comprimento e 0,5 km de largura, formando uma região estuarina onde ocorre a troca entre as águas do interior da lagoa e o Oceano Atlântico (ASMUS, 1998).

A Lagoa é um importante canal de navegação que une os dois principais portos do Estado do Rio Grande do Sul, o da cidade do Rio Grande e o de Porto Alegre, favorecendo o transporte de diversos produtos. As atividades que os ecossistemas desta região suportam necessitam de um gerenciamento ambiental adequado, pois vem sofrendo ação antrópica desde o início do Século XVIII, onde se destacam as atividades industriais e portuárias, a ocupação urbana, agricultura e pecuária (SEELIGER *ET AL.* 1998).

O presente estudo foi realizado na zona que compreende o cais e cinco armazéns com dimensões 60x15m, 6x07m e área de 936m²/unidade, indicada no mapa com setas (Figura 1). Este espaço se destina a atividades institucionais, culturais, recreativas e turísticas com valorização do Patrimônio Histórico-Cultural e também a atracação de barcos pesqueiros (PGRS, 2006). A maioria das embarcações que utilizam o cais são da atividade de pesca industrial, porém, outros tipos de barcos não comerciais também aproveitam a infraestrutura do cais do porto, como rebocadores e os navios de pesquisa oceanográfica Atlântico Sul e Ciências do Mar I da frota da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

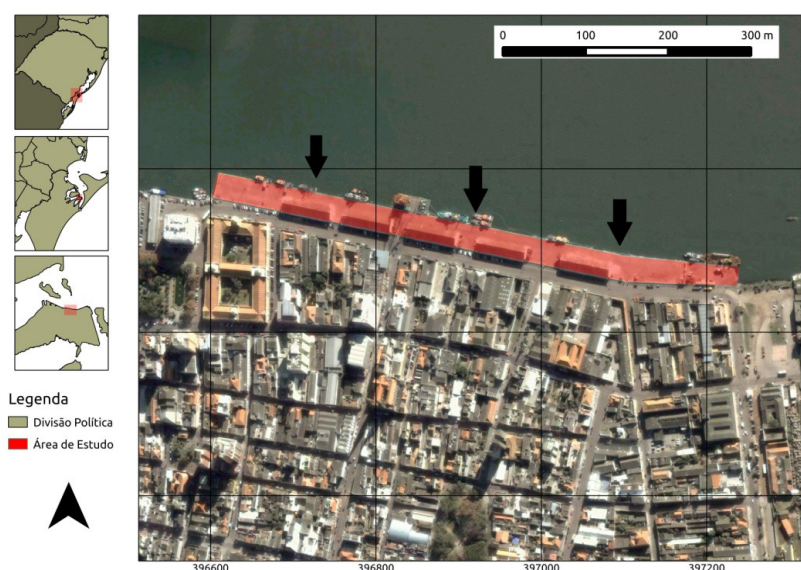


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. Projeção UTM Zone 22S, WGS 84. Produzido pela autora.

2 | METODOLOGIA

2.1 Determinação do ponto amostral

Em frente aos armazéns portuários, ao longo da área de estudo estão dispostos, em quatro pontos (Figura 2), tonéis de 200 litros para comportar os resíduos gerados pelas atividades administrativas do porto e também pelas embarcações que utilizam o cais. Em cada ponto estão disponíveis cinco tonéis de cores diferentes, conforme Resolução Conama nº 275/2001, o tonel amarelo é indicado para o descarte de metais, o vermelho para plásticos, o verde para descarte de vidro, o azul para papéis e papelão e o tonel preto para resíduos orgânicos. Ocorre que os tonéis, de maneira geral, são pouco utilizados e os resíduos trazidos pelas embarcações pesqueiras normalmente são acomodados parte dentro e parte no entorno dos tonéis. Além disso, as cores que indicam o tipo de resíduo a ser descartado em cada tonel normalmente não são respeitadas (Figura 3).

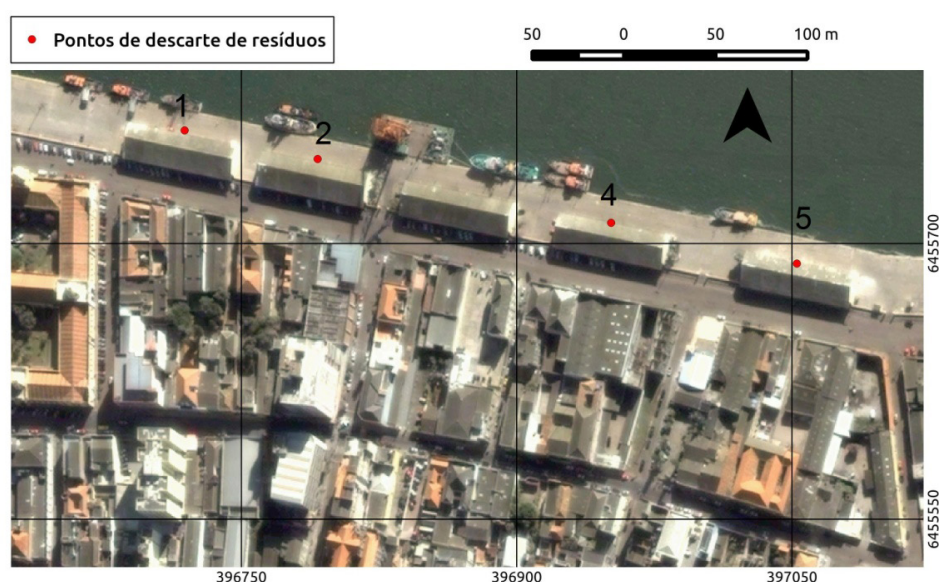


Figura 2: Pontos de descarte de resíduos ao longo da área de estudo. Mapa produzido pela autora.



Figura 3: Ponto amostral situado em frente ao armazém 5. Imagem capturada pela autora.

A primeira etapa do trabalho consistiu em escolher um ponto amostral dentre os quatro possíveis. Durante 12 dias úteis mediu-se o volume dos resíduos descartados nos quatro pontos de descarte em frente aos armazéns do Porto Velho. O ponto do armazém nº 3 foi descartado da análise pois não conta com estrutura de recepção de resíduos sólidos, visto que o local não está apto à atracação de embarcações por problemas de estrutura no cais. A partir deste pré-levantamento foi possível determinar o ponto de maior representatividade em termos de volume de resíduos descartado. Na Tabela 1 estão dispostos os valores médios encontrados para volume (m³) de resíduos descartados em cada um dos quatro pontos, para os 12 dias úteis amostrados.

| Dias amostrados | Ponto 1 | Ponto 2 | Ponto 4 | Ponto 5 |
|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 06/04 – 18/04 | 31,57 m ³ | 28,2 m ³ | 28,26 m ³ | 51,06 m ³ |
| Médias | 2,65 | 2,35 | 2,35 | 4,25 |
| Desvio padrão | 0,5 | 1,0 | 0,9 | 1,2 |

Tabela 1: Resultados dos valores médios obtidos no pré-levantamento, utilizados na determinação do ponto amostral.

A partir dos valores encontrados para o volume de resíduos descartados nos pontos ao longo do cais podemos considerar que o ponto de maior representatividade foi o Ponto 5, localizado em frente ao armazém 5 (Figura 3). Este ponto apresentou uma geração de 51,06 m³ de volume de resíduos sólidos, enquanto o Ponto 4 apresentou 28,26m³, o ponto 2,28,2m³ e no Ponto 1 mediu-se 31,57m³ de resíduos descartados em 12 dias de monitoramento. Com base nestes valores optou-se por escolher o Ponto 5 como ponto amostral para a coleta de dados de resíduos sólidos. Em termos de porcentagem, considerando o Ponto 5 como 100%, o Ponto 4 representa 55,34% do volume de resíduo descartado no Ponto 5, o Ponto 2 representa 55,22% e o Ponto 1 representa 61,82%. Estes dados são importantes para a discussão que se desenvolverá sobre a estimativa de uma taxa de geração de resíduos sólidos para a área do Porto Velho do Rio Grande.

2.2 Obtenção dos dados – triagem dos resíduos para análise da composição gravimétrica e de volume

Definido o ponto amostral a etapa seguinte foi à identificação e quantificação dos resíduos. Para caracterizar os resíduos no ponto escolhido (Ponto 5) foi utilizado o parâmetro de composição gravimétrica. Esta medida permite conhecer a qualidade e quantidade dos resíduos por meio do cálculo do percentual de cada componente presente em uma massa de resíduos em relação ao peso total da amostra, possibilitando assim avaliar o potencial de reciclagem dos componentes e seu melhor gerenciamento (Monteiro et al. 2001). A classificação dos resíduos seguiu a normalização da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004). Segundo a ABNT os resíduos sólidos são classificados quanto aos

seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, sendo classificados em Classe I - perigosos e Classe II - não perigosos. O resíduo Classe I corresponde ao óleo utilizado no maquinário das embarcações mais o resíduo contaminado com óleo, utilizado na manutenção do maquinário. Já a caracterização dos resíduos Classe II foi baseada na Resolução Conama nº 275 de 2001, que estabelece o código de cores para os diferentes resíduos. Além das indicadas pela resolução, foram adicionadas mais duas categorias, as de embalagens longa vida (tetra pak) e de redes de pesca. Assim, os resíduos Classe II foram agrupados em oito categorias para a triagem de seus componentes. São elas: 1) Rejeitos: restos de comida misturados com embalagens, ossos, guardanapos, papel higiênico usado, tudo que não pode ser reciclado nem compostado; 2) Papel/papelão; 3) Plásticos: em geral, duros, moles, garrafas pet; 4) Metal; 5) Vidro; 6) Embalagens longa vida (tetra pak); 7) Orgânico (resíduo oriundo da varrição do cais do Porto Velho) e; 8) Rede.

O processo de amostragem dos resíduos ocorreu durante 18 dias úteis, entre os meses de setembro e outubro, apenas no turno da manhã. O horário de trabalho foi definido levando em consideração o as normas estabelecidas pela SUPRG para o descarte de resíduos das embarcações. Conforme informações da Divisão de Meio Ambiente Saúde e Segurança (DMASS) do Porto do Rio Grande, após as 14h o resíduo Classe II é transportado por empresa terceirizada para o seu destino final, o Aterro Sanitário do Município do Rio Grande. O resíduo Classe I é recolhido por um Trabalhador Portuário Avulso (TPA) para uma Central de Armazenamento Temporário. Para análise e triagem de materiais, os resíduos eram recolhidos junto ao ponto amostral e levados para dentro do armazém 5, concedido pela SUPRG. Dentro do armazém os sacos de lixo eram abertos e o resíduo espalhado sobre uma lona preta, de modo a serem separados e agrupados conforme as categorias estabelecidas (Figura 4). Os materiais de segurança utilizados durante os procedimentos foram: luvas, botas e macacão.



Figura 5: Resíduos separados nos grupos conforme seus componentes.

Imagem capturada pela autora.

Após a triagem, os resíduos eram acondicionados em sacos plásticos de capacidades entre 50 e 100 litros, e pesados em uma balança digital de precisão, obtendo o peso do resíduo solto, sem qualquer compactação. O cálculo da gravimetria foi feito por meio da pesagem da massa das amostras para determinar a composição percentual de cada componente presente nos resíduos sólidos coletados junto ao ponto amostral. Além da composição gravimétrica também foi estabelecido o volume total de cada categoria de resíduos sólidos com a finalidade de comparar com os dados disponíveis pelo PGRS de 2013 do Porto do Rio Grande. Para estimar o volume dos resíduos triados foi utilizada uma caixa de papelão de 0,5 m³, onde os resíduos foram depositados livremente, sem qualquer compactação, e o volume foi determinado visualmente a partir do espaço ocupado pelo material dentro da caixa. Para evitar amostragens repetidas, no caso de acúmulo de resíduos de um dia para outro no ponto amostral, os sacos contendo os resíduos que passaram pela triagem foram marcados com tinta spray amarela conforme a Figura 5.



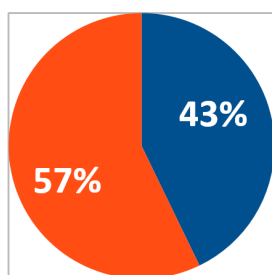
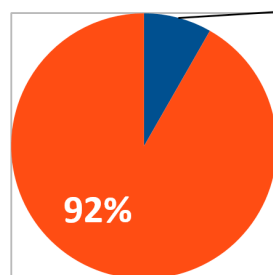
Figura 5: Resíduos marcados com tinta spray amarela após amostragem. Imagem capturada pela autora.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Quantificação dos resíduos sólidos segundo sua Classe

A amostragem dos resíduos sólidos quantificou um peso total de 730,7 kg e 36,29 m³ de volume de resíduos descartados junto ao ponto amostral nos 18 dias úteis de coleta de dados. Do total de resíduos amostrados, 312,9 kg e 3 m³ foram de resíduos Classe I (óleo oriundo das embarcações e material contaminado com óleo, utilizado na manutenção do maquinário das embarcações). Os demais 417,8 kg e 33,29 m³ são dos resíduos Classe II (não perigosos) conforme ilustrado na Figura 6.

Contribuição quanto ao peso (kg)

Contribuição quanto ao volume (m³)

■ Classe I
 ■ Classe II

Figura 6: Gráficos dos percentuais de peso e volume para as classes de resíduos amostrados.

Fonte: elaborados pela autora.

Os gráficos representam os valores em percentual da contribuição de cada classe de resíduos, entre perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II). Os resíduos Classe I ocorreram em 12 dias dos 18 dias úteis amostrados, enquanto os resíduos não perigosos (Classe II) ocorreram em 15 dos 18 dias amostrados.

O resíduo oleoso é descartado pelas embarcações em galões de 20 Litros. Para cada litro de óleo foi contabilizado o valor de aproximadamente 1 kg, por isso é grande a contribuição para peso por parte dos resíduos Classe I, representando 43% da amostra total. Para valores de volume, os resíduos Classe I não são tão relevantes, prevalecendo deste modo o maior volume pela ocorrência dos materiais que compõem a Classe II de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos analisados são predominantemente oriundos das embarcações pesqueiras. Nestas embarcações são produzidos resíduos típicos de atividades humanas domésticas e resíduos operacionais, utilizados na manutenção da embarcação. Na presente análise a única parcela de resíduo que não teve origem das embarcações pesqueiras é a categoria de orgânicos, que são os resíduos oriundos da varrição do cais. Os resíduos orgânicos gerados nas embarcações foram categorizados como rejeitos, por se tratar de uma massa de resíduos misturados com outros materiais, como embalagens plásticas, por exemplo.

Conforme recomendado pela Norma Técnica ABNT NBR 12235 de 1992 que dispõe sobre o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, até o presente momento, a medida adotada para o manejo dos resíduos perigosos (Classe I) pela SUPRG do Porto Velho é o armazenamento do óleo em tambores de 200 Litros em uma Área de Armazenagem Temporária de Resíduos Sólidos Classe I (PGRS, 2013). O resíduo Classe I é recolhido junto aos pontos de descarte por um trabalhador portuário avulso (TPA). Durante as amostragens foram diagnosticados alguns problemas em relação ao descarte do óleo. Os galões são descartados pelas embarcações junto aos tonéis e ficam em contato direto com o piso do cais, que é bastante próximo da lagoa, representando um vetor de impacto, por se tratar de resíduos perigosos e os resíduos contaminados com óleo chegam ao ponto de descarte misturado com outros resíduos não contaminados, demonstrando o descuido por parte dos geradores. Não só os

resíduos Classe I, mas também o resíduo não perigoso oriundo das embarcações é colocado ao lado dos tonéis, a céu aberto.

O resíduo Classe I é retirado do Porto Velho conforme necessidade, por isso se faz necessária a Área de Armazenagem Temporária. Nos dias de amostragem, houve descarte de óleo em apenas três dias, o que não quer dizer que para os outros dias não houve dados para resíduos Classe I, pois os materiais contaminados com óleo, como plástico e papel, são considerados igualmente resíduo perigoso, se encaixando na classificação, segundo a Norma ABNT de 2004, como Classe I. Estes resíduos necessitam de medidas específicas de gerenciamento, além de um local de armazenamento, eles demandam transporte e destinação final adequados, previstos pela Resolução CONAMA nº 005, de 5 de agosto de 1993 que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Já o resíduo não perigoso (Classe II) é coletado diariamente. Tendo em vista o manejo dos resíduos Classe II, os resultados encontrados para os 18 dias amostrados, nos permite inferir que a coleta diária destes resíduos é coerente.

3.1.1 Composição gravimétrica dos resíduos Classe II (não perigosos)

Os resíduos não perigosos amostrados foram plásticos, embalagens longa vida (tetra pak), rejeitos, papel/papelão, metal, vidro, orgânico (proveniente da varrição) e redes em desuso. Em estudos anteriores que realizaram a análise da composição gravimétrica acerca dos resíduos sólidos urbanos de uma localidade, os materiais mais encontrados foram papéis, metais, vidros, plásticos e matéria orgânica, como apresentado nos trabalhos de Oenning et al. (2012) realizado no município de Criciúma e Guadagnin (2002) nos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza de Santa Catarina.

Analisando o registro de ocorrência dos componentes da amostra de resíduos Classe II (Tabela 2) é possível inferir sobre a magnitude destas categorias de materiais em relação ao total de resíduos Classe II amostrados. Sendo uma medida complementar as proporções estimadas pelas composições gravimétricas e volumétricas, a frequência de ocorrência indica quais as categorias mais relevantes, que requerem maior atenção do ponto de vista de gerenciamento destes resíduos.

| Resíduos Classe II | Dias de ocorrência | Percentual |
|--------------------------|--------------------|------------|
| PLÁSTICOS | 14 | 78% |
| LONGA VIDA | 14 | 78% |
| REJEITOS | 13 | 72% |
| PAPEL/PAPELÃO | 13 | 72% |
| METAL | 12 | 66% |
| VIDRO | 10 | 55% |
| ORGÂNICO | 9 | 50% |
| REDE | 5 | 27% |
| Total de dias amostrados | 18 | 100% |

Tabela 2: Registro de ocorrência de cada tipo de resíduo para os 18 dias de amostragem.

A Figura 7 apresenta os resultados para a composição gravimétrica dos resíduos Classe II.

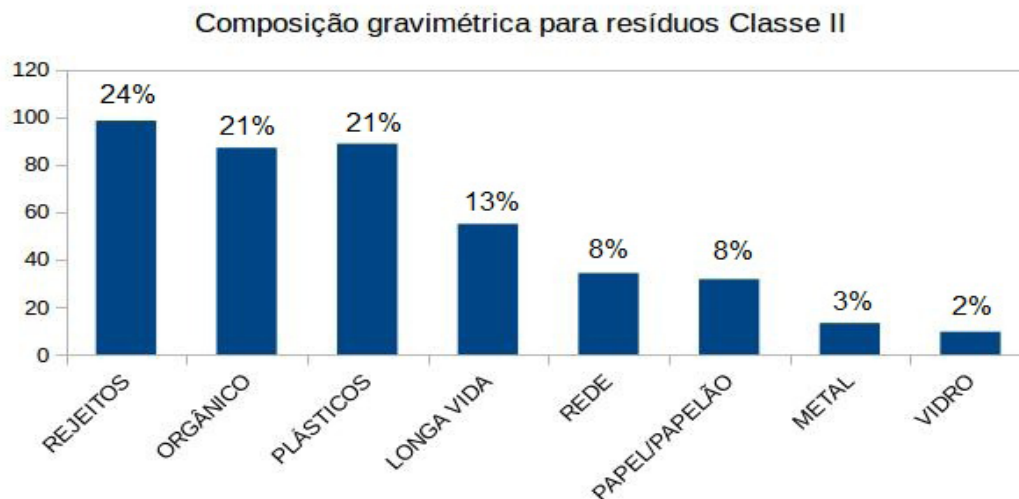


Figura 7: Gráfico ilustrando a composição gravimétrica dos resíduos sólidos Classe II.

A parcela de rejeito de uma amostra de resíduos sólidos é aquela para a qual não se vislumbra nenhuma utilidade atual, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final adequada (PNRS, 2010). O rejeito da amostra de resíduos, constituído de material reciclável misturado com materiais não passíveis de separação (restos de comida mesclados às embalagens plásticas, por exemplo) representou o maior percentual (24%), além de apresentar uma alta ocorrência nas amostras, visto que este ocorreu em 13 dos 18 dias amostrados (Tabela 2). Este valor pode também estar relacionado à grande quantidade de matéria úmida (resíduo orgânico, restos de comida) presente nas amostras deste tipo de resíduos. Além disso, o elevado peso indica que não ocorre a separação destes materiais antes de chegarem ao ponto de descarte no porto. Os resíduos orgânicos gerados a bordo das embarcações, conforme regrado no Anexo V da Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL), poderão ser lançados ao mar tão longe quanto possível da terra, mas em qualquer caso a não menos de 12 milhas marítimas da costa mais próxima. Sendo uma opção para otimizar os impactos negativos desse tipo de resíduo em terra, contribuindo de forma positiva para a diminuição de resíduos destinados ao aterro sanitário da cidade.

A alta contribuição por plásticos (21%) em relação aos demais componentes da amostra, e sua alta ocorrência, pois esteve presente em 14 dias dos 18 amostrados evidenciam uma tendência da sociedade de consumo atual, como observada por Sevaios et al. (2014). Neste estudo, o percentual mais expressivo para materiais potencialmente recicláveis também foi o de plástico. O uso deste material em elevadas quantidades, nos seus mais variados formatos, consequentemente aumenta sua taxa de descarte, se tornando muitas vezes rejeito, quando misturado com outros resíduos e não segregado. Desta forma, resíduos plásticos são descartados em aterros sanitários

ou lixões, quando poderiam retornar para a cadeia produtiva como matéria-prima. Algumas características deste material como durabilidade, versatilidade e preços relativamente baratos, torna o material mais atrativo, substituindo o uso de outros materiais, como vidro, madeira e metal. A propriedade de durabilidade é a que faz do plástico a razão de sérios problemas ambientais (Caldas, 2007). Ainda segundo a autora a matéria-prima das sacolas de supermercado, por exemplo, é o plástico filme, produzido a partir de uma resina chamada polietileno de baixa densidade (PEBD), em que no Brasil, por exemplo, é produzido 210 mil toneladas por ano desse material, e que já representa 9,7% de todo o resíduo sólido gerado no país. Goldberg (1995) cita os problemas em áreas costeiras, no século XXI, causados pela contaminação por materiais plásticos. Por se tratarem de materiais não biodegradáveis que têm alto tempo de persistência no ambiente, levando anos para se decomporem, estes materiais quando dispostos em locais inadequados acarretam uma série de impactos negativos, econômicos, sociais e ambientais.

O percentual dos resíduos orgânicos (21%) é bastante significativo do total amostrado, ocorrendo em nove dos 18 dias amostrados. São resíduos potencialmente compostáveis, por se tratarem do material oriundo da varrição do cais. Ressalta-se que esta categoria foi à única correspondente ao resíduo gerado em terra no cais do porto. Com o potencial de matéria-prima para a produção de composto orgânico, este resíduo poderia receber tratamento diferenciado por parte da administração do Porto Velho. Por se tratar de um estudo pioneiro, os dados encontrados para a composição gravimétrica dos resíduos Classe II só puderam ser comparados a outros estudos que determinaram a composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos gerados em municípios brasileiros. É comum nos trabalhos que realizaram a composição gravimétrica para análise dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de uma localidade, as maiores porcentagens corresponderem aos orgânicos. Leme e Jóia (2006) sugeriram a implantação de uma usina de compostagem na cidade onde realizaram seu trabalho, uma vez que se observou alto índice (72,67%) de geração de matéria orgânica na região. Segundo Philippi Jr. e Aguiar (2005) a quantidade de matéria orgânica abundante nos aterros contribui para a presença de vetores de doenças e para a produção de chorume que, percola o lençol freático e polui o ambiente.

As embalagens longa vida, também chamadas multicamadas, são compostas por camadas de plástico, papelão e alumínio e representaram o terceiro maior percentual para peso, 13% da amostra. Além de sua alta ocorrência, assim como o plástico, estas embalagens ocorreram em 14 dos 18 dias amostrados. Este é um material está com mercado para reciclagem em expansão no Brasil. Segundo dados de pesquisa Ciclosoft do CEMPRE (2012) a taxa de reciclagem para embalagens longa vida no ano de 2012 foi de 29% no país. Podendo, desta forma, este tipo de material ser destinado à reciclagem ao invés de ir para o destino final juntamente com os rejeitos, contribuindo para o aumento da vida útil do local de destinação final dos resíduos sólidos da cidade e contribuindo para a geração de renda dos catadores.

3.1.2 Composição volumétrica dos resíduos Classe II (não perigosos)

Para estimar a geração de resíduos no Porto Velho do Rio Grande, foi contabilizado o volume dos resíduos coletados no ponto amostral. Em volume os resíduos Classe II somaram um total de 33,29m³. Abaixo segue o percentual de cada tipo de resíduo em relação ao volume total da amostra de resíduos Classe II (Figura 8).



Figura 8: Gráfico ilustrando a composição, em volume, dos resíduos Classe II.

A categoria que abrange o universo dos plásticos em geral, garrafas pet, plásticos moles e duros, além de apresentar o segundo maior percentual na composição gravimétrica dentre as demais categorias de resíduos (Figura 8), apresenta o maior percentual na composição volumétrica, representando 37% do volume da amostra. Isso indica a presença de grandes quantidades de embalagens plásticas levadas pelas embarcações. É indicada a pré-separação deste resíduo para chegar ao Porto para que possa receber outro tipo de gerenciamento, como o destino para recicladoras, por exemplo. As embalagens longa vida, bem como os plásticos, são uma categoria de importância tanto para peso quanto para volume (17%) no total de resíduos descartados. Estes itens, quando não separados, podem ir parar no destino final como rejeitos, sobrecarregando o aterro onde é despejado e excluindo as possibilidades de transformação destes resíduos em matéria-prima, desperdiçando energia (TABALIPA & FIORI, 2006). Já a categoria dos papéis e papelão, foi a terceira maior parcela em volume (13%) e demonstra o papel significativo desses materiais quanto ao volume de resíduos descartados e também por sua ocorrência que foi em 13 dos 18 dias amostrados. Se separados dos demais materiais, eles poderiam ser destinados à reciclagem. Segundo pesquisa Ciclosoft do CEMPRE (2014) os materiais recicláveis mais recolhidos pelos sistemas municipais de coleta seletiva são as aparas de papel/papelão, seguidos dos plásticos em geral.

Os rejeitos apresentaram na composição gravimétrica a maior porcentagem e na volumétrica representaram a quarta maior parcela dos resíduos, representando

11% do total. Considerando que o rejeito foi composto de grandes quantidades de matéria orgânica misturadas com outros materiais potencialmente recicláveis, nota-se um problema de segregação dos resíduos, que poderia ser corrigido com programas de educação ambiental, sensibilizando os geradores dos resíduos de modo que os impactos ambientais sejam prevenidos ou minimizados. Uma das vantagens da correta separação e destinação dos diversos resíduos sólidos gerados por uma atividade é minimizar as consequências nocivas ao ambiente e aumentar a vida útil do aterro sanitário para onde os rejeitos são destinados.

O volume para redes descartadas representou 8% da amostra total de resíduos. O material rede não foi agrupado junto à categoria plásticos por se tratar de um material característico do meio onde os demais resíduos estão sendo gerados, e para abrir a possibilidade de alternativas a sua reutilização. Sobre resíduos gerados em embarcações, ANTAQ (1999) salienta a diminuição dos resíduos gerados a bordo como forma de diminuir a carga e os prejuízos ambientais, e atenta para a possibilidade de reutilizar as redes de pesca que não estejam mais em uso no mar, aproveitando-as na agricultura para proteger a colheita, por exemplo. As redes em desuso, quando descartados no mar, geram graves impactos ambientais, sendo comum a ocorrência de animais que chegam à costa debilitados por enredamento. Pelo menos 28% das espécies existentes já foram documentadas com registros de emaranhamentos (LAIST, 1987).

Por fim, a categoria de resíduo orgânico demonstra que em volume não tem a mesma importância como os demais resíduos, pois representou somente 7% do total a amostra, sendo que em peso esta representou 21% do peso total. O resíduo orgânico sendo destinado como rejeito ao destino final tem outro tipo de impacto no sistema, diferente dos resíduos potencialmente recicláveis. A produção de chorume e gases decorrentes da putrefação da matéria orgânica trazem mau cheiro, aumentam os riscos de contaminação por doenças, além de contaminar o solo e a água (Philippi & Aguiar, 2005).

3.2 Caracterização dos resíduos Classe II quanto às suas potencialidades

Tendo em vista os resultados obtidos, percebemos que a maior parcela, tanto para peso quanto para volume, é referente aos resíduos Classe II, os não perigosos, que representam resíduos comuns, semelhantes aos gerados por uso doméstico. É possível caracterizar estes tipos de resíduo em potencialmente recicláveis, potencialmente compostáveis e rejeitos, os que não têm outra destinação senão o aterro sanitário. Ressalta-se que nem todo resíduo considerado como indesejável, ou rejeito, não seja passível de reciclagem, é preciso fazer uma análise isolada de cada material (OENNING ET AL. 2012).

Os resíduos aqui considerados foram agrupados como potencialmente recicláveis – plásticos, papel/papelão, vidro, metal, longa vida e redes –, resíduo orgânico, oriundo da varrição do cais, foi considerado como potencialmente compostável e os rejeitos –

material que seguiu para o aterro municipal (Tabela 3).

| Tipo de resíduo | Peso (kg) | Percentual (%) | Volume (m ³) | Percentual (%) |
|-------------------|-----------|----------------|--------------------------|----------------|
| RECICLÁVEIS | 232,4 | 56% | 27,19 | 82% |
| COMPOSTÁVEIS | 87 | 21% | 2,45 | 7% |
| REJEITOS | 98,4 | 24% | 3,65 | 11% |
| TOTAL (CLASSE II) | 417,8 | 100% | 33,29 | 100% |

Tabela 3: Resíduos agrupados conforme suas potencialidades.

Nota-se que os resíduos potencialmente recicláveis representam a maior parcela da amostra de resíduos Classe II (56% do peso total e 82% do volume total) . Para aproveitar a potencialidade destes resíduos deveria ser implantada a coleta seletiva no cais do Porto Velho. Conforme observado por Schmitz (2008) a coleta seletiva é uma ferramenta de gestão de resíduos sólidos, que muitas vezes contribui para o empoderamento de comunidades de baixa renda. Porém para que aconteça a coleta seletiva, segundo Delevati (2007) existem três etapas que não podem ser ignoradas, são elas em ordem de importância: a destinação, a logística e a educação ambiental. A destinação é o primeiro aspecto a ser analisado, é o que define a viabilidade do projeto, a logística relacionando os dados de destinação e a estrutura de descarte onde a coleta será implementada e por fim a educação com os atores envolvidos, no caso seriam os pescadores e os trabalhadores portuários, sensibilizando e capacitando esses atores sobre o desperdício, a conservação dos recursos naturais e da poluição causada pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos, para agir adequadamente.

Os resíduos potencialmente compostáveis representam a menor parcela em termos de peso e volume (21% e 7%), e os rejeitos apresentam a segunda maior (24% e 11%), parte desses valores, o que se dá pela presença de material orgânico que contribui significativamente para elevar o peso da amostra. No estudo realizado por Sevaio et al. (2014) que detalhou a composição gravimétrica para a região metropolitana de São Paulo, o percentual encontrado para materiais passíveis de reciclagem foi de 31,7% e para a fração orgânica de 47% do total amostrado. O processo de compostagem pode ser o destino da maior parte dos resíduos sólidos orgânicos. Outra alternativa para reciclagem do resíduo orgânico são os minhocários em caixas onde a principal manutenção é a inserção do material rico em carbono (folhas secas, grama ou serragem) gerando adubo (SCHMITZ, 2008). Ideal para o resíduo gerado na atividade de varrição do cais do Porto Velho, e por ser um sistema fechado evita a proliferação de insetos e atração de animais como ratos e cachorros. Como resultado obtido em outros trabalhos que realizaram a composição gravimétrica em municípios brasileiros, é alta a quantidade de resíduos que por descuido deixam de ser reaproveitados ou reciclados, por acabarem se misturando com os rejeitos, como podemos observar nos resultados encontrados por Tabalipa & Fiori (2006) e Costa et al. (2012). No trabalho de Oliveira (2007) recomenda-se atenção ao volume de matéria orgânica gerada na

cidade, viável na produção de adubo, e para a coleta seletiva devido ao alto índice de materiais potencialmente recicláveis que acabam sendo descartados como rejeitos. No trabalho realizado por Oennig et al.(2012), onde foram caracterizados os resíduos sólidos do município de Criciúma, os resultados encontrados para a fração de matéria orgânica representou 28% dos resíduos encaminhados ao aterro, enquanto que 47% dos resíduos coletados são passíveis de reciclagem e 25% são rejeitos. Uma vez não sendo feita a separação entre os resíduos recicláveis e a matéria orgânica dos resíduos sólidos, o volume de material depositado no lixão aumenta consideravelmente, reduzindo a vida útil do local de disposição (TABALIPA & FIORI, 2006), assim como seu potencial de contaminação.

3.3 Estimativa do volume total de resíduos sólidos gerados no Porto Velho

Considerando a tabela de resultados do pré-levantamento (Tabela 1), que corresponde aos volumes de resíduos descartados por 12 dias nos 4 pontos de descarte presentes no Porto Velho de Rio Grande (Figura 2), podemos estabelecer a relação de proporção entre a diferença de volume de resíduo entre o ponto amostrado e os demais pontos. A partir dos dados coletados ao longo dos 18 dias de amostragem, chegamos ao valor de 36,29m³ para o ponto amostral, o ponto de maior representatividade de volume de descarte de resíduos, conforme resultado obtido no pré-levantamento, aqui considerado como 100%.

O Ponto 4, pelo volume encontrado durante os 12 dias de pré-levantamento, podemos inferir que corresponde a 55,34% do volume descartado no Ponto 5. O Ponto 2 corresponde a 55,22%, e o Ponto 1 a 61,82%. Estimando o valor encontrado durante os 18 dias de amostras, de 36,29 m³ (100%) no ponto amostral, para o Ponto 4 o volume seria de 20,1 m³ de volume descartado, para o Ponto 2 um volume de 20 m³ e para o último ponto de descarte é estimado o valor de 22,4 m³, o que somaria, em 18 dias, o total de 98,8 m³ de volume de resíduos descartados no Porto Velho do Rio Grande – RS, conforme a Tabela 4.

| Dias amostrados | Ponto 1 | Ponto 2 | Ponto 4 | Ponto 5 - ponto amostrado | Total |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| 06/04 – 18/04 | 31,57m ³ | 28,2m ³ | 28,26m ³ | 51,06m ³ | |
| | 61,82% | 55,22% | 55,34% | 100% | |
| 18 dias úteis | 22,4m ³ | 20m ³ | 20,1m ³ | 36,29m ³ | 98,8m ³ |
| 30 dias | 37,4m ³ | 33,4m ³ | 33,5m ³ | 60,5m ³ | 164,7m ³ |

Tabela 4: Diferença de proporções de volume de resíduos para os 4 pontos de descarte disponíveis no Porto Velho de Rio Grande – RS. Dados obtidos a partir do pré-levantamento (Tabela 1).

O que consta no último PGRS do Porto de Rio Grande (2013) é que são descartados entre Porto Novo e Porto Velho, aproximadamente 100m³ de resíduos sólidos mensalmente. Se estimarmos o valor encontrado para 18 dias úteis de amostra,

no total (98,8m³) para 30 dias chegaremos ao valor de 164,7m³ de volume de resíduos descartados somente no Porto Velho. Desta forma sugere-se o monitoramento contínuo dos resíduos sólidos descartados no Porto Velho para que possam ser tomadas as medidas adequadas de gerenciamento. Considerando também ações de educação ambiental com os atores envolvidos, sensibilizando-os sobre a problemática para que seja possível o tratamento adequado por parte da administração portuária.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou a identificação e quantificação dos resíduos sólidos descartados no Porto Velho do Rio Grande. Esta caracterização vem acrescentar informações importantes, considerando há escassez de estudos detalhados sobre a geração e destinação de resíduos sólidos em portos pesqueiros.

A maior parte do volume de resíduos sólidos descartados no Porto Velho foi identificada como resíduo doméstico, classificado como Classe II pela ABNT (não perigosos) podendo ser resíduos sólidos urbanos e de limpeza urbana. A maioria destes resíduos considerados não perigosos são materiais potencialmente recicláveis, como papéis/papelão, plásticos, vidros, metal, embalagens longa vida e redes. E outra grande parcela é referente à matéria orgânica, potencialmente compostável, originada da varrição do cais portuário. Porém, estes materiais chegam todos misturados ao porto, havendo matéria orgânica misturada com materiais recicláveis, e resíduos Classe II contaminados com óleo. Assim, os resíduos são tratados como rejeitos e acabam tendo a mesma destinação final.

Os principais contribuintes para a geração de resíduos nesta área são as embarcações pesqueiras. Neste sentido, tornou-se possível identificar o tipo de resíduo gerado pelas embarcações e que não há preocupação por parte dos donos de barco e pescadores em segregá-los. Para tal sugerem-se ações de educação ambiental para a sensibilização destes atores acerca do tema, e a possível a coleta seletiva no cais do Porto Velho. Para que seja aproveitado o potencial de reciclagem destes materiais, contribuindo para a economia do porto e do município, minimizando impactos negativos ao ambiente e potencializando os benefícios sociais que a coleta seletiva traz, é necessário o processo de coleta seletiva concomitante ao de educação ambiental junto aos geradores dos resíduos, para que ocorra a destinação final ambientalmente adequada.

Em relação à estrutura de recepção dos resíduos sólidos no Porto Velho, os tonéis de 200 litros disponíveis nos pontos de descarte não parecem adequados à realidade atual, visto que não há o trabalho de separação por parte dos geradores. Além disso, a categorização dos tonéis em 5 cores diferentes, para cada tipo de resíduo, não é uma medida funcional, já que não são utilizados como previsto. O mais aconselhado seria a disposição de dois tipos de estruturas de recepção, uma para os resíduos Classe I

e outra para os resíduos Classe II, sendo que os de Classe II devem ser identificados em apenas 3 categorias: recicláveis, compostáveis e rejeitos.

A partir do levantamento bibliográfico percebe-se que estudos envolvendo resíduos sólidos, pescadores e áreas portuárias ainda são incipientes. Portanto, consideramos que mais estudos acerca do tema abordado contribuiriam para o melhor entendimento e gestão, visando à resolução do problema de contaminação por este tipo de resíduo nos ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004:2004 – **Classificação dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, maio 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12235 - **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos**. Rio de Janeiro: ABNT, abril de 1992.

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. 1999. Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos – IMO. 143p.

Araújo, F. S. N., 2002. Interface Porto Navio e o Meio Ambiente. In: **Boletim Informativo**, v.10, nº 3. Marinha do Brasil, Diretoria de Portos e Costas.

Araújo, M. C. B., Costa, M. F. 2007a. Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil. **Waste Management**, v.27, p.833-839.

Araújo, M. C. B., Costa, M. F. 2007b. An analysis of the riverine contribution to the solid wastes contamination of an isolated beach at the Brazilian Northeast. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v.18, n.1, p.6-12.

Azevedo, C. V. J. 2014. Regulação e gestão dos resíduos sólidos em portos marítimos: análise e proposições para o Brasil. **Dissertação** (Doutorado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético. 172p.

Barrenetxea, C. O., Serrano, A. P., Delgado, M. N. G., Vidal, F. J. R., Blanco, J. M. A. 2005. Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química. 1.ed. **Madrid: Thomson Editores Spain Paraninfo S.A.**, 682p.

Caldas, A. H. M. 2007. Análise da Disposição de Resíduos Sólidos e da Percepção dos Usuários em Áreas Costeiras – Um Potencial de Degradação Ambiental. **Monografia** (Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo) Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia. 60 p.

Carvalho, A. C. & Abdallah, P. R. 2012. Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Terminal Porto Novo do Porto do Rio Grande, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 12(3):389-398.

Ciclosoft, 2012. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) disponível em <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/9/embalagens-longa-vida> Acesso em: 23 de novembro de 2017.

Costa, L. E. B.; Costa, S. K.; Rego, N. A.C.; Silva Junior, M. F. 2012. Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. **Revista Ibero - Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.3, n.2, p.73-90.

Davis, J. D., & Macknight, S. 1990. Environmental Considerations for Port and Harbor Developments.

USA: World Bank Technical.

Delevati, D. M.; Alves, G.; Kipper, L. M.; Pereira, A. U.; Luz, E. T.; Rosa, T. F. 2007. Implantação da Coleta Seletiva e Sistema de Compostagem no Campus da UNISC. 24º **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2007.

Demajorovic, J. 1995. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos - As novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93.

Falconeres, R.; Silva, P. G. 2012. Gerenciamento de resíduos sólidos em portos brasileiros – disponível em: <http://www.unaerp.br/sici-unaerp/edicoes-anteriores/2012/secao-4-8/1313-gerenciamento-de-residuos-solidos-em-portos-brasileiros/file> Acesso em: 05 de dezembro de 2017.

Goldberg, E.D. 1995. Emerging problems in the coastal zone for the twenty-frist century. *Oceanographic Literature Review*.

Guadagnin, M. R. 2001. Classificação, determinação e análise da composição gravimétrica dos resíduos urbanos dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza, do estado de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Tecnologia e Ambiente**, Universidade do Extremo Sul Catarinense, v. 7, n. 2.

Guadagnin, M. R. 2002. Caracterização de resíduos sólidos domiciliares dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza do estado de Santa Catarina – Brasil. In: **Seminário Nacional de Resíduos Sólidos**, Gramado. 6p.

Grippi, S. 2005. Atuação responsável, & desenvolvimento sustentável: os grandes desafios do século XXI. **Rio de Janeiro: Interciência**, 84p.

Haimovici, M., Andrigueto, J. M., Isaac, V. J. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Rio Grande do Sul. In: A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. **Projeto RECOS: Uso e apropriação dos recursos costeiros**. Grupo Temático: Modelo Gerencial da pesca. Belém: UFPA, 157-180.

Instrução Normativa IBAMA nº 08, de 3 de setembro de 2012 – Publica Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/legislacao/in_13_18dez2012_ibama_lista_brasileira_residuos.pdf Acesso em: 05 de dezembro de 2015.

Kitzmann, D. & Asmus M. L. 2006. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. **RAP Rio de Janeiro** 40 (6) :1041- 60.

Koehler, P. H. W. & Asmus, M. L. 2010. Gestão ambiental integrada em Portos Organizados: uma análise baseada no caso do porto de Rio Grande, RS – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 10(2):201-215.

Laist, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. **Marine Pollution Bulletin** 18, 319-326.

Layrargues, P. P. 2002. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. **São Paulo: Cortez**. p. 179-219.

Leme, S. M.; Joia, P. R. 2006. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Aquidauana, MS. **Geografia**, v.15, n.1, p.35-49.

MARPOL 1973/1978 – International Convention for Prevention of Pollution from Ships 1973/1978 (Annexes I, II, III, IV and V). Disponível em: <http://www.imo.org> Acesso em: 05 de junho de 2017.

- Martins B. S.; Barreto, F. T. C.; Menandro, P. S.; Bisi Junior, R. C.; Mendes, R. S.; Martins, T. R.; Quaresma, V. S. 2011. Avaliação Temporal do Acúmulo de Resíduos Sólidos no Sistema Estuarino Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, Aracruz (ES). **XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR**. Disponível em: <http://www.globalgarbage.org/praias/downloads/XIV-COLACMAR-2011/1564.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.
- Monteiro, J. H. P., Figueiredo, C.E.M., Magalhães, A.F., Melo, M.A.F., Brito, J.C.X., Almeida, T.P.F., Mansur, G.L., coordenação técnica Zveibil, V. Z. 2001. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. **Rio de Janeiro: IBAM**. 204 p.
- Motta, M. 2007. Resíduos. Disponível em: <http://www.deq.ufpe.br/> Acesso em: 02 de julho de 2017.
- Oenning, A., Cardoso, A. M., Dal Pont, B. C. Lima, B. B., Valvassori, L. M. 2012. Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Criciúma. **Revista de Iniciação Científica**, v. 10, n. 1.
- Oliveira, N. M. S. 2007. Estudo gravimétrico de resíduos vítreos domésticos do lixão de Campina Grande, PB. Anais do **CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA**, 51.
- Pereira, N. J. T. & Lelis, M. P. N. 1999. Variação da Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos por Região Fisiográfica do Estado de Minas Gerais. In: **Congresso brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES. p. 1709-1716.
- Philippi Jr., A.; Aguiar, A. O. 2005. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole. p.267-321.
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, 2006. Disponível em: www.portoriogrande.com.br Acesso em: 1 de julho de 2017.
- Portaria nº 1.011 de 16 de dezembro de 1993. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/> Acesso em: 01 de julho de 2017.
- Possamai, F. V. 2010. A posição do ser humano no mundo e a crise ambiental contemporânea. **Revista Redbioética/UNESCO**, v. 1, p. 189-202.
- Rammê, R. 2011. A justiça na era do hiperconsumo. **The ecologist Brasil - Primavera**. v. 21, p. 12-17.
- Resolução Conama nº 005, de 5 de agosto de 1993 - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130> Acesso em: 05 de dezembro de 2015.
- Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273> Acesso em: 18 de novembro de 2016.
- Rizzi, C. A. Z. 2010. A hidrodinâmica do Estuário da Lagoa dos Patos. In: Quadrado, R. P.; Nunes, M. T. O.; Rizzi, C. A. Z.; Ribeiro, P. R. C. (Org.) **Ecos do Sul: conhecer os ecossistemas costeiros é tri legal! Rio Grande – FURG**.
- Rizzi, M. 2014. Captura incidental de tartarugas marinhas na pescaria com espinhel pelágico no Sul do Brasil. **Monografia** (Oceanologia), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 33p.
- Sampaio, J. R., Bonfim, D. A., Santos, J. O., Da Silva Jr., M. F. 2014. A gestão de resíduos sólidos urbanos: impasses políticos, técnicos, legais e metodológicos. **REMEA – Ed. especial impressa: Rio Grande**. p. 87-101.

Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J. P. 1998. Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. **Rio Grande: Ecscientia**.

Schaeffer-Novelli, Y. 1989. Perfil dos sistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **São Paulo: Instituto de Oceanografia de SP**.

Schmitz, S. 2008. Técnicas e processos ambientalmente prudentes, aplicados a uma instituição de ensino superior inserida na zona costeira. **Monografia** (Oceanologia), Universidade Federal do Rio Grande. 47p.

Sevaios, V. H. N.; Veredas, A. B.; Candiani, G.; Santos, J. C. 2014. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: Estudo de Caso. **RETC - Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura**. 15º edição.

Souza, G. C. & Guadagnin, M. R. 2009. Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares: o método do quarteamento na definição da composição gravimétrica em Cocal do Sul-SC. **Anais do III Seminário Regional Sul dos Resíduos Sólidos**. Caxias do Sul – RS.

Superintendência do Porto do Rio Grande, 2010. Disponível em: <http://www.portoriogrande.com.br/>
Acesso em: 1 de julho de 2015.

Tabalipa, N. L. & Fiori A. P. 2006. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do Município de Pato Branco, PR. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais – número 4**. p.23 – p.33.

AQUISIÇÃO DE PARÂMETROS DE ONDAS NA LAGOA DOS PATOS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO NA REGIÃO

Natália Lemke

Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Matemática, Estatística e Física
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Jose Antônio Scotti Fontoura

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de Engenharia
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Lauro Julio Calliari

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

Marine Jusiane Bastos da Silva

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de Engenharia
Rio Grande – Rio Grande do Sul

RESUMO: A caracterização do regime ondulatório é fundamental para o gerenciamento costeiro. As ondas são uma das principais forçantes consideradas para o entendimento dos processos de transporte de sedimentos, de energia e, conseqüentemente, para a concepção de obras de engenharia costeira. A Lagoa dos Patos, situada no sul do Brasil, apresenta diversas praias e embocaduras de rios sujeitos a processos de erosão e deposição de sedimentos, necessitando de obras de engenharia para atenuação de impactos ou reestabelecimento da configuração original

do ambiente. Nesse sentido, o presente estudo apresenta os dados obtidos por meio do primeiro ondógrafo direcional fundeado na Lagoa dos Patos, que compreendem o período de 27 de janeiro a 30 de junho de 2015. Observou-se que as maiores ocorrências registradas pelo ondógrafo foram de ondas com incidência de leste, de curtos períodos (entre 2,5 a 3,5 segundos) e com pequenos valores de alturas significativas (até 0,6 metros). Os valores médios de H_s , T_p e D_p obtidos foram de, respectivamente, 0,35 metros, 2,78 segundos e $102,7^\circ$. Esta pesquisa produziu resultados inéditos para a Lagoa dos Patos, servindo como auxílio à navegação, a futuros trabalhos em que dados medidos sejam necessários e contribuindo, de forma geral, para a ampliação do conhecimento acerca do regime ondulatório desta laguna.

PALAVRAS-CHAVE: Lagoa dos Patos, regime ondulatório, ondógrafo direcional.

1 | INTRODUÇÃO

A caracterização do regime ondulatório em regiões litorâneas é fundamental para o gerenciamento costeiro. Conforme Silva e Alfredini (2001), os efeitos dos processos físicos envolvidos com as ondas são principais responsáveis pelo transporte sedimentar e,

assim, afetam diretamente na concepção de projetos de engenharia costeira, como quebra-mares e espigões. A Lagoa dos Patos, situada no sul do Brasil, possui várias praias e embocaduras de rios em processo de erosão ou deposição de sedimentos, necessitando de algum tipo de obra de proteção (Figura 1).



Figura 1: Mapa de localização da região de estudo e ponto de fundeio do ondógrafo direcional.

O presente trabalho tem por objetivo analisar os parâmetros de altura significativa (H_s), período de pico (T_p) e direção de pico (D_p) das ondas, medidos na Lagoa dos Patos por meio de um ondógrafo direcional, durante o período de 27 de janeiro a 30 de junho de 2015.

2 | METODOLOGIA

Nesta pesquisa, utilizaram-se registros de ondas obtidos por um ondógrafo direcional (*Waverider Datawell Mark III*) pertencente ao Laboratório de Engenharia Costeira da FURG, via projeto Rede Ondas (Rede de Monitoramento de Ondas em Águas Rasas) da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. No dia 22/01/2015 foi realizado o primeiro fundeio de um ondógrafo direcional na Lagoa dos Patos, por meio da lancha oceânica *Larus* (FURG). O equipamento esteve fundeado até o dia 01/07/2015, a aproximadamente 14 km da costa de São Lourenço do Sul, no ponto de coordenadas $31^\circ 29' 06''$ S e $51^\circ 55' 07''$ O, local onde a profundidade é de 6 metros. Foram adquiridos registros de alturas, períodos e direções das ondas, temperatura da água e posição geográfica. Através de uma antena de rádio, posicionada no topo do ondógrafo, foi realizada a transmissão dos dados brutos e espectrais para a estação

receptora localizada na FURG – *Campus* São Lourenço do Sul e, então, via internet para a FURG – *Campus* Rio Grande. Valores de H_s foram calculados através do software *W@ves21* (*W21*) a partir da média de 1/3 das maiores alturas de ondas, pelo método do zero-ascendente (*DATAWELL BV*, 2006). Parâmetros de ondas (H_s , T_p e D_p) foram divulgados em tempo real no endereço eletrônico *redeondas.furg.br*. Após, foram calculadas as frequências de ocorrências de H_s e T_p , de acordo com as direções de pico das ondas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado, ondas com D_p de leste (33,3%), T_p entre 2,5 e 3 segundos (25,6%) e entre 3 e 3,5 segundos (22,1%) (Figura 2), e H_s de até 0,3 metros (41,2%) e de 0,3 a 0,6 metros (38%) (Figura 3) ocorreram com maiores frequências.

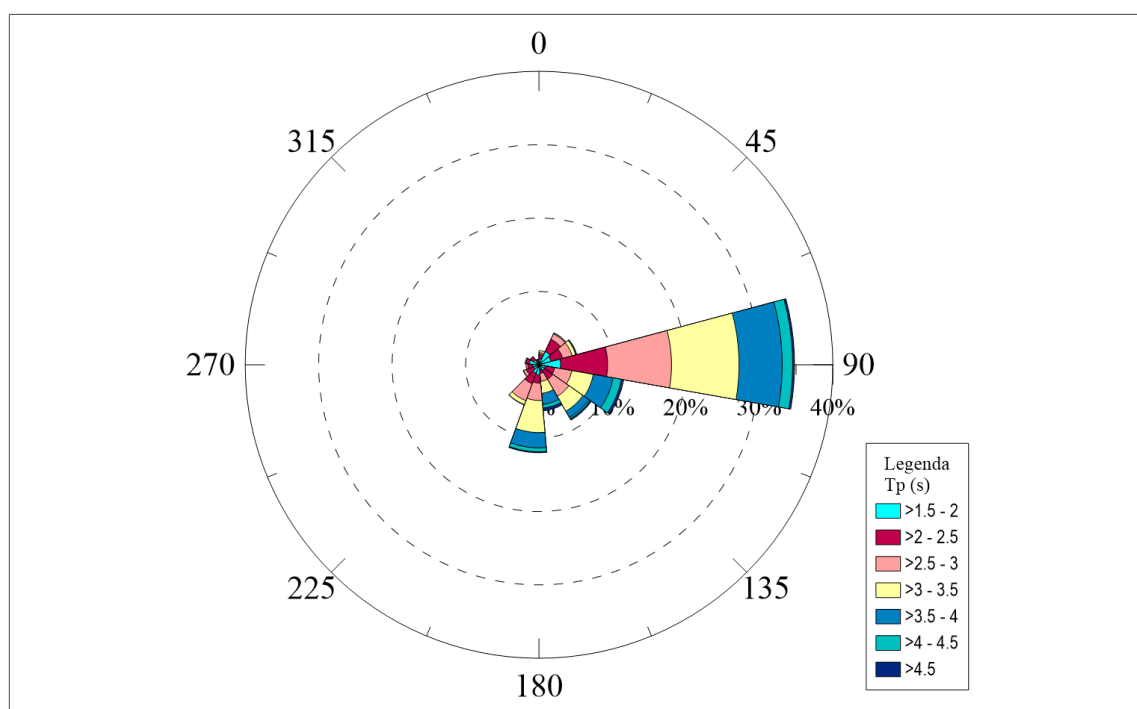


Figura 2: Frequência de ocorrência dos períodos de pico (T_p) em função da direção de pico das ondas (D_p) no período entre 27/01/2015 a 30/06/2015.

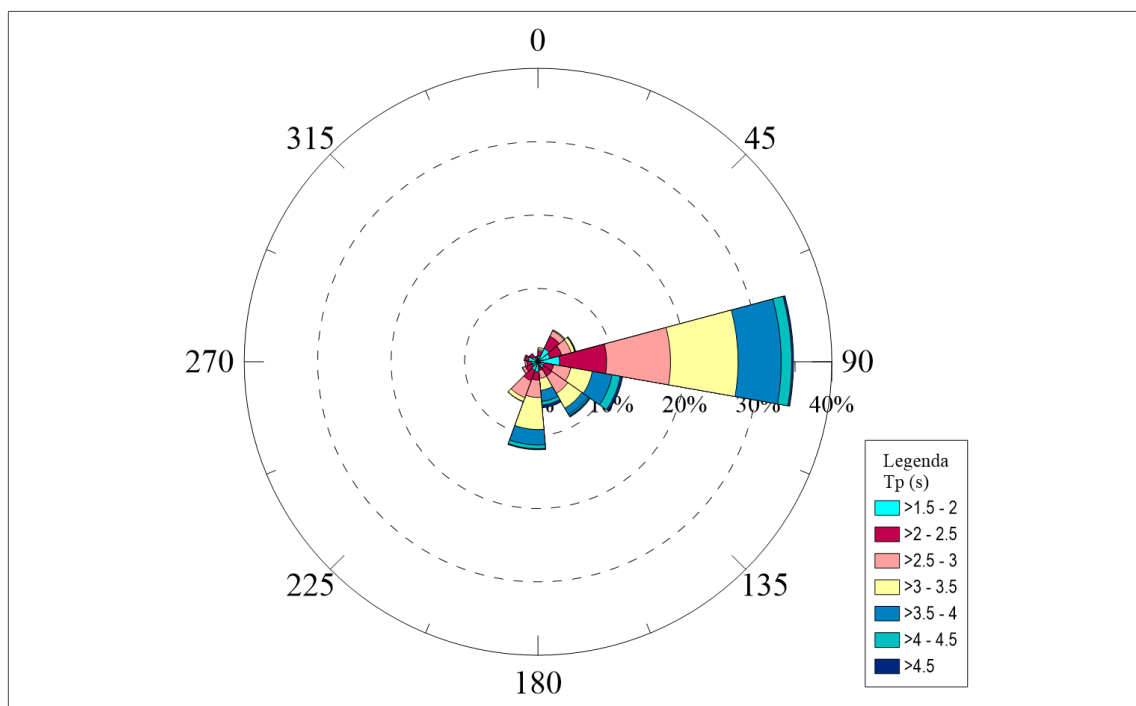


Figura 3: Frequência de ocorrência das alturas significativas de onda (H_s) em função da direção de pico das ondas (D_p) no período entre 27/01/2015 a 30/06/2015.

Os valores médios de H_s , T_p e D_p obtidos foram de, respectivamente, 0,35 metros, 2,78 segundos e $102,7^\circ$. Resultados mais detalhados estão disponíveis em Lemke et al. (2017a). Os baixos valores de H_s e T_p são atribuídos à baixa profundidade da laguna (valor médio de 5 metros) e às intensidades de ventos na região (valor médio de 6 m/s durante o período de estudo). Conforme Simão (2016), embora a pista de ventos predominantes (NE) seja ampla, os valores de H_s e T_p das ondas são atenuados devido à presença dos esporões arenosos na laguna.

Ao comparar as médias de H_s e T_p adquiridas pelo ondógrafo com as médias obtidas por Toldo et al. (2006) no estudo de previsão de ondas para um ponto da margem oeste da laguna, muito próximo à São Lourenço do Sul, verifica-se que, embora a localização do ponto de comparação entre os parâmetros de ondas não seja exatamente o mesmo, os resultados encontrados pelas diferentes metodologias são muito semelhantes. Os valores médios de H_s e T_p adquiridos pelo ondógrafo foram de, respectivamente, 0,51 metros e 3,2 segundos (verão) e 0,36 metros e 2,7 segundos (outono), e no estudo de Toldo et al. (2006) os respectivos valores médios foram de 0,6 metros e 3,1 segundos (verão) e 0,5 metros e 2,8 segundos (outono). Os referidos autores atribuíram às direções das ondas as mesmas direções dos ventos. No entanto, nesta pesquisa constatou-se a existência de refração das ondas a partir da correlação linear entre dados de direções de ventos medidos na Estação Meteorológica da Praticagem da Barra do Rio Grande ($32^\circ 08' 13.77''$ S; $52^\circ 06' 14.90''$ O) e dados de D_p das ondas, obtidos pelo ondógrafo.

Com os dados de ondas obtidos foi possível aferir um modelo de geração e propagação de ondas (LEMKE et al., 2017b), para então estimar taxas de transporte

sedimentar e propor obras de proteção costeira na enseada de São Lourenço do Sul, conforme estudo realizado por Lemke (2015), com o apoio da prefeitura do município. Esta pesquisa produziu resultados inéditos para a Lagoa dos Patos, fornecendo parâmetros ondulatórios mais ocorrentes durante o período estudado, formando, assim, uma base consistente para diversos outros estudos que ainda poderão ser realizados.

4 | CONCLUSÃO

Este estudo permitiu caracterizar o padrão de ondas ocorrentes no corpo principal da Lagoa dos Patos, através das medições realizadas pelo ondógrafo direcional, identificando as classes de H_s , T_p e D_p de maiores frequências. De modo geral, as maiores ocorrências registradas pelo ondógrafo foram de ondas com incidência de leste, de curtos períodos (entre 2,5 a 3,5 segundos) e com pequenos valores de alturas significativas (até 0,6 metros). Os resultados obtidos com esta pesquisa contribuem para a caracterização do regime ondulatório da Lagoa dos Patos, para atividades de navegação, assim como para diversos outros estudos que ainda poderão ser realizados nas áreas da modelagem ondulatória e do transporte sedimentar, corroborando com o gerenciamento costeiro da região, no que diz respeito ao planejamento e dimensionamento de estruturas litorâneas que interfiram na morfodinâmica costeira da laguna.

REFERÊNCIAS

DATAWELL BV. **Operating Manual W@ves21 Software for Datawell Waverider Buoys**, Holanda, 2006, 23 p.

LEMKE, N. **Morfodinâmica da Embocadura do Arroio Carahá. Lagoa dos Patos, São Lourenço do Sul – RS**. 2015. 346 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Física, Química e Geológica) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil, 2015.

LEMKE, N.; CALLIARI, L. J.; FONTOURA, J. A. S.; AGUIAR, D. F. **Wave directional measurement in Patos Lagoon, RS, Brazil**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 22, n. 1, 12p, 2017a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2318-03312017000100201>

LEMKE, N.; FONTOURA, J. A. S.; CALLIARI, L. J.; AGUIAR, D. F.; SIMÃO, C. E. **Comparative study between modeled (SWAN) and measured (waverider buoy) wave data in Patos Lagoon – RS, Brazil**. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2017b. Disponível em: <[http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_12\(1\)_1-13.pdf](http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_12(1)_1-13.pdf)>

REDE DE MONITORAMENTO DE ONDAS EM ÁGUAS RASAS.<http://www.redeondas.furg.br/index.php/pt/>

SILVA, G. C.; ALFREDINI, P. **Aplicação de Programa de Cálculo de Propagação de Onda nas Praias de Itanhaém, SP**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 13-31, 2001. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/83864ead774275ef82df110ab1bd5643_5d2e9293f0432d534c28dab012ff0732.pdf>. Acesso

em 28 jul. 2016.

SIMÃO, C. E. **Estudo do Padrão de Ondulações na Lagoa dos Patos utilizando o Modelo SWAN (DELFT3D), RS, Brasil. 2016.** 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil, 2016.

TOLDO, E. E. Jr.; ALMEIDA, L. E. S. B.; CORRÊA, I. C. S.; FERREIRA, E. R.; GRUBER, N. L. S. **Wave Prediction Along Lagoa dos Patos Coastline, Southern Brazil.** Revista Atlântica, Rio Grande, v. 28, n. 2, p. 87-95, 2006. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/atlantica/article/view/790>>. Acesso em 24 nov. 2014.

DESIGN INSTITUCIONAL DA PESCA ARTESANAL EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS APLICADO AO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL NA COSTA BRASILEIRA

Rodrigo Rodrigues de Freitas

Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL),
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Tubarão-SC

Paula Chamy

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais
Campinas-SP

Raquel de Carvalho Dumith

Universidade Federal Fluminense (UFF),
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Rio de Janeiro-RJ

RESUMO: Na costa brasileira são diversos os conflitos existentes entre Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) e comunidades tradicionais, em especial com os pescadores artesanais. AMPs, enquanto inovações institucionais podem atuar nas dinâmicas territoriais de desenvolvimento para oferecer respostas sistêmicas capazes de evitar a degradação dos recursos pesqueiros e a marginalização de seus usuários. Esta pesquisa empregou a análise institucional para integrar os estudos de desenvolvimento territorial sustentável com o tema da pesca artesanal costeira em três AMPs brasileiras: as Reservas Extrativistas de Canavieiras (Bahia) e de Itaipu e a Estação Ecológica de Tamoios (ambas no Rio de Janeiro).

Os Princípios de Ostrom (1990) – revisados por Cox *et al.* (2010) – foram contrastados com a situação da pesca nas AMPs no período da análise e com as reivindicações dos pescadores artesanais por mudanças institucionais. A análise dos princípios indicou fragilidades estruturais do Estado para promover ações contínuas de monitoramento dos recursos e dos usuários, bem como na aplicação de sanções graduadas nas penalidades. Os Princípios relativos às normas de apropriação e provisão e às iniciativas imbricadas foram os mais ajustados ao debate com a perspectiva do desenvolvimento territorial sustentável. Consideramos que o aumento da robustez institucional da pesca artesanal está associado à implementação de estratégias de desenvolvimento territorial sustentável, integradas a redes de AMPs. O enfoque do desenvolvimento territorial sustentável introduz temas como a valorização da identidade territorial, os sistemas produtivos integrados, a inovação e a governança territorial na gestão das AMPs. A perspectiva sobre AMPs apresentada pretende contribuir para a gestão da pesca, geralmente focada em produtividade, para um modelo de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: estratégias de desenvolvimento territorial, princípios para instituições robustas, análise institucional.

ABSTRACT: On the Brazilian coast there are

many conflicts between Marine Protected Areas (MPAs) and fisher's communities. MPAs, as institutional innovations, can act on territorial development dynamics to provide systemic responses capable of preventing the degradation of fisheries resources and marginalisation of users. This research used institutional analysis to integrate studies of sustainable territorial development with coastal fishing in three Brazilian MPAs: the Canavieiras (Bahia) and Itaipu (Rio de Janeiro) Extractive Reserves and the Ecological Station of Tamoios (Rio de Janeiro). Ostrom's Principles (1990) - reviewed by Cox et al. (2010) - were contrasted with the situation of fishing in MPAs in the period of analysis and the fishers' demands for institutional changes. Principles analysis indicated structural weaknesses of the state to promote continuous actions of monitoring resources and users, as well as in the application of graduated sanctions. The design principles most closely associated with the construction of territorial development strategies were related to the rules of appropriation and provision, and nested enterprises. We believe that the increase in the institutional robustness of small-scale fisheries is associated with the implementation of sustainable territorial development strategies, integrated into MPA networks. The sustainable territorial development approach introduces innovative issues for MPAs management, such as territorial identity, integrated production systems and innovation. The perspective on MPAs presented aims to contribute to a quality based fisheries management model, rather than the usual productivity focus.

KEYWORDS: Territorial development strategies; Design principles; Institutional analyses.

1 | INTRODUÇÃO

Na costa brasileira são diversos os conflitos entre Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) e comunidades tradicionais, em especial com os pescadores artesanais. AMPs, enquanto inovações institucionais, podem atuar nas dinâmicas territoriais de desenvolvimento para oferecer respostas sistêmicas capazes de evitar a degradação dos recursos pesqueiros e a marginalização de seus usuários. Utilizamos a análise institucional e os princípios para instituições robustas (design principles) em três AMPs brasileiras que atuam na gestão da pesca artesanal. Os princípios para instituições robustas explicam sob quais condições de confiança e reciprocidade a ação coletiva pode ser possível, evitando, desta forma, a deterioração do recurso de uso comum (OSTROM, 2005). Nosso objetivo foi integrar a pesca artesanal em AMPs à construção de estratégias de desenvolvimento territorial sustentável (DTS) na zona costeira. Uma versão completa deste estudo, incluindo uma tabela comparativa da aplicação dos princípios para instituições robustas nas três AMPs, foi publicado em inglês na revista *Ocean & Coastal Management* (De Freitas et al., 2017).

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em três AMPs com períodos que variaram entre 50 e 154 dias de trabalho de campo que utilizaram métodos qualitativos similares baseados em pesquisa documental, registro fotográfico, entrevistas e observação: a Reserva Extrativista (RESEX) de Canavieiras (Estado da Bahia) entre 2011 e 2012, a Estação Ecológica (ESEC) de Tamoios entre 2011 e 2013 e a RESEX de Itaipu, entre 2007 e 2010 (as duas últimas no Estado do Rio de Janeiro).

As informações de cada AMP foram sistematizadas de acordo com os princípios para instituições robustas (COX et al., 2010). Os princípios foram contrastados com a situação da pesca nas AMPs no período da análise e com as reivindicações dos pescadores artesanais por mudanças institucionais nas AMPs. A análise do processo reivindicatório em cada AMP adotou a perspectiva do construcionismo social (HANNIGAN, 1995) em que as reivindicações expressam a opinião da maioria dos pescadores locais e das organizações entrevistadas, mas não representam consensos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os seguintes princípios: monitoramento dos usuários, sanções graduadas, reconhecimento mínimo dos direitos à organização e empreendimentos imbricados, representam situações semelhantes entre as AMPs, enquanto reivindicações similares foram encontradas nos princípios relativos aos limites de recursos e, parcialmente, na apropriação e provisão. Nas duas RESEXs encontramos circunstâncias semelhantes quanto ao monitoramento de usuários e recursos, sanções graduadas, mecanismos de resolução de conflitos e empreendimentos imbricados.

A RESEX Itaipu e a ESEC Tamoios apresentaram condições semelhantes no limite de usuários, apropriação e provisão, monitoramento de usuários, sanções graduadas, reconhecimento mínimo dos direitos à organização e empreendimentos imbricados. A RESEX Canavieiras e a ESEC Tamoios apresentaram similaridades no monitoramento de usuários, sanções graduadas, reconhecimento de direitos à organização, empreendimentos imbricados e reivindicação no monitoramento do recurso.

Nas RESEXs observamos iniciativas para mudança institucional da gestão dos recursos pesqueiros na fase de criação e composição do conselho gestor, onde ocorreram processos de consulta pública e mobilização dos atores locais. Na ESEC Tamoios um processo de mudança institucional significativo foi verificado na fase de implementação, ocorrida quinze anos após a sua criação. Esse resultado é reflexo da demanda por participação dos usuários dos recursos pesqueiros intrínseca à cada categoria de AMPs. As reivindicações por limites entre os usuários na RESEX Canavieiras visam aperfeiçoar a participação e a fiscalização.

Em Itaipu, os pescadores reivindicam a implementação efetiva da RESEX,

enquanto na ESEC Tamoios, há um pleito para aprovação de um Termo de Compromisso. Situação similar ocorre nos arranjos de escolha coletiva, onde os pescadores da ESEC Tamoios e da RESEX Itaipu reivindicam instâncias deliberativas, enquanto na RESEX Canavieiras há demandas pela formalização das decisões deliberadas no conselho gestor.

A apropriação e provisão podem estar relacionadas à promoção de um modelo de governança que vincula a qualidade do produto ao território. O modelo de produtividade em curso não associa o pescado a sua origem artesanal, às suas peculiaridades culturais e a qualidade da paisagem das AMPs. Nenhuma das três AMPs resolveu o problema do monitoramento dos recursos e dos usuários e aplicação de sanções graduadas.

As iniciativas para monitoramento dos recursos e dos usuários foram pontuais e sem a participação dos pescadores. A inexistência de sanções graduadas converge com o caráter episódico e punitivo do monitoramento dos usuários. Apesar do potencial das AMPs para promoverem estratégias de monitoramento participativo dos recursos e dos usuários, somente sua criação não é suficiente para superar as deficiências do Estado brasileiro.

4 | CONCLUSÃO

A análise dos princípios para instituições robustas na pesca artesanal de três AMPs brasileiras indicou fragilidades estruturais do Estado para promover ações contínuas de monitoramento dos recursos e dos usuários, bem como na aplicação de sanções graduadas nas penalidades. Os desafios do monitoramento estão associados às interações entre as instituições consuetudinárias, que possuem um caráter adaptativo e flexível, e as organizações que atuam em escalas mais amplas. Concluímos que o aumento da robustez institucional da pesca artesanal está associado à implementação de estratégias de DTS integradas a redes de AMPs.

O enfoque do DTS pode auxiliar na gestão das AMPs por meio de temas de estudo como valorização da identidade territorial, sistemas produtivos integrados, inovação e governança territorial (PECQUEUR, 2009). A perspectiva sobre AMPs aqui apresentada pode elevar a gestão da pesca, focada em produtividade, para um modelo de qualidade.

REFERÊNCIAS

COX, M.; ARNOLD, G.; TOMÁS, S.V. A Review of Design Principles for Community-based Natural Resource Management. **Ecology and Society**. Estocolmo. v. 15, n. 4, 2010.

De FREITAS, R.R.; CHAMY, P.; DUMITH, R.C. Institutional design of small-scale fisheries in marine protected areas applied to sustainable territorial development on the Brazilian coast. **Ocean & Coastal Management**. , v.139, p.92 - 101, 2017.

HANNIGAN, J.. **Environmental Sociology: A social constructionist perspective**. London: Routledge, 1995.

OSTROM, E. **Understanding Institutional Diversity**. Princeton: Princeton University Press, 2005.

PECQUEUR, B. A guinada territorial da economia global. **Política e Sociedade**, Florianópolis, vol. 14, p. 79-105, 2009.

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.

Marina Christofidis

Secretaria de Patrimônio da União (SPU/SC),
Florianópolis, SC

Mariana Claro

Instituto do Planejamento Urbano de Florianópolis
(IPUF), Florianópolis, SC

Samuel Gasperi

Secretaria de Patrimônio da União (SPU/SC),
Florianópolis, SC

Kaliu Teixeira

Instituto do Planejamento Urbano de Florianópolis
(IPUF), Florianópolis, SC

RESUMO: Foi realizado projeto de Levantamento de Estruturas de apoio Náutico (EANs) para o atendimento ao disposto em diversas leis patrimoniais e ainda conciliar os usos integrados da água buscando constituir trabalho que atenda aos anseios dos entes públicos e das comunidades usuárias dos EANs e dos espelhos d'água de domínio da União. Houve a formação do grupo de trabalho de Órgãos Públicos de esferas múltiplas, para tratar do projeto que se realizou na Costa da Lagoa/Florianópolis. O Projeto Piloto foi realizado pelos seguintes entes: Secretaria de Patrimônio da União (SPU), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), Marinha do Brasil, Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), Instituto do Planejamento

Urbano de Florianópolis (IPUF), Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Florianópolis (SMDU), Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM) e Comunidade de Moradores da Costa e entidade organizada dos mesmos (AMOCOSTA) e teve como resultado o mapeamento Estruturas de Apoio Náutico com fotos, plantas, dados sobre os usos, tudo inserido num Sistema de Informação Geográfica de acesso público.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de informação Geográfica, Água, Estruturas de apoio Náutico (EANs), Gestão Costeira, População tradicional.

ABSTRACT: The Project was taken em Florianópolis, Santa Catarina, Brazil and its main goal was to generate a Cadastre of Piers and nautical equipment on the Costa da Lagoa neighborhood em Florianópolis considered as a traditional population. The main aim of achieving a cadastre was to obtain information on the uses of federal Brazilian public waters and to make them compatible with the laws regarding this issue, therefore reconciling integrated water uses along the lagoon border. The objective in long term is meeting both the aspirations of the public entities and communities that are direct users of waters, piers and water bodies that are federal water domain areas, as in the case of this Lagoon (Lagoa da Conceição) that

suffers tidal fluctuations, being considered a federal asset for that matter. The Federal Union Patrimony Secretariat of Brazil -SPU / SC coordinated and started a group of governmental agencies and entities in many levels of governance aiming to apply a project in Costa da Lagoa, Florianópolis. The project was carried out by the following entities: Federal Union Patrimony Secretariat of Brazil (SPU), Brazilian Environmental Institute- IBAMA, Marine Force, Environment Foundation of Santa Catarina State- Fatma, Urban Planning Institute of Florianópolis IPUF, Municipal Secretariat for urban development, planning and environment of Florianópolis-SMDU, Municipal Foundation for the Environment- FLORAM and community entities composed by residents of the neighborhood of Costa da Lagoa and resulted in a complete cadastre with the allocation of all the piers with photos, maps and drawings, information about the uses and access to the piers, all inserted in a geographic information system (GIS).

KEYWORDS: Piers, Coastal Management, Traditional Population, Water, geographic information system

1 | INTRODUÇÃO

O Levantamento das Estruturas de apoio náutico da Costa da Lagoa Florianópolis/ SC visando a Gestão Costeira de um trecho de corpo hídrico lagunar em área urbana considerando sua população tradicional residente faz parte de um Projeto maior de Levantamento dos usos de águas públicas da União em Santa Catarina, Brasil.

Estes Projetos são, ambos, voltados para o atendimento ao disposto em diversas leis patrimoniais como a Lei Federal 9.636/1998 e ainda conciliar os usos diversos da água com o que está colocado na Portaria 404/2012 de forma integrada buscando constituir trabalho integrado com as comunidades usuárias dos equipamentos náuticos e dos espelhos d'água de domínio da União.

A intenção da Superintendência do Patrimônio da União no Estado de Santa Catarina em consonância com o que foi acordado com o órgão central da Secretaria de Patrimônio da União é buscar modelos e formas de facilitar a execução dos trabalhos de regularização dos usos de espaços públicos sobre águas da União por meio de um grupo de trabalho formado por Órgãos Públicos de esferas múltiplas.

Desta forma, optou-se por iniciar os trabalhos a partir do espelho d'água da Lagoa da Conceição em Florianópolis, em especial por suas peculiaridades a região da Costa da Lagoa.

Foram convidados para o Levantamento da Costa da Lagoa as entidades **Federais:** Secretaria de Patrimônio da União (SPU), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA); **Estaduais:** Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA) atualmente denominado IMA-Instituto do Meio Ambiente, **Municipais:** Instituto do Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF), Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Florianópolis (SMDU), Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM). e Comunidade de

Moradores da Costa e entidade organizada dos mesmos (AMOCOSTA).

Outros órgãos e entidades poderão ser chamados a critério dos participantes de comum acordo.

O Objetivo principal elencado pelo Grupo de trabalho foi fazer um levantamento das estruturas de apoio náutico existentes em alguns trechos da Lagoa da Conceição iniciando pela Costa da Lagoa no escopo de um Projeto Piloto considerando diversos impactos e gestão por trecho da Orla deste corpo hídrico.

O Trabalho já realizado pode servir de base comum a levantamentos que visem objetivos similares, podendo ser adaptado para as realidades locais e reavaliado ao longo do tempo.

Se pretende, mais adiante, envolver as universidades que tenham interesse para que se possa ouvir e trabalhar em consonância com mais profissionais e estudantes com conhecimentos técnicos. Outra necessidade deste trabalho é envolver ainda membros de cada uma das comunidades que serão objeto dos trabalhos deste grupo ou espelhados neste para que a intervenção seja participativa e os resultados sejam aplicáveis.

2 | PROJETO DE REGULARIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE APOIO NÁUTICO EM ÁGUAS PÚBLICAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO

O Objetivo principal da Superintendência do Patrimônio da União no Estado de Santa Catarina é buscar modelos e formas de facilitar a execução dos trabalhos de identificação dos usos e de posterior regularização dos usos de espaços públicos sobre águas da União.

O Formato escolhido no momento foi a formação de um grupo de trabalho formado por Órgãos Públicos de esferas múltiplas.

Diversos pontos do Estado de Santa Catarina foram levantados, como a Baía de Capri em São Francisco do Sul, a região de Porto Belo, e as estruturas Náuticas da Ilha de Santa Catarina. Por haver maior diversidade de usos na Ilha de Santa Catarina e diversas classes sociais compartilhando o espelho d' água além da disposição dos diversos órgãos de Florianópolis em atuar neste sentido, optou-se por iniciar por ali os trabalhos.

O primeiro Corpo Hídrico escolhido para que fosse realizado levantamento foi a Lagoa da Conceição, desta forma se tratará um pouco do assunto visando contextualizar o levantamento específico da região da Costa da Lagoa em seguida.

2.1 Objetivos gerais do projeto de regularização das estruturas de apoio náutico em águas públicas de domínio da união

1. Fazer um levantamento das estruturas de apoio náutico existentes em águas públicas de domínio da União existentes com versão em relatório, tabela e Sistema de informação geográfica.
2. Avaliar através de quais atos administrativos poderão ser feitas as regularizações e o cadastro das estruturas de apoio náutico levantadas.
3. Gerar, conjuntamente com as populações locais, modelos de trapiches e estruturas de apoio náutico para o local visando equilibrar o uso e ocupação da orla com a preservação do meio ambiente.
4. Realizar a regularização e o cadastro das estruturas de apoio náutico que possuírem condições de serem mantidos respeitando a segurança da navegação, as legislações ambientais, as questões de segurança das pessoas e das embarcações além de questões de acessibilidade e compatibilidade com o plano diretor municipal.
5. Levantar as estruturas de apoio náutico em desuso ou em ruínas e determinar em conjunto a retirada daqueles que representem um risco ambiental, à segurança dos usuários ou à segurança da navegação.

3 | METODOLOGIAS PARA LEVANTAMENTO PANORÂMICO DO CORPO HÍDRICO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

As metodologias utilizadas foram as seguintes:

1. Levantamento bibliográfico e documental sobre a Lagoa da Conceição em diversos recursos.
2. Levantamento de campo através da busca ativa por estruturas de apoio náutico por via hídrica em 2 saídas de campo. As datas das saídas de Campo na Lagoa foram as seguintes 08 de Abril de 2014 e 24 de Junho de 2014.



Figura 1 -Equipe composta por técnicos e chefias em levantamento preliminar na Costa da Lagoa em 24 e Junho de 2014

3.1 Resultados dos levantamentos bibliográficos e documentais para a contextualização sobre o corpo hídrico da lagoa da conceição em Florianópolis

O Corpo Hídrico da Lagoa da Conceição é uma Laguna, denominada de acordo com teóricos da área geológica como Leinz e Leonardos (1977, p 242) as lagunas são: “corpos de águas rasas, quietas, separadas do mar por uma barreira e recebe, ao mesmo tempo, águas doces e sedimentos dos rios e águas salgadas do mar, quando da ingressão de marés”.

Esta tem influência do mar já que existe uma conexão entre este corpo hídrico e a praia da Barra da Lagoa através do canal da Barra, o que pode ser confirmado por Maria Clara Ferreira do Amaral Rios (2017) “ A Lagoa da Conceição está localizada na porção centro-leste da Ilha de Santa Catarina, região Sul do Brasil e é classificada como uma laguna, devido sua conexão com o Oceano Atlântico pelo canal da Barra da Lagoa”.

Historicamente a influência da maré se dava de forma sazonal e após a fixação dos molhes da Barra da Lagoa o contato entre o mar e a laguna tornou-se definitivo e o fluxo contínuo conforme atesta Vaz (2008, p.35)

“Antes da abertura da laguna, o regime de suas águas era sazonal e dependia da maré e das chuvas; tratava-se de um processo natural de abertura e fechamento que ocorria aproximadamente de 6 em 6 meses: normalmente de janeiro a julho, devido ao baixo regime de chuvas, o vento sul empurrava areia para o canal causando o fechamento. E de julho a dezembro com o alto regime de chuvas ocorria a abertura.”

A implantação dos atuais molhes na porção leste da Barra da Lagoa ocorreu em 1982 pela solicitação de pescadores artesanais que buscavam, em razão de suas atividades, acesso permanente entre a Lagoa e o mar usando a mesma inclusive como porto para suas embarcações, o que ocorre até os dias atuais.

A Obra de fixação dos molhes foi realizada pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC (BARBOSA, 2003, p.15).

A Lagoa da Conceição tem aproximadamente 17,6 km², sendo 15km de extensão norte-sul e formato alongado tendo áreas que variam de 0,7 a 2,5 km de largura. A profundidade da Lagoa varia entre 2,8 m e 8,7 m (CECCA/FNMA, 1996, p.89). Desta forma a Lagoa da Conceição é o maior dos corpos d’água da Ilha de Santa Catarina possuindo um uso intenso para navegação e um potencial ainda maior.

A Lagoa da Conceição apresenta-se paralela à linha da costa marítima leste da ilha e pode ser didaticamente dividida em 3 áreas ou subsistemas que geralmente são chamadas de lagoa de baixo (porção sul), lagoa do meio e Lagoa de cima (porção Norte).

Na porção Oeste a Lagoa é contornada por formações montanhosas de origem granítica e ainda por bairros e ocupações como a Costa da Lagoa e o Canto da lagoa.

A Porção Sul também tem formações montanhosas de origem granítica e partes sedimentares adjacentes à lagoa e o bairro do canto da lagoa se estende até esta

região.

A Porção Norte da Lagoa é parcialmente barrada pela cadeia de montanhas central da Ilha no morro dos Macacos que faz parte do Parque Estadual do Rio Vermelho e parcialmente a Lagoa entranha a planície do bairro do Rio Vermelho onde finda.

A Porção Leste da Lagoa é formada por dunas e praias prioritariamente.

A Formação da Lagoa aconteceu em virtude de inúmeros avanços e recuos do mar no Período Holoceno uma vez que os sedimentos trazidos pelas massas de ar e pelas ondas marinhas formaram barreiras que contiveram pouco a pouco as águas que escorriam dos morros que agiam como divisores de águas da bacia da Lagoa da Conceição fazendo com que este barramento se transformasse em uma lagoa com influência marinha.

3.2 Resultados preliminares para o corpo hídrico da lagoa da conceição

Nos levantamentos realizados tanto por via hídrica como naquele realizado através imagens de satélite e ortofotos foi verificado que por questões práticas relacionadas às comunidades e à pesquisa em si seria interessante categorizar o Corpo Hídrico da Lagoa da Conceição em diversas regiões ou setores, sendo estes o Canto da Lagoa, a Av. Vereador Osni Ortiga, a Av. das Rendeiras, a Costa da Praia Mole, o Canal da Barra, a Costa da lagoa, o Canto dos Araçás e a Costa do Rio Vermelho.

A figura 2 mostra estas áreas espacialmente para melhor entendimento dos procedimentos do presente trabalho.

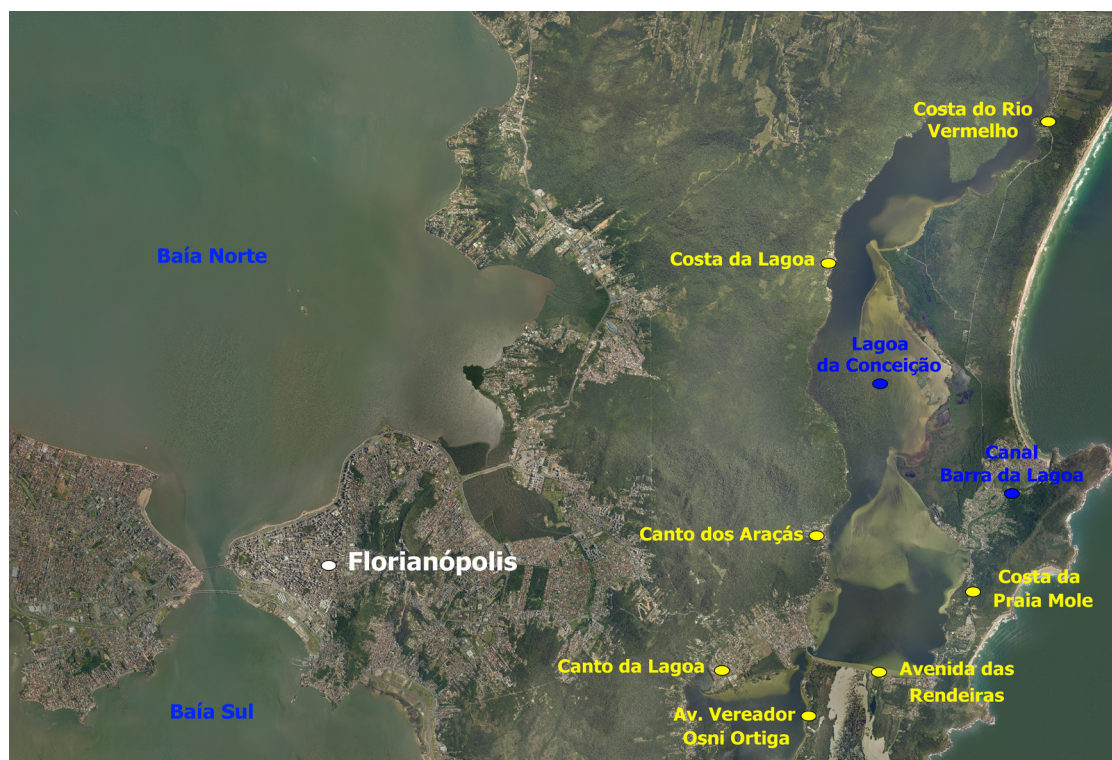


Figura 2- Imagem de satélite originário do Google Earth da Lagoa da Conceição na porção central da ilha de Santa Catarina em Florianópolis.

3.2.1 Usos dos espelhos d'água da Lagoa da Conceição

Os usos mais comuns encontrados no espelho d'água com fins náuticos foram os trapiches para atracação de barcos de transporte de passageiros, trapiches para apoio à pesca e às saídas de barco de passeio, trapiches para atracação de lanchas e barcos particulares em terrenos de moradores e veranistas de classes de renda diversas, usos da água para a implantação de Marinas Particulares e uso de espelho d'água por clubes com vocações náuticas. Foram verificados alguns pequenos estaleiros simples, mantidos por moradores locais.

Além destes usos é importante destacar o uso deste corpo hídrico para deslocamento de pessoas entre diversos bairros de Florianópolis em especial a Costa da Lagoa e o Centrinho da Lagoa da Conceição, os usos ligados ao turismo, os usos recreativos e esportivos da Lagoa (esportes à vela, kitesurf, windsurf, stand up paddle, caiaques, natação e travessias, etc), os usos de pesca amadora e também de pesca tradicional. Ainda são importantes os usos da área por atributos paisagísticos, ecológicos e de identidade cultural.

Um uso que deveria ser erradicado da Lagoa, mas que sabemos que é existente é o uso de suas águas para a diluição de efluentes urbanos. Esta problemática é extremamente danosa ao meio ambiente, à biota e ainda aos usos de recreação.

Sobre o assunto relativo à diluição de efluentes na Lagoa foi firmado um TAJ, Termo de Acordo Judicial, em Dezembro de 2002, tendo como envolvidos o Ministério Público Federal (enquanto requerente) o Município de Florianópolis, a Fundação do meio ambiente FATMA atualmente IMA e também a CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento) enquanto requeridos. O objeto do TAJ era sanar a questão que envolvia a emissão de esgotos in natura e diluição destes esgotos nas águas da Lagoa da Conceição por parte da CASAN sem objeção do Município e do Órgão Ambiental Competente. Outro organismo existente naquela época e hoje não mais era o Comitê de bacias da Lagoa da Conceição.

A Secretaria de Patrimônio da União é contrária a este uso de diluição de esgotos direta nas águas da Lagoa da Conceição, em especial, por deixar passivo ambiental em bens da União diretamente (lagoa e suas margens) e podendo ainda atingir diversos outros bens ambientais difusos (como Praias adjacentes e o Mar) sem qualquer externalidade positiva para o meio ambiente ou o povo brasileiro.



Figura 3 - Levantamento aéreo realizado pela Marinha do Brasil no Canal da Barra da Lagoa em Florianópolis

3.2.2 Resultado do levantamento por imagens de satélite e Ortofotos para o Corpo Hídrico da Lagoa da Conceição

| Setor | Quantia EANs em imagens de satélite e ortofotos | Maiores que 250m ² | Menores que 250 m ² |
|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Canto da Lagoa | 143 | 03 | 140 |
| Av. Vereador Osni Ortiga | 14 | 01 | 13 |
| Av. das Rendeiras | 12 | 02 | 10 |
| Costa da Praia Mole | 15 | 00 | 15 |
| Canal da Barra | 129 | 04 | 125 |
| Costa da lagoa | 133 | 5 | 125 |
| Canto dos Araçás | 30 | 5 | 25 |
| Costa do Rio Vermelho | 33 | 1 | 32 |
| TOTAL | 508 | 21 | 481 |

Tabela 1-Resultados do levantamento por imagens de satélite e ortofotos para o Corpo Hídrico da Lagoa da Conceição

3.3 Levantamento de estruturas de apoio náutico na região da costa da lagoa

3.3.1 Objetivos Específicos para o Levantamento de Estruturas de Apoio Náutico da Costa da Lagoa, Florianópolis/SC

1. Realizar um Levantamento bibliográfico e documental sobre a Lagoa da Conceição;
2. Levantar por satélite e ortofotos as estruturas de apoio náutico visíveis para dimensionamento da força de trabalho e tempo necessário;
3. Organizar fluxo de trabalho nas saídas a campo;
4. Realizar correção do número de estruturas levantadas após saídas de campo;

5. Levantar o tamanho e formato das estruturas de apoio náutico existentes no setor Costa da Lagoa;
6. Realizar levantamento fotográfico de cada estrutura de apoio náutico que for visitado nas saídas de campo;
7. Levantar os responsáveis pelas estruturas de apoio náutico existentes para fins de regularização;
8. Realizar reuniões com a comunidade explicando o processo de levantamento e potencial regularização das estruturas;
9. Levantar o tipo de uso dado a cada estrutura de apoio náutico (pública ou privada) e para qual objetivo (entrada em moradia, entrada em moradia secundária, uso para trabalho de pesca, uso para trabalho relacionado a turismo, uso relacionado a restauração de embarcações, uso relacionado a venda de alimentos e bebidas, uso turístico relacionado a hotéis e pousadas, uso relacionado a guarda de embarcações como marinas e outras)

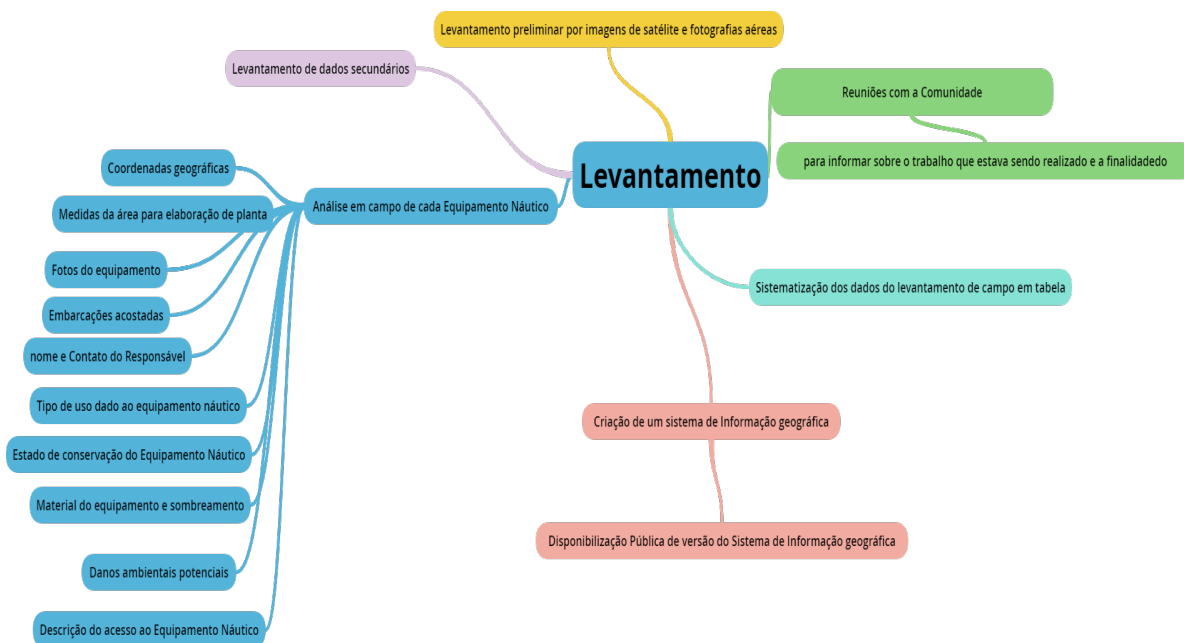


Figura 4 – Mapa Mental de passos e objetivos específicos do levantamento

3.3.2 Metodologia usada para o Levantamento das Estruturas de Apoio Náutico na Costa da Lagoa.

A metodologia utilizada foi a busca ativa por estruturas de apoio náutico tanto a pé como em barco sobre a lagoa, foram realizadas diversas reuniões e nestas foi acertado como seria o regime de saídas de campo. As datas das saídas de Campo do setor da Costa da Lagoa foram as descritas a seguir:

Nos dias 01/07/2014, 10/07/2014, 23/07/2014, 30/07/2014 e 06/08/2014 houve saídas de campo para medição, visando fotografar e catalogar as estruturas de apoio náutico existentes e executar o georreferenciamento de estruturas de apoio náutico no setor Costa da Lagoa.

Nestas datas compareceram membros da comunidade da Costa da Lagoa (todas

as saídas de campo), Servidores da SPU/SC (todas as saídas de campo), IBAMA (todas as saídas de campo), FLORAM (dias 01/07, 10/07 e 06/08), IPUF (01/07/2014, 10/07/2014, 23/07/2014 e 06/08/2014), Marinha do Brasil (dias 23/07/2014 e 30/07/2014).

A metodologia consistiu da busca ativa e quando encontrados as estruturas de apoio náutico estes eram medidos, fotografados, georreferenciados além disso diversas informações sobre os mesmos eram coletadas (estado de conservação, distância das ripas dos trapiches, existência de saias laterais, potenciais danos ambientais a serem mitigados nas imediações, acessos por terra, pontos de referência, tipo de uso, dono ou responsável e contato deste, entre outros catalogados).



Figura 5 - Reunião com a comunidade da Costa da Lagoa no Salão Paroquial em 24/06/2014.



Figura 6 - Medição de estruturas de apoio náutico na Costa da Lagoa pela equipe técnica

3.3.3 Resultados após o Levantamento de campo para o setor Costa da Lagoa:

3.3.3.1 Contextualização da Costa da Lagoa

O Bairro Costa da Lagoa em Florianópolis é peculiar em relação ao resto do município, a principal diferença entre este bairro e os demais é a falta de acesso por via terrestre a maior parte do bairro de forma motorizada, somente se chega ao bairro de barco ou a pé. Por ser um bairro tradicional e onde moram muitos pescadores e ser ainda um ponto turístico local este foi reconhecido através da lei 9.633, de 10 de Setembro de 2014 como comunidade e território tradicional

“RECONHECE COMUNIDADE E TERRITÓRIO TRADICIONAL Faço saber a todos os habitantes do município de Florianópolis, que a Câmara Municipal de Florianópolis aprovou e eu sanciono a seguinte Lei: Art. 1º Fica reconhecida como comunidade tradicional, nos termos do Decreto Presidencial n. 6.040, de 2007, os moradores descendentes de açorianos e africanos da comunidade da Costa da Lagoa, distrito da Lagoa da Conceição. Art. 2º Fica reconhecido como Território Tradicional, nos termos do Decreto Presidencial n. 6.040, de 2007, a comunidade da Costa da Lagoa, distrito da Lagoa da Conceição. Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação. Florianópolis, aos 10 de setembro de 2014. CESAR SOUZA JUNIOR - PREFEITO MUNICIPAL, ERON GIORDANI - SECRETÁRIO MUNICIPAL DA CASA CIVIL.”

3.3.3.2 Resultado do Levantamento por imagens de Satélite e Ortofotos

Através da aplicação do método da fotointerpretação de imagens aéreas e orbitais, através do uso de Sistema de Informação Geográfica, foi possível quantificar o número de estruturas de apoio náutico visíveis nos corpos hídricos selecionados e no mar, para o dimensionamento da força de trabalho e do tempo oriundos do levantamento de campo.

Foram detectados por imagens e Ortofotos 133 estruturas de apoio náutico na Costa da Lagoa.

3.3.3.3 Resultado do Levantamento de Campo

| Setor | Quantia Estruturas de Apoio Náutico na Costa da Lagoa | Regulares Antes do Levantamento 2014 | Regulares Após Levantamento 2018 |
|----------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|
| Costa da Lagoa | 163 (150 com 13 tendo A e B) | 1 | 21 |

Tabela 2- Resultados do levantamento para a Costa da Lagoa da Conceição

Há fotos de todas as estruturas de apoio náutico no Relatório Fotográfico e também no Sistema de Informação Geográfica criado para este Levantamento além de uma tabela de cada uma das estruturas.

A tabela 3 representa um modelo da tabela completa que contém todas as EANs existentes em 2014 na região da Costa da Lagoa. Nela são informados dados sobre

os responsáveis, o tipo de uso, o acesso às estruturas de apoio náutico, os contatos dos donos (apenas para uso interno dos órgãos envolvidos), condições dos trapiches, entre outras informações.

| EAN | Público ou Privado? | Tipo de Uso | Responsável | Há acesso público ao trapiche? | Coordenadas | Observações |
|-----|---------------------|-------------|-------------------|--|----------------------------------|--|
| 1 | Privado | Morador | Fulano | Não tem acesso aberto, só com cadeado | 27°34'43,8'' S e -48°27'27,1'' W | Plantio de nativas e bom estado ambiental |
| 2 | Público | Prefeitura | PMF | Acesso muito difícil para pedestres | 27°34'37,8'' S e -48°27'27,0'' W | Fazer intervenções no local |
| 3 | Público | Comunitário | AMOCOSTA | Sim | 27°33'02,2'' S e -48°27'39,0'' W | Escola |
| 4 | Privado | Uso Sazonal | Mengano | Acesso pela praia e por portão sem cadeado | 27°34'26,3'' S e -48°27'27,9'' W | Pilotis que eram do trapiche caído pedir retirada destes |
| 5 | Privado | Abandono | Rapaz que faleceu | Acesso fácil | 27°33'00,4'' S e -48°27'39,2'' W | Dono faleceu e o trapiche está abandonado |

Tabela 3- Tabela apêndice modelo para exemplificação dos dados levantados.

| EAN | Público ou Privado | Tipo de Uso | Responsável | Há acesso público ao trapiche? | Coordenadas | Observações |
|-----|--------------------|-------------|-------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| 50 | Público | PONTO 11 | PMF | Acesso trilha e praia | 27°33'00,4'' S e -48°27'39,2'' W | |
| > | | | | | | restos de trapiche a serem retirados entre os trapiches 50 e 51 |
| 51 | Privado | Moradores | Rui e Kátia | | 27°33'00,4'' S e -48°27'39,2'' W | |

Tabela 4 - Tabela para exemplificação com indicação de dados importantes como materiais a serem retirados.

Entre os trapiches catalogados 86 de são de moradores locais, que só acessam

suas casas pela Lagoa pois o transporte no bairro se dá a pé ou de barco.

Fora os moradores há 33 trapiches de uso sazonal, de pessoas que possuem casas de veraneio ou usos nos fins de semana aproximadamente, de acordo com informações levantadas pelos moradores que acompanharam a equipe de levantamento.

Há 17 Restaurantes com 23 deques e trapiches, em sua maioria de moradores locais. Há ainda 20 trapiches da prefeitura (pontos de 04 a 23) e mais 4 trapiches tidos como comunitários e dos 163 estruturas de apoio náutico distintos.

Destes 163 apenas 1 era regularizado antes do projeto e 20 foram regularizados durante os trabalhos até Junho de 2018, sendo 1 particular e 20 da Prefeitura.

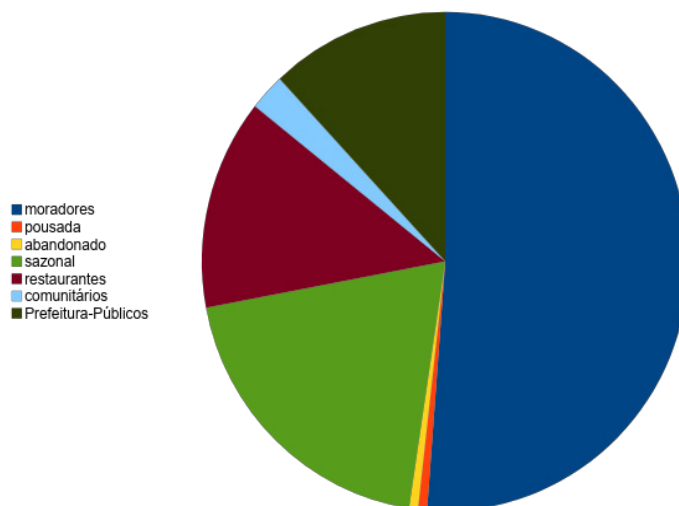


Figura 7- Gráfico do Quantitativo de estruturas de apoio náutico na Costa da Lagoa

Existem ainda aproximadamente 4 estruturas em mau estado de conservação que os donos deixaram claro que desejam reformar. Então, dos 9 que estão em mau estado ou abandonados e poderiam ser retirados segundo a equipe de levantamento.

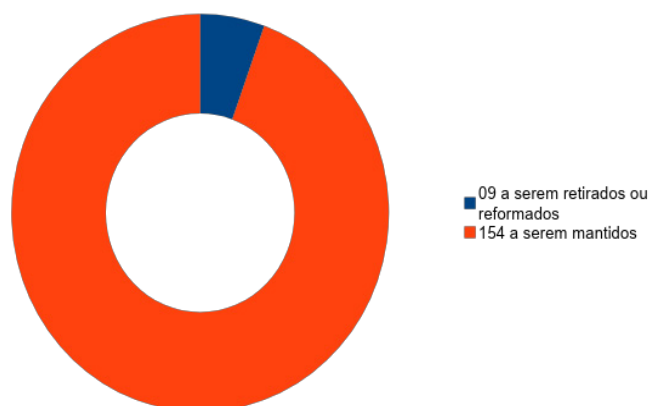


Figura 8- Gráfico do Quantitativo de Equipamentos Náuticos que podem ser reformados ou retirados em comparação com os que existe interesse em que sejam mantidos na Costa da Lagoa.

Para facilitar a visualização e compartilhamento dos dados georreferenciados entre o Grupo de Trabalho das estruturas foi criado um Sistema de Informação

Geográfica na Web, através da plataforma ArcGIS online que contém as informações da tabela supracitada, fotos, plantas e a localização geográfica de cada uma das estruturas de apoio náutico da região levantada. Os dados estão publicados no link abaixo:

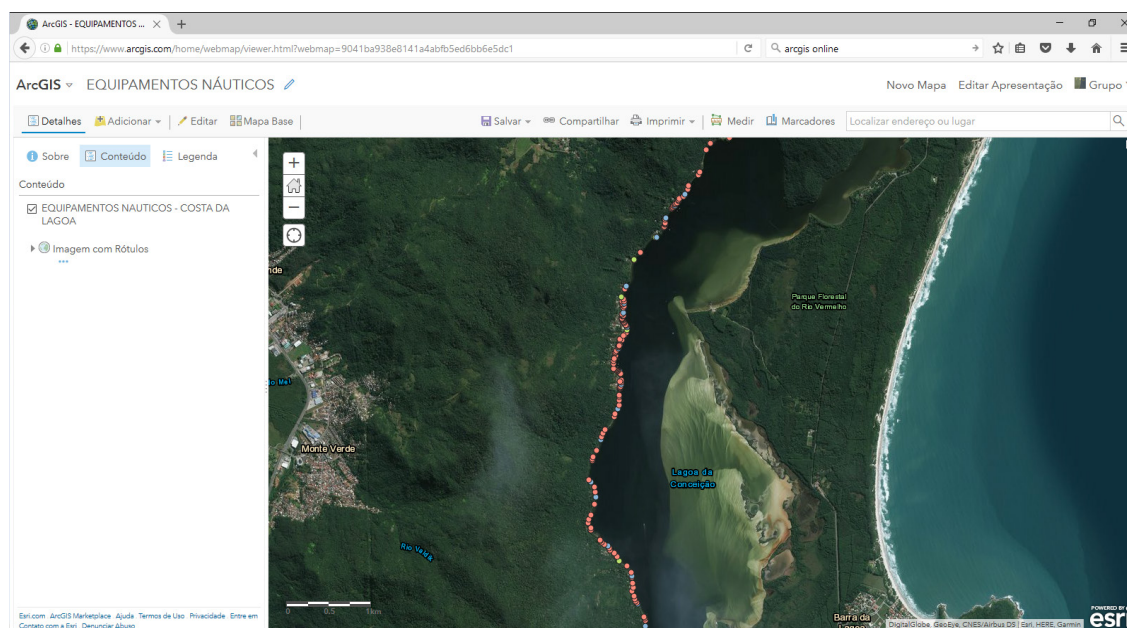


Figura 9 - detalhes do Sistema de Informação Geográfica criado.

Link: <http://arcg.is/1XMr56j>

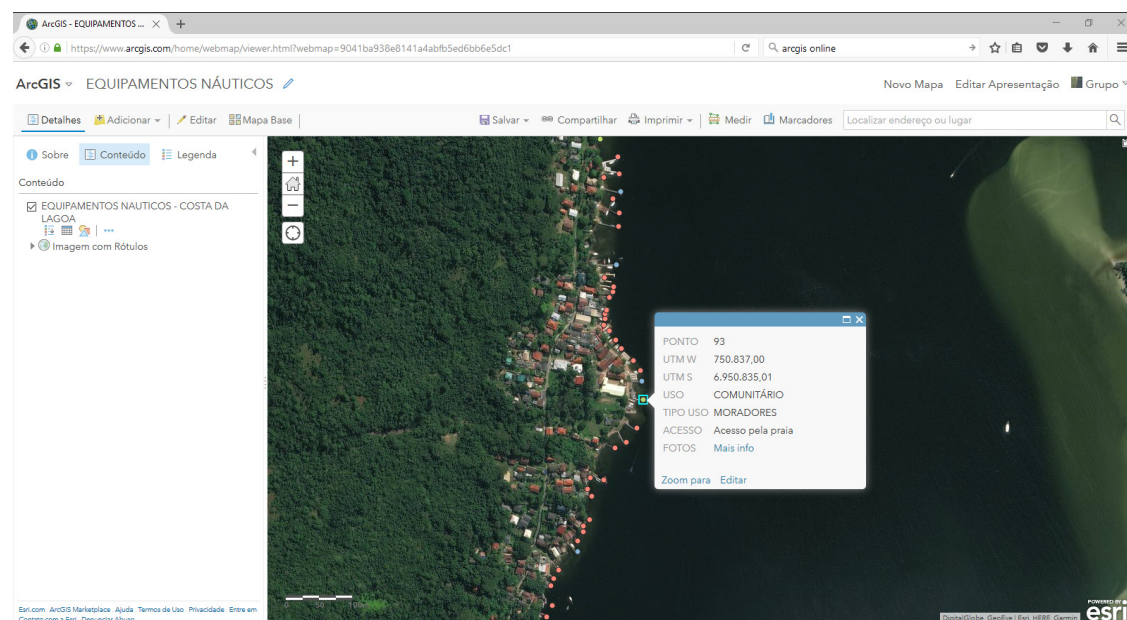


Figura 10 - detalhes do Sistema de Informação Geográfica criado.

4 | DISCUSSÃO

Diante da realização do presente levantamento as lições aprendidas foram, entre outras:

Há a necessidade de organização e liderança para a realização de levantamentos

como este. A Liderança, que pode ser feita por uma pessoa ou um pequeno grupo, determina o ritmo dos trabalhos, agenda as saídas de campo, faz as comunicações importantes e deixa tudo organizado numa base única para que o trabalho não se perca, não pare antes de alcançar os objetivos e para que a equipe não se desestimele.

O alcance dos trabalhos é aumentado quando estes são realizados por diversos órgãos com esforços compartilhados, e não por um só. Levantamentos subsequentes que tenham como base este modelo, replicando as etapas, podem ocorrer de forma simplificada, uma vez que economizam esforços usando ao menos uma proposta preliminar já realizada. Desta forma os objetivos básicos para a replicação deste modelo de levantamento são colocados a seguir (1) Fazer um levantamento bibliográfico e documental sobre os corpos hídricos e seus usos para embasar os trabalhos subsequentes; (2) Levantar por satélite e ortofotos as estruturas de apoio náutico visíveis nos corpos hídricos selecionados e no mar para dimensionamento da força de trabalho e tempo necessário; (3) Realizar correção do número de estruturas levantadas após campo; (4) Levantar o tamanho e formato das estruturas de apoio náutico existentes por setor, corpo hídrico/ mar e município; (5) Realizar levantamento fotográfico de cada estrutura de apoio náutico que for visitada nas saídas de campo; (6) Levantar os responsáveis pelas estruturas de apoio náutico existentes para fins de regularização; (7) Levantar o tipo de uso dado a cada estrutura (pública ou privada) e para qual objetivo (entrada em moradia, entrada em moradia secundária, Uso para trabalho de pesca, uso para trabalho relacionado a turismo, uso relacionado a restauração de embarcações, uso relacionado a venda de alimentos e bebidas, uso turístico relacionado a hotéis e pousadas, uso relacionado a guarda de embarcações marinas e outras);

Tecnologias podem simplificar trabalhos e fazê-los mais rápidos ou menos onerosos, mas ainda o trabalho no nível local e com a comunidade pode trazer resultados mais apurados e dar mais veracidade ao conjunto de informações obtidas.

Há uma diferença considerável nos resultados do levantamento feito por imagens de satélite ou aerofotos e os resultados obtidos em campo, desta forma foram verificados 133 estruturas de apoio náutico em gabinete e 163 em campo, ou seja houve uma diferença de 18,40% entre as duas metodologias, portanto, se possível é importante optar por ao menos uma conferência em campo.

Também foi possível, em campo, visualizar outros tipos de barramentos ou de obras de fixação de costas, como muros de pedras, molhes, além de restos de trapiches antigos. Todos estes itens foram descritos na tabela com localização precisa, o que é difícil de ser visto por imagens de satélite e ortofotos.

4.1 Dos questionamentos sobre os possíveis impactos no sombreamento causados pelas estruturas de apoio náutico na costa da lagoa.

Outra questão levantada pelo Ministério Público Federal foi o potencial

sombreamento da lagoa por parte das estruturas de apoio náutico, portanto, foi calculado pelo IPUF através do uso de Sistema de Informação Geográfica, a área do espelho d'água da Lagoa da Conceição, que é de aproximadamente 20,7km² e a área ocupada pelas Estruturas de Apoio Náutico no espelho d'água, que é de aproximadamente 0,03km². Calculando com os dados levantados, estas poderiam causar perda luminosa em uma área equivalente a 0,14% do espelho d'água do Corpo Hídrico onde se localizam caso fossem completamente fechadas, com ripas muito próximas e saias laterais.

No entanto, afirmar que as estruturas de apoio náutico causam um sombreamento de 0,14% do espelho d'água é uma afirmação simplista que não considera algumas variáveis óbvias. A primeira variável é que a sombra existe em função da luz solar, e que para estudos de iluminação e sombreamento devemos considerar a forma da construção, a localização terrestre, a hora e o dia, visto que a sombra acompanha o percurso solar (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 1997). A segunda é a variação das marés, que conforme sobe ou baixa, se aproxima ou se afasta da estrutura, aumentando ou diminuindo sua área de sombreamento.

Dessa forma, foi feita uma simulação com uma estrutura em formato de L, com a maré cheia e considerando um trapiche completamente vedado, contemplando assim o pior cenário de sombreamento. Foram simulados nos dias 21 de março e 22 de setembro, equinócios, e 21 de dezembro e 21 de junho, solstícios, nos horários solares de 8h, 10h, 12h, 14h e 16h. Depois desse horário não foi simulado pois a topografia da região com o morro da Costa da Lagoa na porção oeste faz sombreamento na orla onde estão as estruturas levantadas.

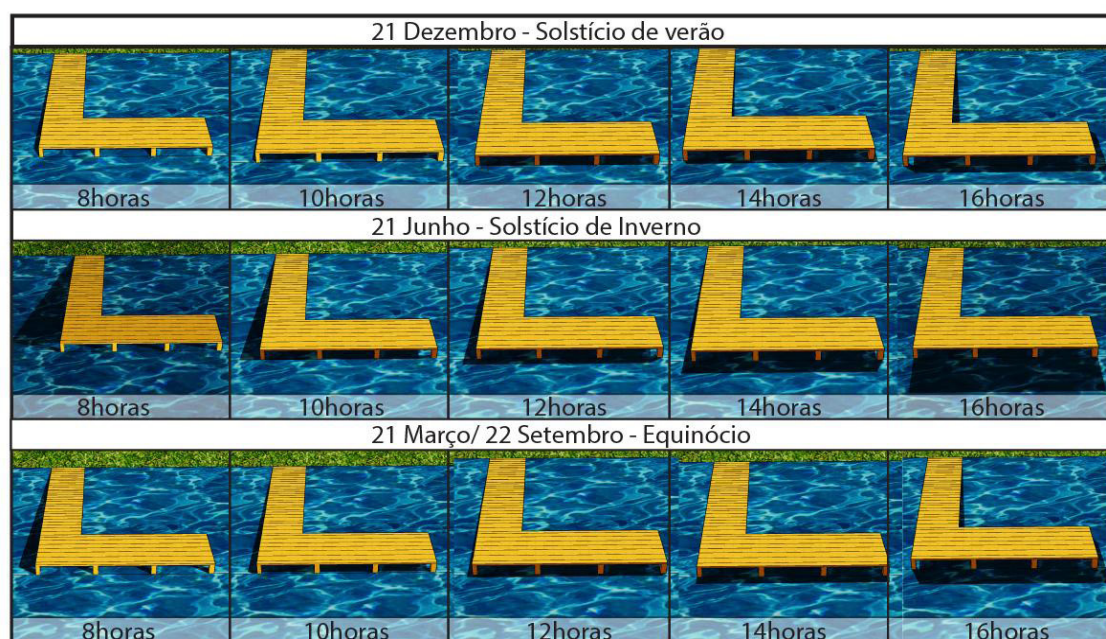


Figura 11 - simulação do sombreamento de estrutura de apoio náutico na Costa da Lagoa

A conclusão da simulação de sombreamento é de que não podemos afirmar que as estruturas causam um sombreamento de um tamanho específico ou em uma área

específica, pois a sombra muda de tamanho e local conforme as variáveis mudam, ou seja, conforme a posição do Sol muda e conforme a variação da maré.

E que para avaliar o impacto causado pelo sombreamento das estruturas de apoio náutico é necessário um estudo de comparação entre o sombreamento das estruturas na Costa da Lagoa e o sombreamento de uma estrutura em formato similar, porém sem o sombreamento diário causado pelo Morro da Costa da Lagoa, o qual pode afetar bem mais, já que seu sombreamento é bem mais expressivo em tamanho e oclusão.

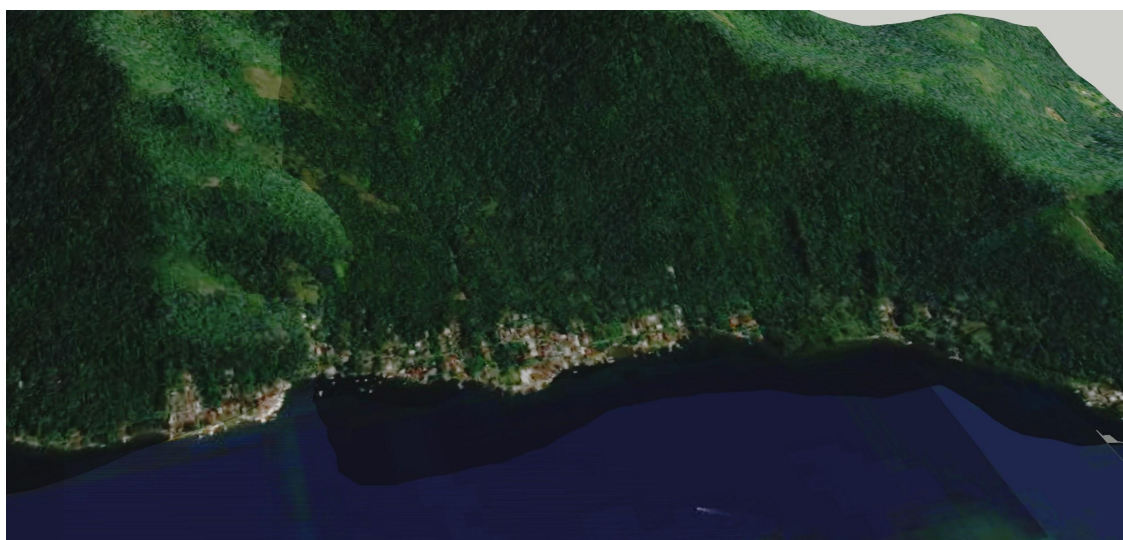


Figura 12 - simulação do sombreamento da topografia na Costa da Lagoa a partir das 16 horas (no caso de Junho)

4.2 Novas perspectivas

Uma nova possibilidade se abriu durante a elaboração dos trabalhos que foi a aquisição de aeronaves controladas à distância - denominadas Drones ou RPAS - remotely controlled aircraft systems. Com uso dessa tecnologia, é possível realizar o monitoramento temporal da área em questão, com baixo custo de aquisição e processamento de imagens. Permitindo o comparativo de épocas, acompanhando a evolução das alterações na paisagem local.

Por ser uma comunidade tradicional e onde moram muitos pescadores e ser ainda um ponto turístico local onde somente há acesso motorizado por embarcações e foi reconhecida a mesma população e seu território como tradicionais pela lei municipal 9.633 de 2014 sugeriu-se que estes fossem regularizados por instrumentos similares aos usados na regularização dos ribeirinhos de outras regiões do Brasil.

No entanto o entendimento da SPU Órgão Central foi o de proceder nestes casos com o ato administrativo de Cessão de Espaço aquático tanto para moradores como para entidades comerciais, como os restaurantes e pousadas.

Diante da necessidade de ter a terra regularmente inscrita perante a União para que haja a regularização dos espaços aquáticos ocupados pelos trapiches o trabalho

indica a necessidade de seguir fazendo esforços para a regularização das inscrições de ocupação das casas em área da União nas margens da Lagoa.

Para favorecer os resultados do trabalho, a população está sendo gentilmente estimulada a realizar a Coleta de documentos que ajudem na regularização das estruturas de apoio náutico, o que é feito por meio de reuniões na comunidade.

Sugestões diversas podem ser trabalhadas na comunidade como a (1) Despoluição da lagoa dentro do possível através da retirada de materiais visíveis (Pneus, Restos de trapiches, muros de pedra e concreto), (2) Demolição de muretas e de estruturas de apoio náutico em mau estado de conservação sem uso e reforma dos que forem cruciais para a população, (3) regularização dos mesmos perante os órgãos ambientais, a SPU e a Prefeitura. Já em relação aos órgãos ambientais envolvidos no trabalho talvez alguns dos pontos mais importantes para a qualidade ambiental desta localidade sejam as seguintes ações elencadas que podem decorrer deste trabalho (1) Levantamento dos passivos ambientais que possam ser mitigados na região relacionados ao transporte aquático (2) Levantamento da qualidade da água da lagoa e determinação de que agentes contaminantes estão em não conformidade, caso estes sejam detectados (tintas, óleos, coliformes fecais, etc) (3) Após levantamento destes agentes contaminantes poderá ser feito um esforço para a descontaminação por parte de diversos entes federais, estaduais e municipais em conjunto.

Para o Instituto do Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) e a Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) as atividades importantes que possam decorrer deste levantamento são principalmente (1) Revisar e reformar os Trapiches da Prefeitura quando necessário (há alguns com fiação e vidros necessitando manutenção) (2) Captação de recursos para a reforma e manutenção das estruturas de apoio náutico públicas (3) Promover junto com a comunidade uma identidade visual das estruturas de apoio náutico (4) Promover oficinas para a elaboração de estruturas de apoio náutico “modelo” de tal forma a uniformizar os mesmos.

Para a regularização e destinação de estruturas de apoio náutico da Costa da Lagoa Florianópolis/SC, que é uma etapa em andamento do Projeto no qual o levantamento está inserido, os passos que estão sendo executados são: (1) Buscar, com a população, a documentação existente relacionada a cada uma das estruturas de apoio náutico visando a regularização destas; (2) Realizar em cada localidade, e considerando as peculiaridades da população, a regularização e o cadastro das estruturas de apoio náutico que possuírem condições de serem mantidas. É importante Considerar que a possibilidade de manter as estruturas depende das condicionantes para obter cessão de uso das áreas do espelho d'água sempre considerando a segurança da navegação, as legislações ambientais, as questões de segurança das pessoas e das embarcações além de questões de acessibilidade e compatibilidade com o plano diretor municipal e (3) Determinar em conjunto, Grupo de trabalho e população local, a retirada daqueles que estiverem degradados ou sem uso.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008. 160 p.

BARBOSA, Tereza Cristina Pereira. Ecolagoa: um breve documento sobre a ecologia da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição. Florianópolis: [Agnus], 2003 86p.

CARUSO, Mariléa Martins Leal. O desmatamento da ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990. 158 p.

CENTRO DE ESTUDOS CULTURA E CIDADANIA – CECCA e Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da ilha de Santa Catarina. Florianópolis, Insular, c1996. 247P

KUHNEN, Ariane. Lagoa da Conceição: meio ambiente e modos de vida em transformação. Florianópolis: Cidade Futura, 2002. 270 p

LAMBERTS, R; DUTRA, L; PEREIRA, F. O. R. Eficiência energética na arquitetura. São Paulo: PW, 1997. 192p

LEINZ, V. & LEONARDOS, O.H. Glossário geológico. 2.ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1977. 236p

RIOS, M.C.F.A Percepção da Qualidade Ambiental da Lagoa da Conceição pelos Pescadores artesanais e sua relação com a pesca (Ilha de Santa Catarina, Brasil). Trabalho de Conclusão de Curso de Oceanografia -UFSC, 2017, 54p disponível em <http://biogeoqmar.paginas.ufsc.br/files/2018/03/PERCEP%C3%87%C3%83O-DA-QUALIDADE-AMBIENTAL-DA-LAGOA-DA-CONCEI%C3%87%C3%83O-PELOS-PESCADORES-ARTESANAIS-E-SUA-RELA%C3%87%C3%83O-COM-A-PESCA-ILHA-DE-SANTA-CATARINA-BRASIL.-TCC-MARIA-CLARA-RIOS-2017.pdf>, acessado em 03 de maio de 2018

SANTOS, Roberval de Oliveira, 1960- Paisagem da Lagoa da Conceição (Florianópolis,SC): ontem e hoje 2011/2. 71 f. ; 30 cm. Orientador: Ricardo Wagner. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharel em Geografia) – Universidade do Estado Santa Catarina, do Centro de Ciências Humanas e da Educação, Florianópolis, 2011/2

VAZ, Marcelo Cabral. Lagoa da Conceição : a metamorfose de uma paisagem. Florianópolis, SC, 2008. xiii, 141 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade Acesso eletrônico: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PGAU0012-D.pdf>

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 km², 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 km² 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.

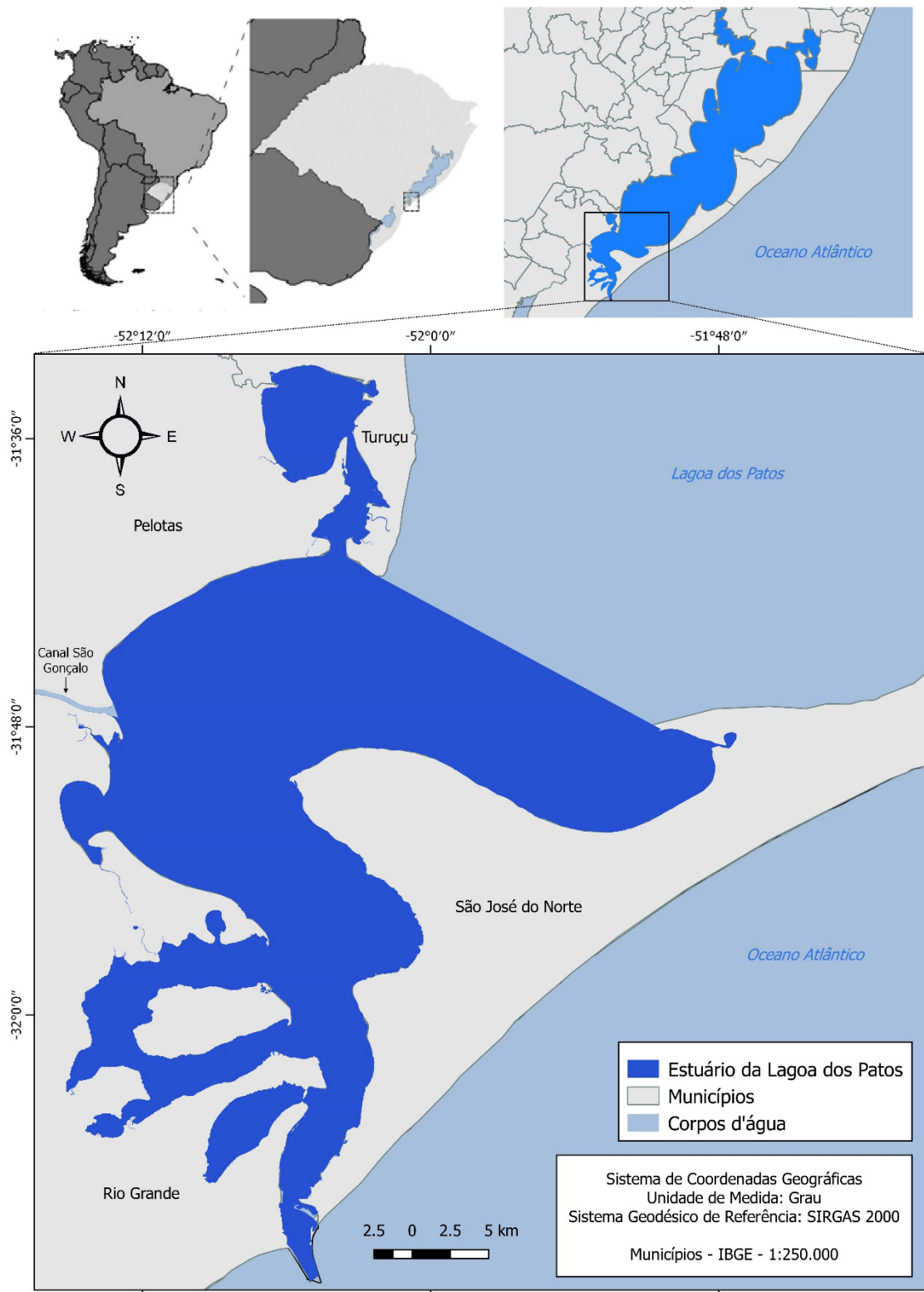


Figura 1 - Estuário da Lagoa dos Patos

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 *shapfile*:

- 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 *shapfiles* 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.

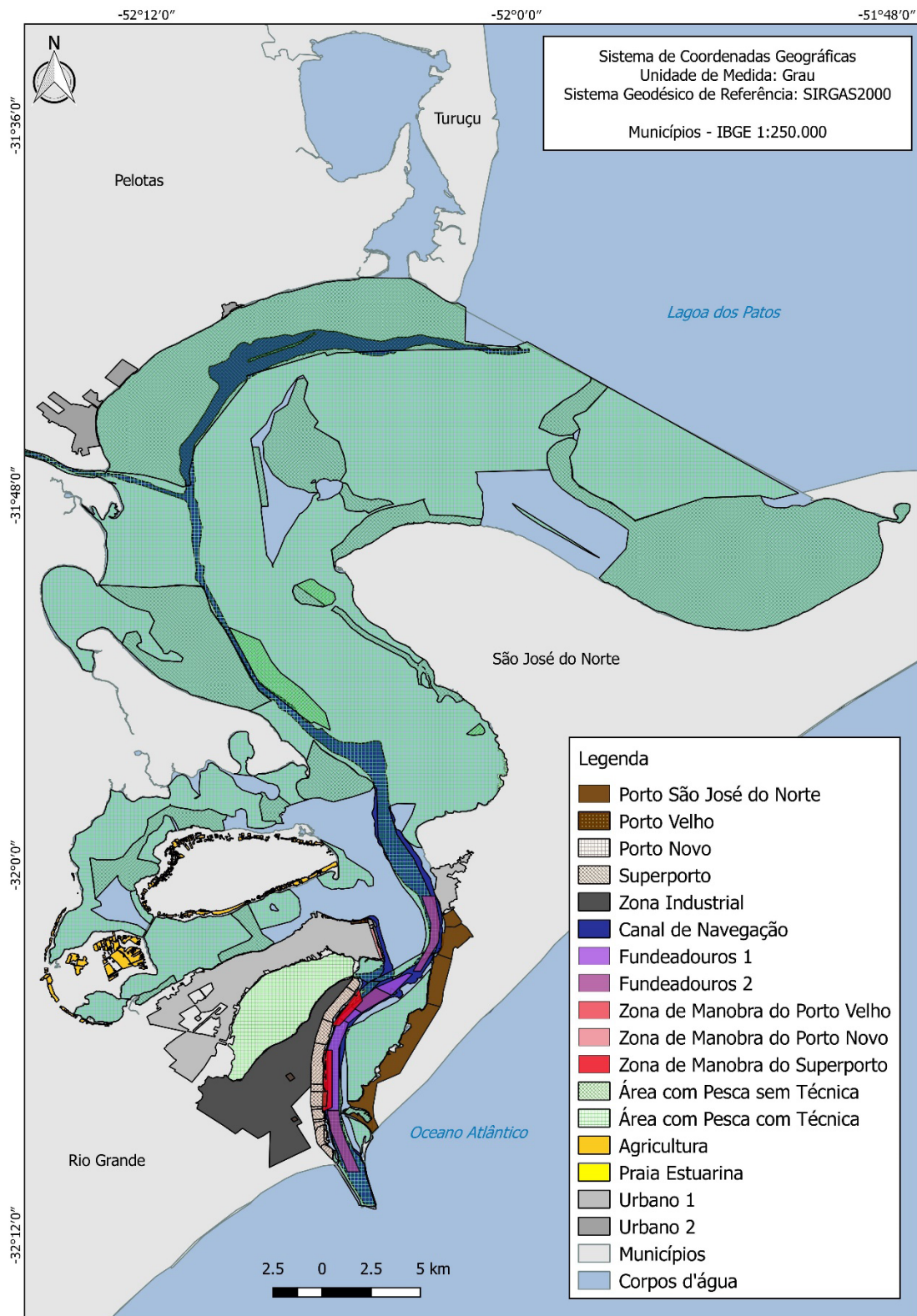


Figura 2 - Usos no Estuário da Lagoa dos Patos que possuem relação com os Sistemas Ambientais Aquáticos

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.

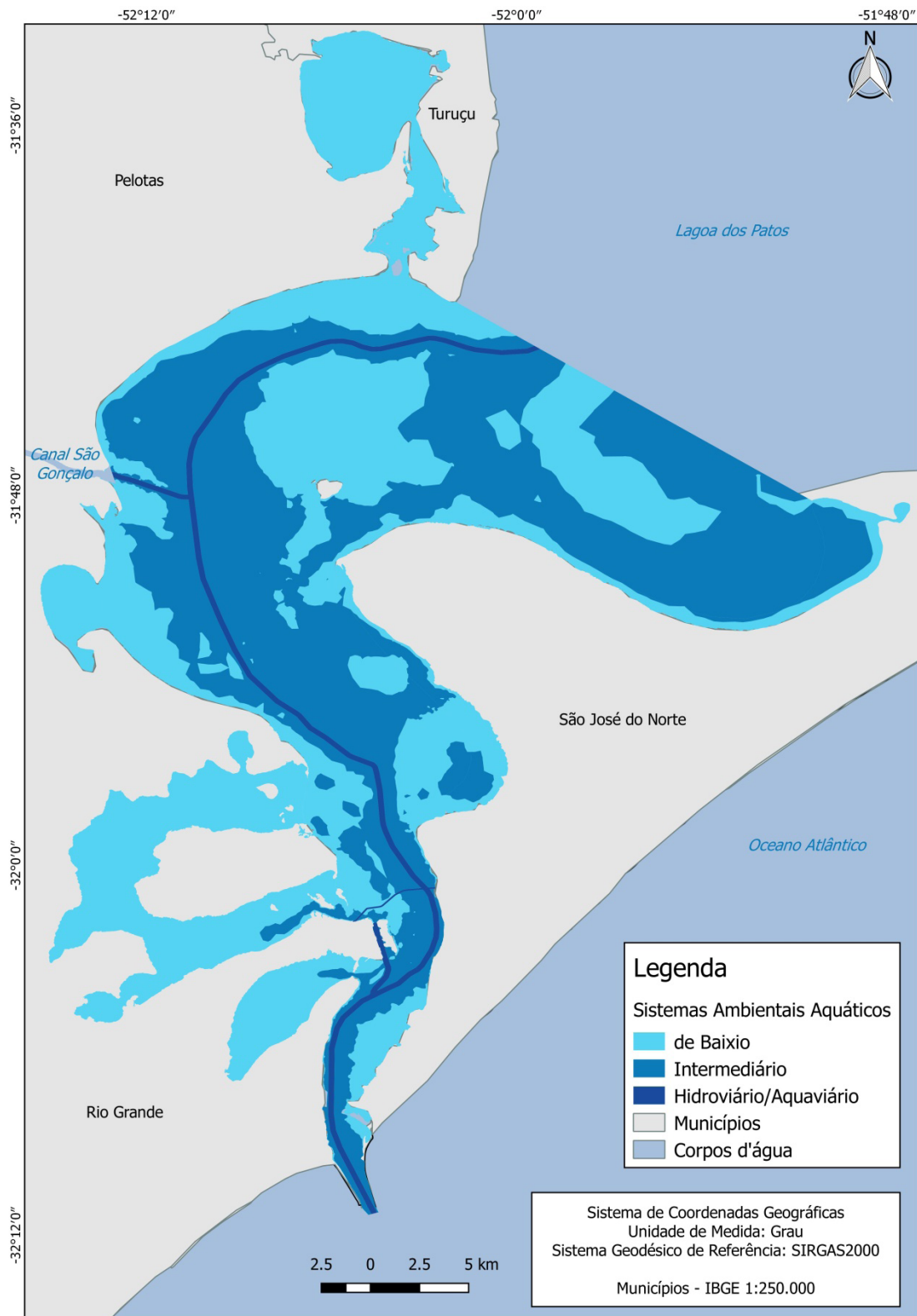


Figura 3 - Sistemas Ambientais Aquáticos

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.

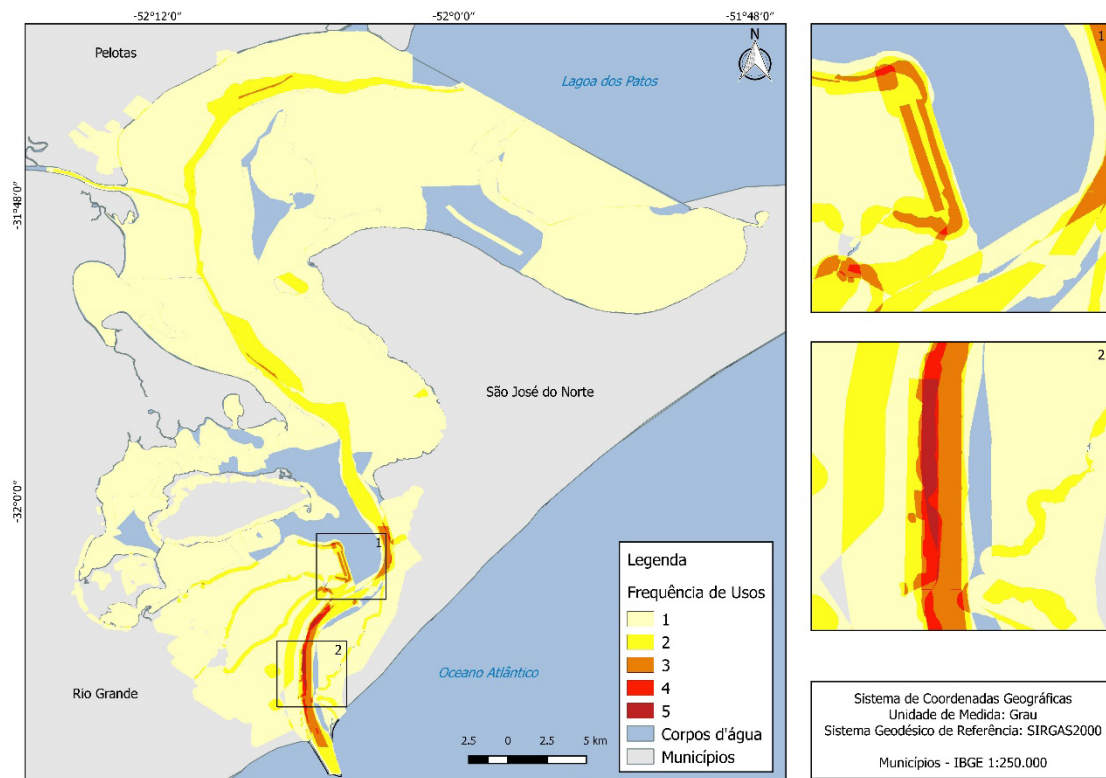


Figura 4 - Frequência de Usos no estuário da Lagoa dos Patos

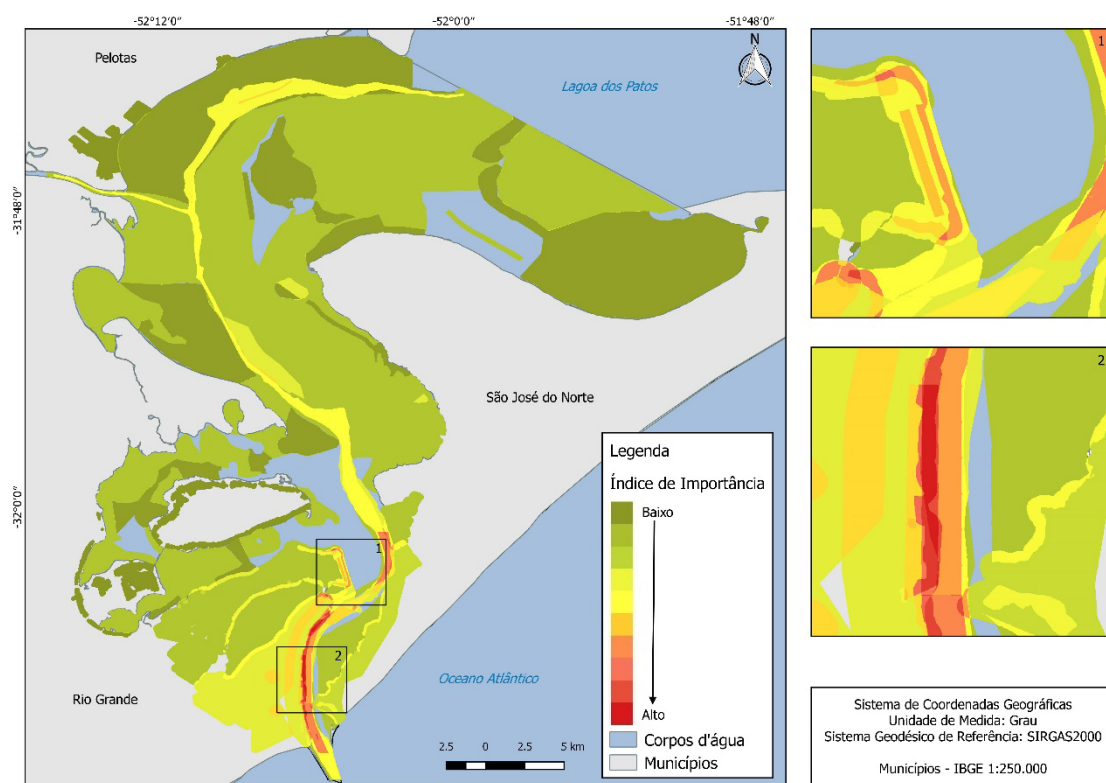


Figura 5 - Índice de Importância no estuário da Lagoa dos Patos

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>, 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>, 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>, 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>, 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.

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

Rafael Santos Lobato

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,
Department of Fishing Engineering, São Luís –
Maranhão.

Jackellynne Fernanda Farias Fernandes

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,
Graduate Program in Fishing and Aquatic
Resources, São Luís – Maranhão.

Thiago Campos de Santana

Independent research, Master in Aquatic
Resources and Fishery, São Luís – Maranhão.

Roseana Chiara Cordeiro Cavalcante

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,
São Luís – Maranhão.

ABSTRACT: The Coastal Zone, defined as a national patrimony by the Constitution of 1988, is a biome in which terrestrial ecology and management directly impact the oceanic area, having as a geographic space the interaction of the air, a maritime band corresponding to twelve miles and a terrestrial band corresponding to the territorial limits of the Coastal Municipalities according to Law 7.661/88 and Decree 5.300/04. Despite having the second largest Northeastern Coastal Zone, the MA does not have PEGC and consequently its municipalities did not institute the PMGC. The present study is a pioneer aiming to demonstrate the possibility of establishing a Municipal Plan of Coastal Management in São Luís-MA without the PEGC

of the MA, a possibility that can be used in other municipalities in Brazil. The methodologies here used were bibliographic, based on consultation with works of doctrinators; and laws, as well as papers on the subject, published either in paper or digitally. The basic principles of the legislations herein analyzed are protection of the environment, sustainable use and pollution control, aiming at conservation for present and future generations.

KEYWORDS: State; Integrated, Legislation, Coastal Zone

1 | INTRODUCTION

Coastal Zones have, in the passing of human history, symbolized a place for diversity and natural richness; societies that harbored coastal zones in their territories were prosper, as they had water in abundance for their own consumption as well as for irrigating their crops. They also used coastal zones to enjoy the diversity of aquatic organisms that were part of their eating habits, for the development of sports, and for navigation, which is an essentially coastal activity and even served as a route to discover novel territories (SOUSA; FEITOSA, 2009)

Humans appropriated from this coastal environment mainly to provide food and build

homes for themselves. Thus, the Coastal Zone is a place with historical value, natural resources, diverse vegetation and natural and mineral wealth to be preserved (VITTE, 2003).

Colonization of American areas began through seaways (MORAES, 2007), firstly because this is the place where the settlers first had contact with the colonized land and later due to the natural resources available in that area.

Men did not worry about the regeneration capacity of the explored resources and even about the consequences of this very impact in their daily life. Thus, anthropic action generated impacts, and these generate costs to society and to the Public Authorities. These costs could have been invested in other areas if there were adequate management and mitigation of removal and use of natural resources.

Concern about the environment has evolved from something previously considered as irrelevant to a societal need. Sustainable development has become one of the basic principles to be followed everywhere in the world for development and economic progress; however, such progress must aim at the preservation and conservation of the environment as a whole.

Together with the concern with preserving and conserving the environment there was the creation of tools and organizations responsible for this protection, establishing measures and criteria to be adopted by all States (HINTZ, 2016).

Nowadays, the environment is a concern for the society of the entire world. The search for progress and the rapid advance sustained by profits and by a “model” of life led man to withdraw resources from nature. Natural resources are withdrawn mainly for feeding, construction/installation of houses and establishments in the most diverse areas, making this place a human settlement and its consequent economic development.

The Coastal Zone, defined as a national patrimony by the Constitution of 1988, is a biome in which terrestrial ecology and management directly impact the oceanic area, having as a geographic space the interaction of the air, a maritime band corresponding to twelve miles and a terrestrial band corresponding to the territorial limits of the Coastal Municipalities according to Law 7.661/88 and Decree 5.300/04.

The Coastal Zone in the state of Maranhão occupies an area of 38,504 km² of continental surface, 390.32 km² of oceanic area, with a length of 640 km. It is morphologically well cut by bays, coves, estuaries, with the presence of islands and extensive mangroves in the coastal strip.

The methodologies used for the development of the present study were the bibliographical and documentary, based on consultation with works of doctrinators, laws, as well as articles on the subject, published either in paper or digitally. First a survey was made on the conceptualization of Coastal Zone, coast, coast and border.

After, the conceptual survey of environment and space and geographical location. A legislative search was made on the protection of the Coastal Zone of the state of Maranhão and of the Municipality of São Luis. The main use of the Ludovicense Coastal

Zone was identified from the EEZ and an on-site visit. And lastly, the gathering of these data to carry out the present work.

2 | THE POSSIBILITY OF A PMGC IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LUIS

Coastal Zones represent a place that holds historical value, besides natural and mineral wealth, a rich vegetation, and natural and environmental resources that must be preserved and protected.

Initially, coastal zones were used to facilitate flux of people and goods from colonies, with some cities being widely recognized even today for their port and mercantile function. The Brazilian coastline is broad, reaching about 8,000 km from Oiapoque in Amapá to Chuí, at the extreme south of Rio Grande do Sul (Ab´Saber, 2005).

Brazil has an area of approximately 8,500,000 km², of which the continental band of the Coastal Zone occupies about 442,000 km², that is, 5.2% of the lands that emerge from the national territory. It has a coastline of 7,408 km, without taking into account the coastal cuts which would extend the mentioned extension, raising it to more than 8.5 thousand km facing the Atlantic Ocean (Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998).

Mode of colonization also influenced in the population, and here we highlight the Portuguese settlements, which were mainly situated in the coastal zones; the first Portuguese settlements in Brazilian lands were, with rare exceptions, in the Coastal Zone.

The ports that served the most important production circuits ended up generating densification zones in their surroundings, originating the first networks of cities, embryos of later regional systems. Such cities were usually located at the junctions of the roads, serving a function of intermediate warehouses drained by the main port.

Marroni and Asmus (2005) define the Coastal Zone by its geographic characteristics in a broad way, that is, gathering geographic areas such as the geosphere, hydrosphere and atmosphere and bringing them together in only one characteristic relief, considering all the environment around it and this environment defined by the authors as the oceanic edge.

It is important to note that the Constitution of 1988 considers the Coastal Zone as a set of goods that is national, that is, without a holder, which must be preserved. The United Nations Conference on the Law of the Sea defines the Coastal Zone in a way that demonstrates an individual and specific character and is the place where the interaction between land and sea occurs.

In the concept of Coastal Zones defined by the Interministerial Commission for Sea Resources we can notice there is a concern in delineating interactions between land and sea, also reported by the United Nations Conference on the Law of the Sea,

with the distinction of including environmental resources and delimiting the terrestrial and maritime range.

On the other hand, the National Plan for Coastal Management briefly gathers concepts from the Constitution, from the United Nations Conference on the Law of the Sea and from the Interministerial Commission for Sea Resources. When the Plan reports on the interaction between land and sea, it uses concepts from the Conference and from the Commission; when it either refers or not to renewable resources, it shows a concern for these resources as national goods (a concept from the Constitution). These resources could be understood as those present in the ocean space according to the concept of the Conference and could also be understood as those present in the terrestrial and maritime range according to the concept of the Commission, and as the plan itself assumes when it says; “[...] covering both a sea and an inland waterway [...]”.

Finally, the Plan brings up the principle of legality when it states that “[...] shall be defined by the Plan [...]”, a principle that is present in our Magna Carta and is credited in its article 225 when it predicts that its use will be defined in the form of the “Law”, thus it can be observed that although the concept of Coastal Zone of the National Plan does not bring a set of explicit definitions in its bulge, one can observe several intrinsic concepts from an extensive interpretation.

Moraes (1999) identifies the political-administrative divisions as elements that delimit the Coastal Zone, highlighting Municipalities as spaces for political action and management, and the pattern of land use as an “economic factor to qualify places”.

Thus, the Coastal Zone, defined as a national patrimony by the Constitution of 1988, is a biome in which terrestrial ecology and management directly impact the oceanic area, having as a geographic space the interaction of the air, a maritime band corresponding to twelve miles and a terrestrial band corresponding to the territorial limits of the Coastal Municipalities according to Law 7.661/88 and Decree 5.300/04.

Coastal Management is a consecutive process of research and projection of the sustainable use of the existing resources from Coastal Zones, observing the numerous factors that interact in this environment.

The National Plan for Coastal Management (II) comprises 17 Coastal States, of which only 8 have a State Plan for Coastal Management defined in specific legislation (AP, CE, ES, PE, PR, RN, SC e SP), as observed in Figure 1. Only three Municipalities have a Municipal Plan of Coastal Management: Florianópolis, Itapoá (both from SC), and Itaparica (BA).

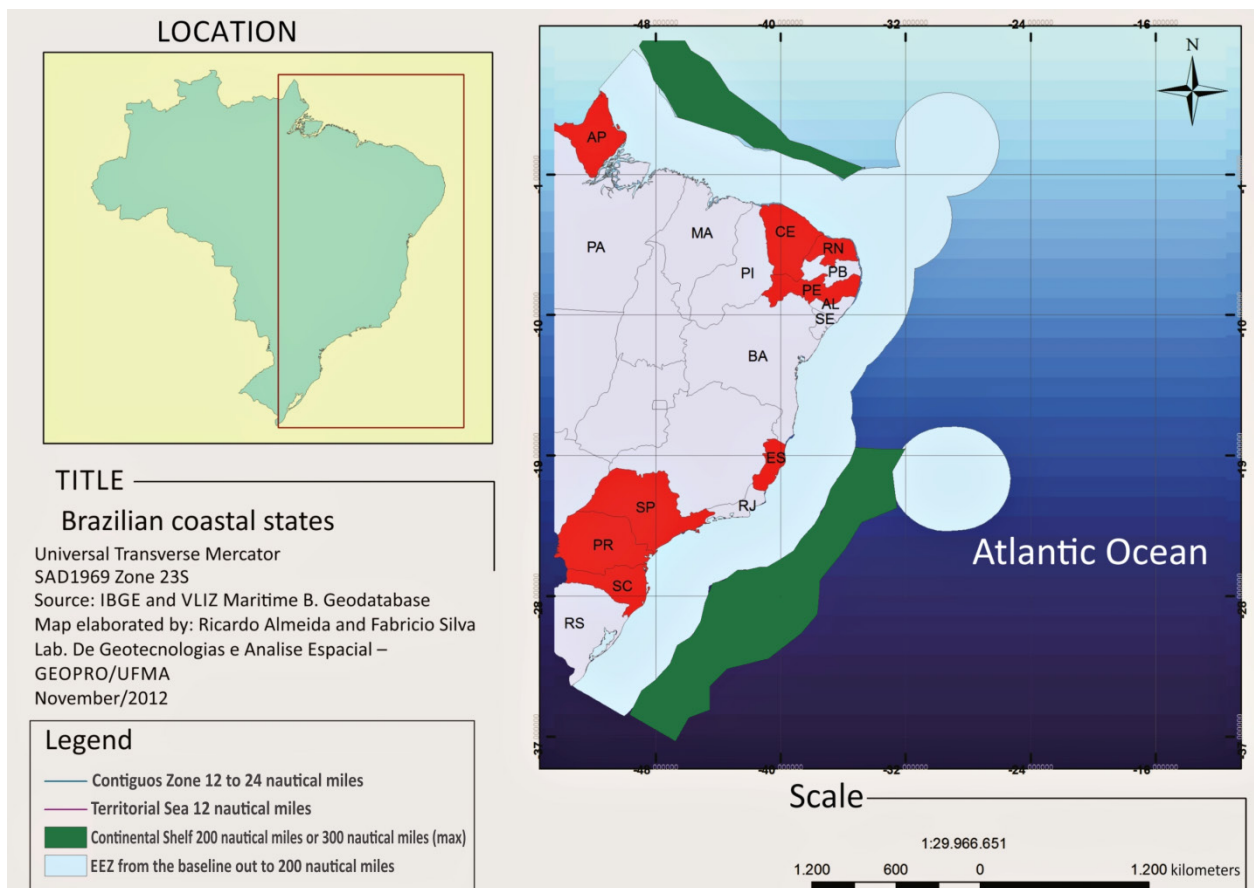


Figure 1. Coastal States from the Brazilian territory that possess a State Plan for Coastal Management.

Source - Núcleo de Geoprocessamento e Análise Espacial – GEOPRO/UFMA – Map designed by: Ricardo Almeida and Fabricio Silva.

It is relevant to mention the following concepts (SADLER, B. and VERHEEM, R. 1996): a) policy is the general line of conduct or direction that the government is or will be adopting, supported by value judgments that guide its decision-making processes, b) plan is a strategy composed of objectives, alternatives and measures, including the definition of priorities, designed to enable the implementation of a policy, c) program is an organized agenda of the commitments, proposals, instruments and activities necessary to implement a policy, and may or may not be integrated into a plan.

To Polette; Pogetti (op. cit., 2003), the many difficulties encountered throughout the 1980s to implement management programs revealed that the complexity of coastal zones required an also more complex, broad and integrated notion of coastal management. From the 1980s onwards, the current concept of Integrated Coastal Management (ICM) began to arise, encompassing issues ranging from environmental preservation and resources, to social issues such as land use, conflicts between different activities, among others.

The ICM was internationally consolidated beginning from the Rio-92 Conference (LIMA, 2009), being, according to the definition of Biliiana Cicin-Sain and Robert W. Knecht (1998), “[...] a continuous and dynamic process through which decisions are made for the sustainable use, development and protection of the areas and coastal

and marine resources. “ The authors state that the ICM presents the following phases: a) identification and survey of themes, b) initial preparation and planning, c) formal adoption and financing, d) implementation, e) operation, f) evaluation (CICIN-SAIN and KNETCH 1998, p.58).

When considering the term ICM, the adjective “integrated” refers to the need for consideration of the entire coastal ecosystem: both continental and marine spaces, traditionally addressed by different government agencies, in a fragmented way (SALZANO, 2013).

Even if the legislation does not carry this adjective “integrated”, it is understood that in the management of the Coastal Zone “[...] one cannot devise isolated actions and the integrated work becomes inevitable or necessary, according to the fundamentals of coastal management” (ASMUS et al., 2006, p.2).

3 | THE POSSIBILITY OF A PMGC IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LUIS

In Environmental Law, the principle of sustainable development is always taken into account and the environment is a diffuse good, and so it belongs to the community, not having a specific “holder”. As a rule the Union edits general norms and all political entities have competence to legislate concurrently on the environment (AMADO, 2012).

According to article 24, VI, VII and VIII of the Federal Constitution, it is important to emphasize that this article is an instrument of the law provided for in article 225, in which it imposes on the Government has the duty to defend and preserve the environment.

According to article 30, I and II, of the Magna Carta, the jurisdiction of municipalities, which are responsible for legislating on matters of local interest and supplementing state and federal legislation, as appropriate (AMADO, 2012), is the STF’s understanding local interest of the Municipality must be understood as something peculiar or special and not as something exclusive and particular. The Constitution authorizes municipalities to legislate further to legislative norms at the federal or state level, adjusting to this fact to treat this supplementary rule of the Municipality on the local peculiarities of this municipality, never extrapolating its competence (MORAES, 2012).

The Coastal Zone of the State of Maranhão (MA) has an approximate extension of 640 km, extending west-east from the mouth of the Gurupi River, on the border with the State of Pará, to the Parnaíba River delta, at the border with the State of Piauí, being the second most extensive in Brazil and the Northeastern Region, surpassed only by the state of Bahia (SOUZA; FEITOSA, 2009).

As the state norms that reference the Coastal Zone of MA, we have, as presented in Table 1:

| MA LEGISLATION | COMMENTARY |
|-------------------------------------|---|
| State Constitution of 1993 | Consecration of the protection of the coastal zone as “area of relevant ecological interest” (Art.241, V, d). |
| Law nº 5.405/92 | Establishes the Environmental Protection Code and creates the State Environment System (SISEMA). Its Chapter IV (of soil, fauna and flora), Section IX, Art. 132 to 140 is on Coastal Management. |
| Law nº 8.089/04 | Provides for the State Policy for the Development of Fisheries and Aquaculture. |
| Law nº 8.149/04 | Concerns the State Policy on Water Resources, the Integrated Water Resources Management System, and provides other measures. |
| Law nº 8.528/06 | Provides for the Forest Policy and Protection of Biodiversity in the State of Maranhão. |
| Law nº 10.421/16 | Provides for the promotion of protection and regulation of shrimp farming, recognizing it as an agroforestry and pastoral activity, of relevant social and economic interest, establishing the conditions for its sustainable development in the State of Maranhão. |
| Law nº 10.316/15 | Establishes the Ecological-Economic Macro zoning of the State of Maranhão. |
| Decree nº 13.494/92 | Regulates the Code of Protection of the Environment of the State of Maranhão. Chapter III (of soil, fauna and flora), Section VII, Art. 103 to 107 regulates Coastal Management. |
| Decree nº 20.189/03 | Approves the Coastal Zoning of the State of Maranhão. |
| Resolution CONSEMA nº 002/04 | Provides for the environmental licensing of shrimp farms in the coastal zone and other propitious areas in the territory of the State of Maranhão. |
| Order SEMA nº 18 of August 16, 2016 | Provides for the accreditation of companies specialized in the implementation and administration of technical services of Conformity, Measurement and Effectiveness (CME) of ballast water and sediments of ships and vessels that dock at the Ports of Maranhão, aiming at compliance with Resolution A. 868 (20) - IMO, of Law 9.966 / 2000, of NORMAM 20 / DPC, of RDC No. 72/2009 (ANVISA) and of Legislative Decree No. 148/2010, which approved the text of the International Convention for the Control and Ballast Water and Sediments of Ships (2004). |

Table 1. State norms that are instrumental for coastal management in Maranhão.

Source: Prepared by the authors.

The Maranhão Coastal Zone is foreseen in the State Constitution as an “area of relevant ecological interest”. The state has instituted by decree its Coastal Zoning and by law the Ecological-Economic Macro zoning, as well as there being specific legislation in the context of the Coastal Zone in the state scope.

Based on the uses of the Coastal Zone of the island of São Luis and its protection, the PMGC can be established based on the participation of the community that is used in the Coastal Zone ludovicense as the traditional communities that reside there and are in conflict due to non-protection and regulation of the Coastal Zone.

4 | CONCLUSION

Considering that the protection of the environment is of legislative competence competing with all federative entities, there is the understanding that the Municipality of São Luis may, in a supplementary way, establish its Municipal Plan of Coastal Management, considering that it is a matter of local interest, being limited to particularities that federal or state law did not address.

As São Luis is an island and its seafront extends to other Municipalities (Paço do Lumiar, Raposa and São José de Ribamar), these would have as a solution the insertion of a consortium or public agreement among Municipalities.

As São Luis is an island and its seafront extends to other Municipalities (Paço do Lumiar, Raposa and São José de Ribamar), these would have as a solution the insertion of a consortium or public agreement among Municipalities.

The contribution of this work to the integrated management of coastal areas would be to demonstrate a legal basis for the protection of the municipal Coastal Zone when the state does not have its PEGC and also the possibility of making an agreement between neighboring Municipalities.

Finally, it is important to highlight the integration of the instruments with their combined reading so that there is a strategic political interpretation of the same standard prioritizing actions in the Coastal Zone, and thus also bringing the Academy and the Government closer to the integrated coastal management, resulting in studies that contribute with the public policies being formulated and the elaboration of instruments.

REFERENCES

AB'SABER, N.A. **O Litoral do Brasil**. São Paulo: Editora Metalivros, 2005.

AMADO, F. A. Di T. **Enlightened environmental law**. Rio de Janeiro: Forensic; São Paulo: Method, 2012.

ASMUS, M.; KITZMANN, D. LAYDNER, C; TAGLIANI; ARMANINI, C. R. **Gestão Costeira no Brasil: instrumentos, fragilidades e potencialidades**, 2006. Disponível em: <<http://www.praia.log.furg.br/Publicacoes/2006/2006a.pdf>> . Acesso em: 30 agosto 2016.

ASMUS, BRASIL. Constituição (1988). **Constituição Federal**. 3.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1998.

_____. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 19 janeiro 2017.

_____. **Lei N° 7.661, de 16 de maio de 1988**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 maio. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7661.htm>. Acesso em: 22 setembro 2016.

_____. **Lei 10.257, de 10 de julho de 2001** – Estatuto das Cidades - Diretrizes Gerais da Política Urbana. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 19 dezembro 2016.

_____. **Decreto Lei Nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 dezembro. 2004. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5300.htm >. Acesso em: 22 agosto 2016.

_____. **Decreto 5.377, de 23 de fevereiro de 2005.** Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5377.htm>. Acesso em: 16 julho 2016.

_____. **Decreto nº 1530, de 22 de junho de 1995.** Declara a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1995/D1530.htm>. Acesso em: 16 julho 2016.

_____. **Instrução Normativa Nº 5, de 21 de maio de 2004.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 maio. 2004. Disponível em <http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/gruposdetrabalho/gtpesca/03_in_mma_05.2004_especies_ameacadas.pdf>. Acesso em: 12 julho 2016.

CICIN-SAIN, B.; KNECHT, R.W. **Integrated coastal and ocean management – concepts and practices.** Washington: Island Press, 1998.

COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS – **Relatório aos tomadores de decisão do País.** Rio de Janeiro: Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos, 1998.

HINTZ, J. K. **Meio ambiente: princípios e tutela do direito ambiental.** 2016.

GUADAGNIN, D. L. **Diagnóstico da Situação e Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira da Região Sul** - Rio Grande do Sul e Santa Catarina. FEPAM, Porto Alegre, 1999.

LIMA, L. S. **A participação no conselho ambiental da Ilha dos Marinheiros (Rio Grande/RS): diálogos entre a Educação Ambiental transformadora e o gerenciamento costeiro integrado.** Rio Grande, Dissertação (Mestrado em Gerenciamento Costeiro) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2009.

MARRONI, E. V.; ASMUS, M. L. **Gerenciamento Costeiro: uma proposta para o fortalecimento comunitário na gestão ambiental.** Pelotas: Editora da União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade – USEB, 2005. 149p.

MORAES, A. C. R. **Beira do mar, lugar comum?** A valorização e a valoração dos espaços litorâneos. 1997. In: MORAES, Antonio Carlos Robert. Contribuições Para a Gestão da Zona Costeira do Brasil. Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. São Paulo: Annablume, 2007.

_____. **Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil.** São Paulo: Hucitec/EDUSP, 1999.

POLLETE, M.; PAGETTI, S. L. Gesamp Icam e PNGC – Análise comparativa entre as metodologias de gerenciamento costeiro integrado. **Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, nº4 Tema e Tendências: Gestão das Águas**, p. 27-30. 2003.

SALZANO, L. F. **Indicadores da qualidade de vida na zona costeira e sua relação com os direitos fundamentais previstos na constituição federal brasileira de 1988.** Dissertação (Mestrado em Gerenciamento Costeiro) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 2013

SADLER, B.; VERHEEM, R. – **Strategic Environmental Assessment: Status, Challenges and Future Directions.** Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, The Hague, 1996.

SOUZA, U. D. V; FEITOSA, A. C. **Ocupação e uso da zona costeira do Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil**. Encontro Nacional de Geógrafos da América Latina. Montevideu, Uruguai, 2009.

VITTE, A. C. **O litoral brasileiro**: a valorização do espaço e os riscos socioambientais. Territorium, n. 10, p. 61-67, 2003.

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

Vinícius Melgarejo Montenegro Silveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Tatiana Silva da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Milton Lafourcade Asmus

Universidade Federal do Rio Grande
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Priscila Hiromi Yamazaki

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

RESUMO: A combinação de dados multissetoriais como método de definição de unidades de planejamento ainda não apresenta embasamento lógico consistente. Uma gestão com base ecossistêmica, por outro lado, reconhece a homogeneidade através do espaço, expressando a integração de forma fidedigna. Um banco de dados baseado em sistemas ambientais, ligadas a serviços ambientais, torna-se o ponto de partida para a construção de relacionamentos entre dados. Ao identificar unidades homogêneas para o zoneamento ecológico econômico do Rio Grande do Sul (ZEERS), surgiram dois critérios vitais: geomorfologia e uso e cobertura do solo. A adoção da unidade de agregação foi necessária

para reduzir a quantidade de informação ligada a aproximadamente oito mil sistemas ambientais. Unidades da Paisagem Natural (UPN) surgiram como solução, pois suas descrições englobam conceitos de fitogeomorfologia e paisagem. O banco de dados resultante forma a estrutura do ZEERS em nível operacional de planejamento. Os sistemas ambientais são a unidade básica de planejamento, aos quais se associam serviços ambientais, beneficiários, ameaças, e demais características. O banco de dados permite consultas a serviços ambientais e indicadores de fragilidades naturais, assim como potencialidades socioeconômicas. A gestão com base ecossistêmica surge como abordagem inovadora quando aplicada ao zoneamento ambiental, altamente compatível com a necessidade de uma estrutura de informação que permite consultas de relações complexas. Estruturado num formato que permite futuras adições de informação, o banco de dados torna-se ferramenta poderosa para o planejamento e gestão em nível estadual.

PALAVRAS-CHAVE: Unidades de planejamento, banco de dados, gestão com base ecossistêmica, zoneamento ambiental.

ABSTRACT: The combination of multiple sectorial data as a method of defining planning units lacks a consistent logic behind it. An ecosystem-based management approach,

on the other hand, recognizes homogeneity through space, which is a more reliable expression of integration. A database rooted on environmental systems, linked to environmental services, becomes an easier starting point to build relationships between the data. In identifying homogenous units for the ecological-economical zoning in Rio Grande do Sul (ZEE-RS), two criteria emerged as vital: geomorphology and land use and cover. The adoption of a nesting unit was necessary to reduce the amount of information linked to about eight thousand environmental systems. The Natural Landscape Units (NLU) came as a solution, once they comprise phytogeomorphology and landscape concepts in their description. The resulting database consists in the ZEE-RS framework at the operational level of planning. The environmental systems are the basic planning units, to which environmental services, beneficiaries, threats and other characteristics are associated. The database allows queries to be performed from fields such as environmental services, natural fragility scores as well as socioeconomic potential. The ecosystem-based management emerges as an innovative approach when applied to environmental zoning, highly compatible with the need for an information structure that allows consultation from complex relations. Structured in a format that allows future additions of information, the database becomes a powerful tool for planning and management at state level.

KEYWORDS: Planning units, database, ecosystem-based management, environmental zoning.

1 | INTRODUÇÃO

A integração das informações obtidas na etapa de diagnóstico para fins de zoneamento ambiental dificilmente resulta em unidades de planejamento efetivamente homogêneas. A abordagem tradicional, compartimentada, trata as informações de forma inadequada à análise sistêmica, criando a necessidade de novas técnicas de análise e planejamento. O Ministério do Meio Ambiente, na avaliação realizada sobre o ZEE na Amazônia Legal, no Âmbito do Programa ZEE, explicita “a necessidade de incorporar temáticas contemporâneas (serviços ecossistêmicos, gestão de riscos, mudanças climáticas, dentre outros)” (MMA, 2016).

Este trabalho acontece no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do Rio Grande do Sul (ZEERS) e busca gerar uma base ecossistêmica que deve apoiar a etapa de prognóstico absorvendo e modelando as informações da etapa de diagnóstico, possibilitando sua utilização dentro abordagem sistêmica baseada em sistemas e serviços ambientais. Como ensaio à geração da base para todo o território continental do estado, realizou-se o mapeamento dos sistemas para a zona costeira do Rio Grande Sul, área de estudo deste trabalho, apresentada na Figura 1.

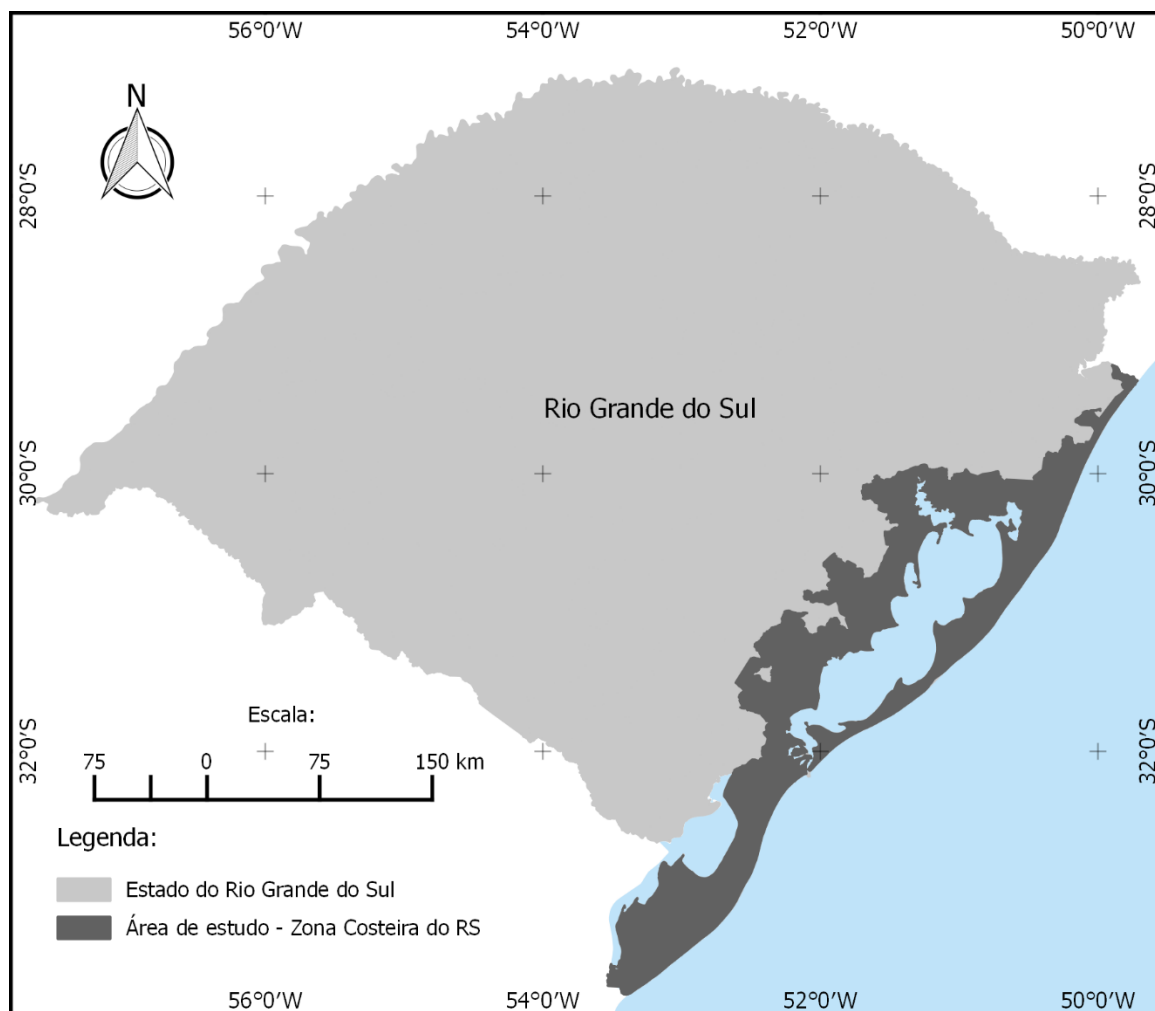


Figura 1 - Localização da área de estudo.

A gestão baseada em serviços ambientais, entendidos como os “benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas” (MEA, 2003), e a associação desses a sistemas ambientais como unidade de planejamento, delimitados com base na percepção e opinião especialista, surge como abordagem verdadeiramente integradora.

Sistemas ambientais entendidos como “um complexo dinâmico de comunidades de plantas, animais e micro-organismos e do meio ambiente não-vivo interagindo como uma unidade funcional”(MEA, 2003), considerando também os seres humanos como parte integral, formam o nível mais detalhado de unidades de planejamento – nível operacional – onde será concentrada a maior parte das informações absorvidas e geradas pelo sistema de informação. Os demais níveis de gestão e planejamento – tático e estratégico – não são objetos desse trabalho.

A grande quantidade de informação analisada e a necessária construção de relacionamentos, facilita-se com a estruturação de um banco de dados que apoie o mapeamento dos níveis de ação, caracterizando e associando informações. Possuindo, grande parte das informações, representação espacial, essa estruturação de informações foi realizada dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Burrough (1986) afirma que um SIG é um poderoso conjunto de ferramentas para coleta, armazenagem, recuperação e exibição de dados do mundo real para determinados

propósitos. Essas funcionalidades tornam o SIG uma ferramenta poderosa para o processamento dos dados e a transformação desses em informação adequada aos usos pretendidos.

Scarlato e Pontin, citados por Medeiros (2012), definem o planejamento como sendo a soma de um conjunto de decisões baseadas em características técnicas do meio ambiente, nas necessidades da sociedade e nos fatores operacionais para uma dada região. Para tanto, faz-se necessária a aplicação de métodos que reúnam esse conjunto de informações acerca de um determinado território. “Assim, uma base de dados com informações georreferenciadas sobre um território permite o aperfeiçoamento da gestão deste espaço a partir de suas características sócio-econômico-ambientais.” (MEDEIROS, 2012).

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico, a ocupação humana, e seu inter-relacionamento. O conceito de desenvolvimento sustentado, consagrado na Rio-92, estabelece que as ações de ocupação do território devem ser precedidas de uma análise abrangente de seus impactos no ambiente, a curto, médio e longo prazo. (MEDEIROS; CÂMARA, 2001).

Tendo como objetivo principal a definição de unidades de planejamento com base ecossistêmica, o trabalho apresenta também, como objetivos específicos, a estruturação das informações dentro de um SIG e a delimitação e a caracterização dos sistemas ambientais – nível operacional de planejamento e gestão – no contexto do ZEERS, que impõem à estrutura criada predisposição para absorver grande quantidade de informação.

2 | METODOLOGIA

O método adotado parte do princípio que unidades de planejamento podem ser concebidas com base na sua estrutura e funcionalidade. Com essa premissa inicia-se a realização de oficinas com a participação de especialistas integrantes da equipe do projeto ZEERS, das diversas áreas de conhecimento envolvidas – meios físico, biótico e socioeconômico - que, a partir de subsídios que são demandados e utilizados, traçam estratégias e executam as atividades necessárias ao alcance dos objetivos. Nas primeiras oficinas foram identificadas como necessárias, para o reconhecimento e delimitação dos sistemas ambientais, informações que proviessem uma caracterização acerca de aspectos geomorfológicos e de cobertura e uso do solo. A busca por essas informações atentou para as escalas de referência do projeto – entre 1:100.000 e 1:250.000 – e para a abrangência das informações, que deveriam estar disponíveis para todo o território continental do estado, visando a aplicação do método aqui desenvolvido para a zona costeira, na área contemplada pelo ZEERS.

Nas pesquisas, que avaliaram informações de diversas fontes foram identificadas

as Unidades da Paisagem Natural (UPN), que compõem os estudos de base para o Zoneamento da Silvicultura no RS (ZAS), e trazem na sua elaboração a caracterização física e paisagística de cada unidade, partindo da delimitação macro das regiões fisiográficas e o uso e cobertura do solo, de ano base 2009, fornecido pelo Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da UFRGS (LABGEO) como os dados que melhor se adequam as necessidades do trabalho.

No âmbito do ZAS as UPN compreendem “a setorização do território estadual em unidades de paisagem com características naturais semelhantes, que possam ser utilizadas como unidade de gestão ambiental” (FEPAM, 2007).

As Unidades de Paisagem Natural foram definidas através do cruzamento de bases digitais de geomorfologia, vegetação potencial original, solo e altimetria, previamente simplificadas e na escala 1:250.000, tendo como ferramenta auxiliar o mosaico de imagens de satélite LANDSAT do Estado do Rio Grande do Sul. O cruzamento das bases de geomorfologia e vegetação, gerando uma classificação fitogeomorfológica do Estado, representou o ponto de partida. Os polígonos gerados por este cruzamento inicial foram então agrupados, divididos ou redefinidos conforme a avaliação de sua articulação com os demais temas analisados, resultando em unidades de paisagem com características próprias (FEPAM, 2007).

Nota-se que são objetos da análise, na geração das UPN, aspectos naturais, principalmente vegetação e geomorfologia, fato que resulta em neutralidade quanto a utilização antrópica do território. O fato da classificação resultante ser neutra em relação aos usos antrópicos permite que as UPN sejam adotadas como unidades de planejamento e gestão em zoneamentos de outras atividades, assim como no planejamento da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais no Rio Grande do Sul (FEPAM, 2007).

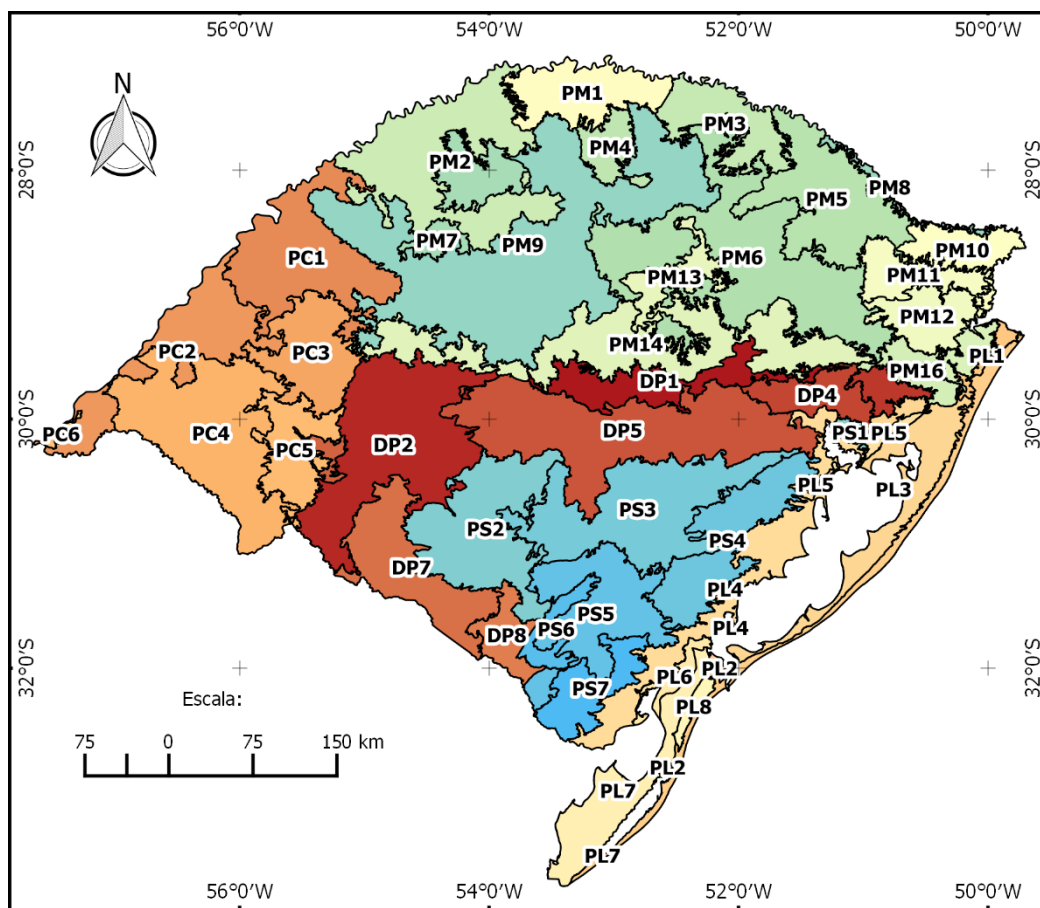


Figura 2 - Distribuição das UPN no Rio Grande do Sul.

As informações disponíveis no registro metodológico e descritivo das UPN (FEPAM, 2007) foram organizadas e tabuladas para integrar o banco de dados. Essa tabela foi então relacionada aos polígonos das UPN, passando a integrar o conjunto de informações com representação espacial no sistema de informações do projeto.

A escolha do uso de ano base 2009, fornecido pelo Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da UFRGS (LABGEO), além de atender à maioria das necessidades para a delimitação dos sistemas ambientais, se deu por este dado estar sendo utilizado em outras atividades do projeto ZEE-RS (etapa de diagnóstico: pelos meios físico e biótico). Na análise do dado de uso e cobertura para a inserção no sistema de informações do projeto foram identificadas inconsistências em termos de geometria e atributos. Essas foram corrigidas a partir de edição tabular e vetorial.

A base para o mapeamento dos sistemas foi obtida pelo cruzamento dos limites das UPN com o mapeamento de uso e cobertura do solo. Partiu-se do princípio que todas as áreas de mesmo tipo de cobertura e uso pertencentes a uma mesma UPN apresentarão as mesmas características em termos de serviços ambientais, benefícios e beneficiários. Entretanto, inserções e adaptações foram necessárias de forma a melhor refletir aspectos físicos, bióticos, paisagísticos e de uso, em unidades de funcionamento homogêneo.

Algumas classes de uso e cobertura do solo não sofreram alteração e seus

polígonos passaram a representar sistemas ambientais, são elas: afloramento rochoso, urbano, silvicultura, banhado. Os sistemas oriundos dessas classes foram nomeados, respectivamente, como segue: sistema de afloramento rochoso, sistema urbano, sistema de silvicultura, sistema de áreas úmidas. Cabe aqui ressaltar que a adoção do termo áreas úmidas considera o aspecto legal que recairia sobre essas áreas se adotado fosse o termo banhado.

As classes água, areia e mata foram detalhadas com a utilização de outros mapeamentos e, principalmente, imagens orbitais. Para essas classes foi realizada uma verificação geral, registro a registro do banco de dados, adicionando em um campo uma caracterização a partir de uma classificação predefinida.

Para a classe água foi realizado o detalhamento buscando identificar se o corpo hídrico exerce funções – provém serviços ambientais – característico de um sistema: lótico ou lântico, e, sendo lântico, se pode ser caracterizado ou não como uma laguna ou lagoa costeira. Com isso, chegou-se a uma classificação detalhada da classe água como: sistema lótico, sistema lântico interior e sistema de lagunas e lagoas costeiras.

A classe areia também foi detalhada em três sistemas: praia e duna costeira, praia e duna lagunar e areias com influência aluvial. Em primeira fase foram separados os polígonos localizados ao longo da costa, identificados como sistema de praia e duna costeira. Em seguida foram visitados os polígonos restantes e classificados em sistema de praia e duna lagunar ou sistema de areia com influência aluvial.

No caso da classe mata, em primeiro momento planejou-se uma divisão por tipologia de vegetação, como: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, floresta de galeria, etc. Contudo, em consulta com especialistas verificou-se que, em termos de funcionalidade, deveríamos diferenciar somente as matas ciliares das demais. Então, aos polígonos foram atribuídos dois valores que detalharam a classe de mata em: sistema de mata ciliar e sistema florestal.

As classes agricultura e campo passaram por uma análise mais detalhadas nas oficinas devido à dificuldade de indicar se a atividade que é exercida nessas áreas se mantém ao longo do tempo. Em diversas áreas fica evidente a variação entre atividade agrícola e de pecuária ao longo do tempo. Optou-se então por caracterizar essas áreas conforme o uso, buscar na descrição de estrutura fundiária das UPN algum indicativo dessa variação de uso e buscar subsidiar de maneira adequada a informação sobre a utilização dessas áreas nas informações do diagnóstico. Assim sendo, os polígonos classificados como agricultura foram qualificados como sistema predominantemente agrícola e os classificados como campo qualificados como sistema de campo predominantemente associado à pecuária.

Alguns sistemas ambientais identificados na área foram subsidiados por dados alheios ao uso e cobertura do solo e às UPN. Os sistemas industriais foram mapeados de acordo com coordenadas de vértices dos parques industriais fornecidas pela Secretaria do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (SEMA). Os sistemas aquaviário e viário terrestre foram gerados a partir de operação de *buffer* dos dados

do Plano Estadual de Logística de Transporte do Rio Grande do Sul (PELT-RS).

Os dados recebidos do PELT-RS são os traçados das rodovias e hidrovias do estado e atributos ligados a características dos trechos. Para os trechos hidroviários foram identificados os gargalos existentes para a definição da largura do sistema ambiental a ser delimitado, esses valores foram utilizados na geração de *buffer*. Nos sistemas viários terrestres buscou-se identificar a classe de rodovia, que indica, a partir de norma técnica, a largura da faixa de domínio, valor esse que foi utilizado na geração de *buffer*.

A Figura 3 apresenta, por classe do dado de uso e cobertura do solo, os processos utilizados para a identificação, delimitação e caracterização dos sistemas ambientais.

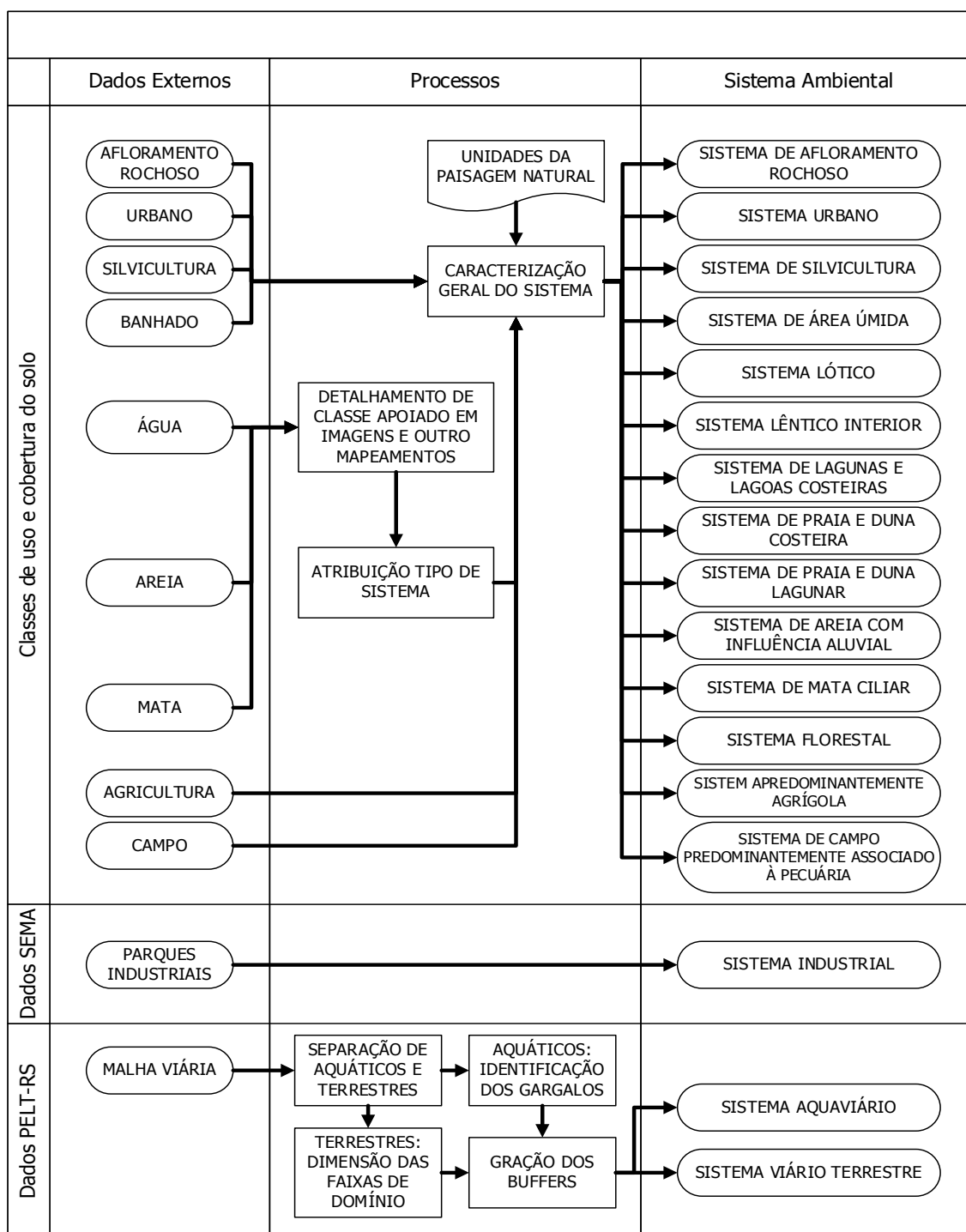


Figura 3 - Fluxo de dados e processos da geração dos sistemas ambientais.

A aplicação das regras apresentadas foi validada em oficina técnica, subsidiada por exemplos, em diferentes localizações da área de estudo, para cada sistema ambiental. Aplicadas as regras geraram mais de oito mil sistemas ambientais, divididos em dezessete tipos de sistemas, para zona costeira do estado do Rio Grande do Sul.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O banco de dados oriundo do trabalho apresenta informação estruturada no nível operacional de planejamento para o ZEERS, na área da zona costeira. Os sistemas ambientais, são a unidade de maior escala de análise, aos quais serão associados os serviços ambientais, benefícios/beneficiários, ameaças, e demais características relevantes. A nomenclatura adotada para os sistemas baseou-se na classe de uso e cobertura do solo, sendo modificada, quando necessário, para caracterizar adequadamente a função. Também alguns aspectos legais foram considerados na denominação dos sistemas. A Tabela 1 apresenta os sistemas ambientais identificados e delimitados para a área de estudo, a classe de uso e cobertura original e sua representatividade.

| Sistema Ambiental | Presença na área de estudo |
|---|----------------------------|
| Sistema Predominantemente Agropecuário | 31,11% |
| Sistema Aquaviário | 0,04% |
| Sistema de Áreas Úmidas | 6,19% |
| Sistema de Areia com Influência Aluvial | 0,01% |
| Sistema de Campo Predominantemente Associado à Pecuária | 35,46% |
| Sistema de Lagoa Costeira | 7,40% |
| Sistema de Mata Ciliar | 4,15% |
| Sistema de Praia e Duna Costeira | 4,07% |
| Sistema de Praia e Duna Lagunar | 0,71% |
| Sistema de Silvicultura | 5,65% |
| Sistema Florestal | 1,50% |
| Sistema Industrial | 0,01% |
| Sistema Lótico | 0,21% |
| Sistema Lêntico Interior | 0,85% |
| Sistema Urbano | 2,41% |
| Sistema Viário Terrestre | 0,22% |

Tabela 1 - Representatividade dos sistemas na área de estudo em termos de área.

3.1 Descrição dos sistemas ambientais

Sistema de Afloramento Rochoso

Composto por afloramentos rochosos naturais: exposições da rocha devidas à ação de processos naturais, como erosão e deslizamentos de solos, em rios,

cachoeiras, escarpas; e por afloramentos artificiais devidos à ação antrópica: cortes de estradas, túneis, poços.

Sistema de Praia e Duna Costeira

Sistema localizado em uma extensa área de planície com grande estoque de areia quartzosa fina, disponível em uma praia retilínea exposta à ação das ondas. As praias ao longo da costa gaúcha se diferenciam pela variação de sua morfodinâmica e também pelo comportamento e regime dos ventos. As dunas frontais ou eólicas são formadas pelo regime de ventos apropriados, tanto em velocidade como em direção, e dependem da granulometria dos sedimentos (TOMAZELLI et al., 2003).

Sistema de Praia e Duna Lagunar

Sistema constituído, principalmente, por areia fina ao longo do perímetro de lagunas costeiras. Estas áreas arenosas são dependentes de fatores hidrodinâmicos e do regime de ventos, além das variações granulométricas relacionadas a herança geológica de cada local.

Sistema de Areia com influência aluvial

Sistema formado, principalmente, pelo depósito de sedimentos em rios devido ao assoreamento. O acúmulo desses sedimentos, principalmente areia, se dá nos períodos de seca nas planícies de inundação, após o período de cheia, quando são lixiviados dos terrenos mais altos para os mais baixos. Os bancos de areia aluviais ocorrem nas regiões de meandros dos rios, quando as partículas sofrem uma grande perda de energia e acabam ficando retidas ali.

Sistema de Área Úmida

Sistema composto por solos encharcados ou temporariamente encharcados ou úmidos com vegetação constituída de plantas aquáticas e com acúmulo de material orgânico proveniente de vegetais em decomposição. Estas áreas estão localizadas junto a corpos hídricos em regiões de relevo plano em que a velocidade de escoamento da água é muito baixa. A grande biodiversidade existente nesse sistema ocorre devido a oscilação na quantidade de água existente no solo ao longo do ano, tornando possível a adaptação de diversas espécies de animais e plantas (CARVALHO; OZORIO, 2007).

Sistema de Campo Predominantemente Associado à Pecuária

Sistema formado por áreas de solo cobertas, essencialmente, pela vegetação de gramíneas e alguns arbustos, em um relevo suave e plano, essencial para implementação da pecuária. Localizados nas regiões ao sul do Rio Grande do Sul,

predominantemente. Este sistema é caracterizado por apresentar eventuais distúrbios causados pelo fogo e pastejo que são essenciais para a renovação do solo e para diversidade de fauna. Está ligado ao sistema pecuarista mais sustentável por não necessitar de muitos processos que degradam o ambiente em suas instalações. (MMA, 2009)

Sistema Predominantemente Agrícola

Sistema composto por áreas de solo utilizados para cultivo e pecuária. Semelhante em forma com o sistema de campos, porém associados com o desmatamento de florestas nativas. Responsável pela queda de biodiversidade e pela poluição do solo e lençol freático com o uso de agrotóxicos.

Sistema de Mata Ciliar

Sistema formado por vegetação densa que margeiam os “cursos d’água, ou que contorna os lagos, nascentes e açudes, situando-se em solos úmidos ou até mesmo encharcados e sujeitos à inundações periódicas” (ANA, 2014). Esta formação se caracteriza pelo seu rápido crescimento, constituída por macro, meso e microfanerófitos (IBGE, 2012).

Sistema Florestal

Sistema composto por vegetação de alto porte, podendo chegar a 50 metros (macrofanerófitas), com quatro estratos bem definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta/arbóreo baixo e arbóreo). A grande densidade de árvores altas diminui a quantidade de luz que chega ao solo, não possibilitando o grande desenvolvimento de sinúsias herbácea e arbustiva (IBGE, 2012).

Sistema de Silvicultura

Sistema de florestas nativas, ou de espécies plantadas pelo homem, que visam a produção de madeira, serviços e bens. Estima-se que dos 5,4 milhões de hectares de plantações florestais no Brasil, 60% são da espécie do gênero *Eucalyptus*, 36% do gênero *Pinus* e apenas 4% de outras espécies. Sistema responsável por grande parte do desmatamento brasileiro, além de ser muito prejudicial à biodiversidade do país (MMA et al., 2006).

Sistema Urbano

Sistema caracterizado pela concentração de pessoas em um determinado ambiente com complexa infraestrutura, no qual há trocas, ligações, transferência materiais e imateriais, que envolve fluxos, circulação e escalas variadas (IBGE, 2016).

Sistema Industrial

Sistema composto por núcleos de atividades econômicas de grande infraestrutura localizadas em áreas próximas a metrópoles que tem por fim a manipulação e exploração de matérias-primas e fontes energéticas, bem como a transformação de produtos semiacabados em bens de produção ou de consumo. São as fontes geradoras da grande parte de resíduos produzidos pelo homem.

Sistema Viário Terrestre

Sistema caracterizado por um conjunto de infraestruturas que tem como objetivo a comunicação terrestre entre dois ou mais lugares. Estas vias são espaços físicos em que circulam pessoas e veículos, sendo as rodovias o meio em que há o fluxo de veículos automóveis, e as ferrovias em que há o fluxo de veículos que se movimentam sobre trilhos ou carris.

Sistema Aquaviário

Sistema constituído por hidrovias, percursos pré-determinados para o tráfego sobre água, onde é realizado o transporte de mercadorias e pessoas. “As hidrovias de interior podem ser rios, lagos e lagoas navegáveis que receberam algum tipo de melhoria/sinalização/balizamento para que um determinado tipo de embarcação possa trafegar com segurança por esta via” (MTPA, 2017), segundo a Secretaria dos Portos. Geralmente localizados nas regiões de maior profundidade nos rios, lagos e lagoas.

Sistema Lótico

Composto por ambientes aquáticos de água corrente, como, por exemplo, rios, nascentes, ribeiras e riachos. Têm como principal característica o fluxo hídrico, que influencia diretamente as variáveis físico-químicas da água e as comunidades biológicas presentes. Ocorre intensa troca entre os ambientes terrestre e aquático, gerando um ecossistema mais aberto, com comunidades de metabolismo heterotrófico e há rara estratificação térmica e química.

Sistema Léntico Interior

Composto por ambientes aquáticos de água parada, como por exemplo, lagoas, lagos e açudes. Classificados como um importante distribuidor de biodiversidade por apresentar ecótonos bem definidos. Possuem alta capacidade de solubilização de compostos orgânicos, gradientes verticais, baixo teor de sais dissolvidos, alta densidade e viscosidade da água, capacidade de sedimentação, seiches internos, temperatura e radiação subaquática. Nesta classificação de sistemas lênticos interiores, excluem-se as lagoas e lagoas da Planície Costeira do Estado.

Sistema de Laguna e Lagoa Costeira

Uma laguna se caracteriza por ser uma massa de água com baixa profundidade ligada ao mar por um canal pequeno e raso (POMPÊO; MOSCHINI-CARLOS, [s.d.]). Essas lagoas englobam um sistema complexo de “de ambientes deposicionais que se desenvolvem no espaço de retrobarreira (*backbarrier*) que corresponde à região topograficamente baixa situada entre a barreira e os terrenos interiorizados mais antigos”, segundo MMA e FZB (2007). As lagoas costeiras são abundantes no estado e variam desde pequenas depressões, preenchidas por água da chuva e/ou do mar, até corpos de água de grandes extensões (POMPÊO; MOSCHINI-CARLOS, [s.d.]). As lagoas variam muito em sua morfologia e característica ecológica, dependendo de sua origem, aspectos bióticos e abióticos. A dinâmica dos ventos tem alta influência na caracterização desses corpos hídricos, por estarem situados na região costeira do estado.

A Figura 4 apresenta o mapa dos sistemas identificados na área de estudo.

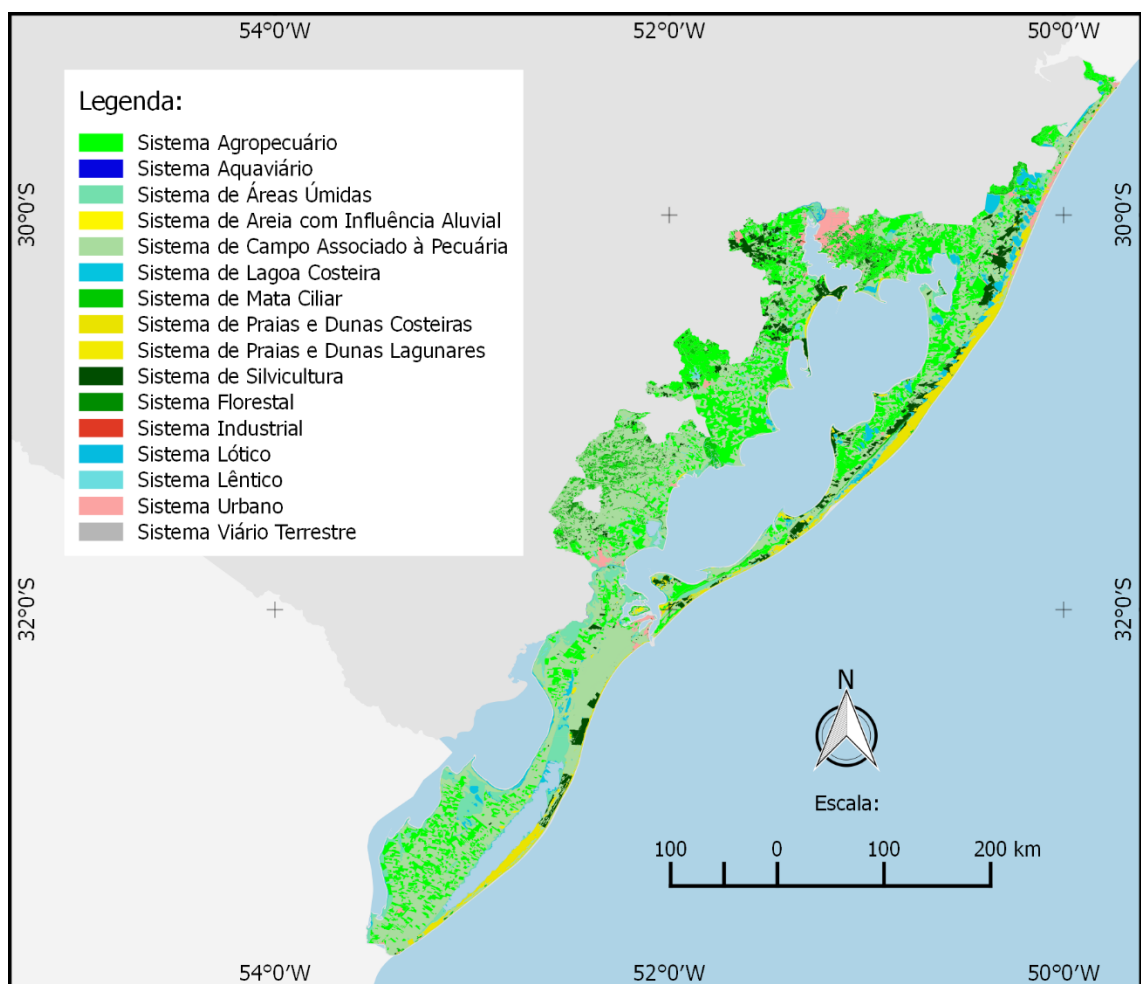


Figura 4 - Sistemas ambientais identificados na área de estudo.

4 | CONCLUSÃO

A proposta de unidades de planejamento aqui apresentada compatibiliza a abordagem da gestão com base ecossistêmica à necessidade de uma estrutura de informação que permita a consulta a partir de relacionamentos complexos. O ensaio realizado para a zona costeira do estado permitiu que os principais desafios da geração de uma base ecossistêmica de planejamento e gestão para todo o território continental do Rio Grande do Sul fossem observados.

O SIG foi estruturado num formato em que os relacionamentos estabelecidos entre as informações permitem futuras agregações e adições de informação, expandindo os níveis de ação e as possibilidades de análise, sem a modificação do nível de informação já construído. A incorporação de informações geradas na etapa de diagnóstico, tornará a base construída mais robusta e dotada dos subsídios necessários à elaboração da etapa de prognóstico.

Outro desafio implícito à incorporação de informações é a geração de possíveis agregações da informação de nível operacional, seja para a geração de outros níveis de ação, seja a para a incorporação de informações em diferentes escalas e níveis de análise. Estruturado num formato que prevê o incremento de informações em diferentes etapas do projeto, o sistema de informações demonstrou essa capacidade já durante a caracterização dos sistemas a partir das UPN, que apresentam, para seu objetivo inicial no ZAS, uma setorização para planejamento em nível tático.

Os objetivos do trabalho foram, portanto, atingidos na forma da construção de um sistema de informações que permite agregação e incorporação de informações, análises variadas e é ferramenta de planejamento e gestão voltada aos ecossistemas a partir de suas características e serviços.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Laboratório de Modelagem de Bacias Ricardo Ayup-Zouain, pela infraestrutura e colaboração; e ao Consórcio Codex Remote / Acquaplan / Gitec Brasil / Gitec GmbH, executor do ZEE-RS, pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas. Lista de Termos para o thesaurus de Recursos Hídricos da ANA. Agência Nacional de águas, p. 1–43, 2014.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment**. 1. ed. New york: [s.n.].

CARVALHO, A. B. P.; OZORIO, C. P. Avaliação sobre os banhados do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 1, n. 2, p. 83–95, 2007.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA ATIVIDADE**

DE SILVICULTURA. v. I, p. 78, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. [s.l.: s.n.].

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: [s.n.].

MEA - Millennium Ecology Assessment. Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. **Island Press, Washington, DC.**, p. 1–25, 2003.

MEDEIROS, C. N. D. E. **PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL USANDO UM SIG EM AMBIENTE WEB**. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. **Anais**. Recife: 2012

MEDEIROS, J. S. DE; CÂMARA, G. Geoprocessamento para projetos ambientais. In: INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Ed.). **Geoprocessamento - Teoria e Aplicações**. [s.l.: s.n.]. v. 1p. 36.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. et al. **PLANO NACIONAL DE SILVICULTURA COM ESPÉCIES NATIVAS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS – PENSAF**. Brasília, 2006.

MMA, M. DO M. A. **CAMPOS SULINOS: CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE**. 1. ed. Brasília: [s.n.].

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **O zoneamento ecológico-econômico na Amazônia Legal Trilhando**. 1. ed. Brasília: [s.n.].

MMA - Ministério do Meio Ambiente.; FZB - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul**. 1. ed. Brasília: [s.n.]. v. 1

MTPA - Ministérios do Transportes, Portos e Aviação Civil. **Transporte Aquaviário**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/transporte-aquaviario-relevancia.html>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

POMPÊO, M. L. M.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Lagoas Costeiras: Morro dos Conventos, Araranguá, Litoral do Extremo Sul Catarinense**. Disponível em: <http://www.ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=415>. Acesso em: 16 ago. 2017.

TOMAZELLI, L. J. et al. O Sistema De Dunas Eólicas Transgressivas Do Litoral Norte Do Rio Grande Do Sul: Situação Atual E Definição De Áreas Prioritárias À Preservação. **II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa**, p. 4, 2003.

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

