



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
INSTITUTO DAS CIÊNCIAS HUMANAS E DA INFORMAÇÃO – ICHI  
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
LINHA DE PESQUISA ANÁLISE DE SISTEMAS NATURAIS E AMBIENTAIS

**DÉBORA BONDAN DE OLIVEIRA**

DRAGAGENS NO PORTO DO RIO GRANDE: UM ESTUDO SOBRE OS  
IMPACTOS E CONFLITOS DE USO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Orientador: Dr. Ulisses Rocha de Oliveira

**RIO GRANDE (RS)**  
**2014**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
INSTITUTO DAS CIÊNCIAS HUMANAS E DA INFORMAÇÃO – ICHI  
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
LINHA DE PESQUISA ANÁLISE DE SISTEMAS NATURAIS E AMBIENTAIS

DRAGAGENS NO PORTO DO RIO GRANDE: UM ESTUDO SOBRE OS  
IMPACTOS E CONFLITOS DE USO

Mestranda: Débora Bondan de Oliveira  
Orientador: Dr. Ulisses Rocha de Oliveira

Dissertação de Mestrado apresentada para obtenção de  
título de Mestre em Geografia pelo Programa de Pós –  
Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio  
Grande.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Ulisses Rocha de Oliveira – Orientador (ICHI-FURG)

---

Prof. Dr. Adriano Luís Heck Simon – Membro (ICHI-UFPEL)

---

Prof. Dr. Pedro de Souza Quevedo Neto - Membro (ICHI-FURG)

**Rio Grande (RS)**  
**2014**

*“Quando uma sociedade alcança certo nível de desenvolvimento e complexidade, as pessoas começam a observar e apreciar a relativa simplicidade da natureza”. Yi-Fu Tuan (1980)*

## **AGRADECIMENTOS**

Diversas pessoas estiveram presentes no decorrer dessa caminhada, por essa razão, enumerá-las não é uma tarefa fácil e muito menos justa, pois todas, de alguma maneira, me ajudaram e incentivaram.

Assim, o meu MUITO OBRIGADA vai aos Professores Fernando D'incao, Osmar Möller, Elisa Fernandes, Milton Asmus, Marcelo Domingues, Lauro Calliari, aos pescadores Elair Borges da Costa, José Luis Machimillam de Carvalho e Antônio Gonçalves, aos profissionais que trabalham na Praticagem da Barra Reginaldo Gomes Pantoja, Leonardo Jerônimo Silva dos Santos e Antônio Chagas, à equipe técnica do Porto do Rio Grande (DMASS), o Sr. Alexandre Caldeirão Carvalho (ex- chefe da Divisão do Meio Ambiente, Saúde e Segurança) e à oceanóloga Katryana Camila Madeira, integrante da equipe técnica, ao oceanógrafo Henrique Mesquita, aos meus amigos, colegas de trabalho, ao meu ORIENTADOR, o Prof. Dr. Ulisses Rocha de Oliveira, a minha FAMÍLIA e ao meu GRANDE AMOR, por me ajudarem a construir este estudo.

Também gostaria de agradecer aos Professores Doutores Adriano Luís Heck Simon e Pedro de Souza Quevedo Neto, por ambos aceitarem, tão gentilmente, o convite para participar desta defesa.

Seus conhecimentos e experiências enriqueceram meu trabalho e o apoio moral e psicológico (muito importante em todo o percurso) oferecidos a mim contribuíram para que eu mantivesse a tranquilidade necessária para refletir nos momentos críticos e buscar os resultados almejados.

Por fim, a minha gratidão a todos os que participaram oferecendo-me apoio, sugestões e contribuições que, direta ou indiretamente, colaboraram para a construção deste trabalho.

## Resumo

O Complexo Portuário do Município do Rio Grande, desde a sua primeira atuação até as atividades atuais, é responsável pelo desenvolvimento socioeconômico da região, sendo considerado um dos mais importantes da América Latina. Com o propósito de melhorar sua capacidade de acesso e, conseqüentemente, ampliação das operações comerciais, muitas modificações foram e ainda são feitas, utilizando-se para isso técnicas tecnológicas e de engenharia, tal como o processo de dragagem, para alcançar os resultados almejados. O principal objetivo desta dissertação de mestrado refere-se à verificação de possíveis impactos relacionados às atividades de dragagem após o prolongamento e aprofundamento dos molhes, através da coleta de dados por meio de análise dos laudos técnicos do Porto do Rio Grande e de entrevistas semiestruturadas com cientistas, pescadores artesanais, equipe técnica da Divisão do Meio Ambiente, Saúde e Segurança – D MASS – do Porto do Rio Grande, práticos da Barra do Rio Grande, pesquisadores e profissionais do turismo e esportes náuticos. Dos dados obtidos através da análise de documentos e entrevistas realizadas, verificou-se a ocorrência de impactos sobre o ambiente em relação à circulação das correntes e aumento da sedimentação do canal. Verificou-se que o assoreamento do canal ocorre num curto espaço de tempo neste local. Em relação à praia do Cassino, o aparecimento de lama não afirma relação direta com as atividades de dragagem ocorridas no Estuário, pois faltam provas científicas que comprovem essa questão, embora haja indícios dessa relação. Quanto à pesca artesanal, observa-se que a falta de gestão relacionada a este recurso acaba prejudicando a atividade, misturando-se a isto a influência das obras no canal de acesso ao porto e nos molhes da Barra e o clima. Este trabalho mostra-se relevante, uma vez que através da identificação dos conflitos relacionados ou não ao processo de dragagem, entre os diferentes atores que dependem deste espaço para a sua sustentabilidade, é possível buscar soluções, a fim de ao menos minimizar as adversidades neste ambiente, mantendo a atividade portuária.

Palavras-Chave: Porto do Rio Grande, Dragagem, Impactos Ambientais.

## Abstract

The Rio Grande Port, one of the most important port complexes in Latin America, located in Rio Grande, RS, Brazil, has been responsible for the socioeconomic development in the region since its initial operations. In order to improve not only its accessibility but also the expansion of its trade operations, many modifications have been carried out with the use of technological and engineering techniques, such as dredging processes, so that desired results can be achieved. The main objective of this Master's thesis is to verify possible impacts resulting from dredging activities after the enlargement and deepening of jetties. Data were collected in the analysis of technical reports of the Port of Rio Grande and in semi-structured interviews with scientists, artisanal fisherfolk, the technical staff of the Environment, Health and Safety Sector (DMASS) in the Port of Rio Grande, maritime pilots of the *Barra do Rio Grande*, researchers and tourism and water sport professionals. These data showed the occurrence of direct impacts on the environment due to the water currents and sedimentation in the waterway. In the internal estuary, siltation of the waterway was found to happen in a short amount of time. Regarding *Cassino* beach, the mud that showed up on the beach does not have straight relationship with the dredging activities that were carried out in the estuary, since there is not enough scientific evidence to prove this connection, although there are hints about it. Concerning artisanal fisheries, lack of management and the effects of the construction sites on the waterway and jetties, besides the weather, end up harming this activity. This study is relevant because the identification of conflicts related to dredging processes (or not), made by different actors whose sustainability depends on that space, enables solutions to be found in order to minimize the odds in this environment and keep the development of the port activities.

Key words: Port of Rio Grande – dredging – environmental impacts

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização da área de estudo, identificando o Porto do Rio Grande e os Molhes da Barra .....	14
<b>Figura 2:</b> Mapa de localização e mapa geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.....	15
<b>Figura 3:</b> Evolução geomorfológica da desembocadura da Lagoa dos Patos durante o Holoceno.....	17
<b>Figura 4:</b> Morfologia da região estuarina da Lagoa dos Patos .....	18
<b>Figura 5:</b> Molhes projetado por CALAND .....	36
<b>Figura 6:</b> Evolução da Linha de praia, entre 1885 e 1922.....	39
<b>Figura 7:</b> Aumento da linha de praia do Cassino a partir da construção do molhe Oeste. ...	40
<b>Figura 8:</b> Imagem de localização das áreas frequentemente dragadas.....	42
<b>Figura 9:</b> Comportamento das correntes durante o evento de enchente.....	44
<b>Figura 10:</b> Configuração dos molhes da Barra antes do prolongamento e aprofundamento e após a obra.....	45
<b>Figura 11:</b> Trechos de dragagem. ....	46
<b>Figura 12:</b> Trechos de dragagem.. ....	48
<b>Figura 13:</b> Praia do Cassino com o bolsão de lama, próximo ao Riacho do Gelo.....	54
<b>Figura 14:</b> Entrada do navio nos molhes da barra após seu prolongamento.....	64

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1:</b> Relatórios selecionados para compor o referencial técnico.	24
<b>Quadro 2:</b> Entrevistados, por área de atuação.	27
<b>Quadro 3:</b> Volume dragado nos trechos do Canal Externo, Canal Interno, Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de acesso ao Porto do Rio Grande e Bacia de Evolução ao Porto Novo.	47



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	13
2.1 Objetivo Geral .....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	14
3.1 Localização Geográfica .....	14
3.2 Evolução e caracterização geomorfológica.....	14
3.3 Hidrologia Estuarina.....	17
3.4 Características socioambientais .....	19
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	23
4.1 Revisão Bibliográfica.....	23
4.2 Percepção Ambiental.....	25
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	29
5.1 O Porto do Rio Grande e o processo histórico de implementação .....	29
5.2 Caracterização do ambiente após a construção dos molhes da Barra do Rio Grande e posterior a sua ampliação e aprofundamento .....	39
5.3 Atividades de dragagem no Estuário da Lagoa dos Patos e atores envolvidos .....	48
5.4 Impactos e conflitos de uso .....	49
5.4.1 Impactos e conflitos de uso entre as atividades de dragagem e as atividades de pesca no interior do Estuário .....	50
5.4.2 Impactos e conflitos de uso entre as atividades de dragagem e as atividades turísticas e de lazer na praia do Cassino.....	54
5.4.3 Utilização do conceito de depósito tecnogênico para o caso.....	61
5.4.4 Impactos e conflitos de uso entre as atividades de dragagens e as atividades de “Praticagem” .....	63
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	67
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	72
<b>APÊNDICE</b> – Análise da percepção ambiental através de entrevistas.....	78
<b>ANEXO – 1</b> .....	79

## 1. INTRODUÇÃO

O homem, ao longo de sua evolução, tem utilizado sua capacidade intelectual e necessidade de explorar novos espaços, quer por interesses econômicos, quer por melhoria na qualidade de vida, para construir projetos e acaba por alterar o equilíbrio de boa parte dos ambientes os quais deseja modificar. Espaço e sociedade, segundo SANTOS (2002), estão intimamente ligados fazendo parte de um mesmo conceito, pois o primeiro passa a ser entendido como produto do modo de produção praticado pelo segundo, ou seja, um passa a ser visto como fator do outro. Desta maneira, as intervenções produzidas pelo homem no ambiente, com o auxílio tecnológico de que dispõem, criam morfologias artificiais em curtos espaços de tempo e, assim como alcançam os benefícios esperados, também se defrontam com as consequências dirigidas ao ambiente físico.

Neste contexto, podemos pensar nas atividades de dragagem, que consistem na limpeza, desobstrução, remoção, derrocamento e escavação de material do fundo de rios, lagos, mares, baías e canais, segundo a lei brasileira nº 12.815/2013, a qual dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. Segundo o Art. 54. desta lei, “a dragagem por resultado compreende a contratação de obras de engenharia destinadas ao aprofundamento, alargamento ou expansão de áreas portuárias e de hidrovias, inclusive canais de navegação, bacias de evolução e de fundeio e berços de atracação, bem como os serviços de sinalização, balizamento, monitoramento ambiental e outros com o objetivo de manter as condições de profundidade e segurança estabelecidas no projeto implantado”.

Tal atividade vem sendo desenvolvida no mundo há muitos séculos. Historicamente existem vestígios do trabalho humano envolvendo técnicas primitivas de dragagem em várias partes do mundo, tais como a abertura do Canal da Babilônia, o traçado entre os Rios Tigre e Eufrates, a navegabilidade do Rio Eufrates determinada por Nabucodonosor – 600 a.c. (BRAY, 1997; Compton’s Encyclopedia, 1998 *apud* SOARES, 2006); a ligação predecessora do Canal de Suez, entre o Rio Nilo e o Mar Vermelho, a drenagem do Lago Fucino – 43a.C e o Grande Canal da

China<sup>1</sup>, que é o mais longo e antigo canal aquático ainda existente, com mais de 1.600 km de extensão, levando cerca de 2.000 anos para ser construído.

Na Grécia Antiga, os canais artificiais que eram construídos pelo processo de dragagem tinham a finalidade de unir corpos d'água e de irrigação. Já na Europa, os pioneiros na construção de canais foram os italianos, muito embora os franceses prezem pela quantidade e extensão de suas vias aquáticas. Atualmente, os holandeses são os que mais investem em tecnologia de dragagem, principalmente na construção de canais para drenagem de seu território (TORRES, 2000; Compton's Encyclopedia, 1998 *apud* SOARES, 2006).

Com a crescente internacionalização da produção, a circulação passou a adquirir uma importância fundamental, pois se trata, agora, de distribuir produtos através de todo o mundo, sem restrição às fronteiras nem às distâncias (SANTOS, 1988). Assim, a competitividade internacional de regiões e países passa a depender, cada vez mais, da eficiência de toda a infraestrutura de transportes, pois é ela que viabiliza o aumento da mobilidade/fluidez dos espaços produtivos (GAUDEMAR, 1977), o que significa dizer que as condições estruturais favoráveis de um porto também influenciarão no seu desenvolvimento.

Dessa forma, podemos perceber como essa prática sempre foi importante para o desenvolvimento de algumas sociedades, como também, tem se intensificado em locais que possuem as devidas condições para abrigar embarcações de diferentes locais e principalmente para se consolidarem como estruturas produtivas, ou seja, aumentar ao máximo a velocidade e o volume dos fluxos através de vias aquáticas.

Para exemplificar o modelo de eficiência em produtividade, podemos citar o Complexo Portuário do município do Rio Grande, RS-BR, que se consolidou como porto mais importante do continente americano<sup>2</sup> neste aspecto, sendo considerado o segundo mais importante no país para o desenvolvimento do comércio internacional brasileiro. Conhecido como uma grande área para expansão com baixa amplitude de maré, águas protegidas devido a sua localização, aprofundamento do canal

---

<sup>1</sup>Suas obras iniciaram no século 7a.C. e terminaram por volta do ano de 1280 d.C. Compton's Encyclopedia, 1998

<sup>2</sup> Informações retiradas do site: [http://www.portoriogrande.com.br/site/sobre\\_porto\\_conheca.php](http://www.portoriogrande.com.br/site/sobre_porto_conheca.php), acesso em Maio de 2013

ocasionado pelo processo de dragagem e grande área para retroporto, (DOMINGUES, 1995).

Em sua história, antes mesmo do porto chegar ao auge de seu desenvolvimento, precisou resolver o problema geomorfológico do local, uma vez que a desembocadura era muito instável (dinâmica) e o canal da Barra não possuía profundidade suficiente para a entrada e saída de embarcações de grande porte, ocasionando o naufrágio de diversas dessas. Para solucionar esta questão, foram pensadas estratégias de estabilização da desembocadura do local até que, no final do século XIX, com a obra de engenharia dos molhes da Barra foi possível minimizar as adversidades impostas pela natureza.

Durante período posterior a construção dos molhes diversas atividades de dragagens foram realizadas a fim de se manter o calado do canal de acesso ao porto numa profundidade de 12 a 14 metros, visando garantir a entrada e saída de navios de grande capacidade de carga, para que continuem operando normalmente. No entanto, com a necessidade de expansão portuária foi feita uma ampliação dos molhes e planos de aumento do calado para 18 metros, o que já foi realizado parcialmente. No que se refere aos aspectos ambientais, essa atividade traz consigo diversos impactos ocasionando, assim, divergências socioambientais.

Este trabalho visa realizar uma identificação do que está sendo realizado pelo porto do Rio Grande no que tange as dragagens e expansão dos molhes da Barra e seus possíveis impactos sobre o ambiente estuarino. Para isto foram consultados diversos documentos e trabalhos científicos e pessoas que entendem ou vivenciam o processo de forma direta como indireta, tendo como base neste segundo aspecto a percepção destes em relação a esta dinâmica, tentando esclarecer questões dentre as quais destaca-se “como o aumento dos molhes e do calado influenciam no aporte sedimentar e nas condições de correntes do Estuário da Lagoa dos Patos?” e “com o aumento dos molhes e do calado, quais foram os ganhos e as perdas para o ambiente natural e para a sociedade envolvida?”

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Caracterizar as atividades de dragagem no Porto do Rio Grande e a percepção socioambiental em relação a impactos e conflitos de usos desencadeados.

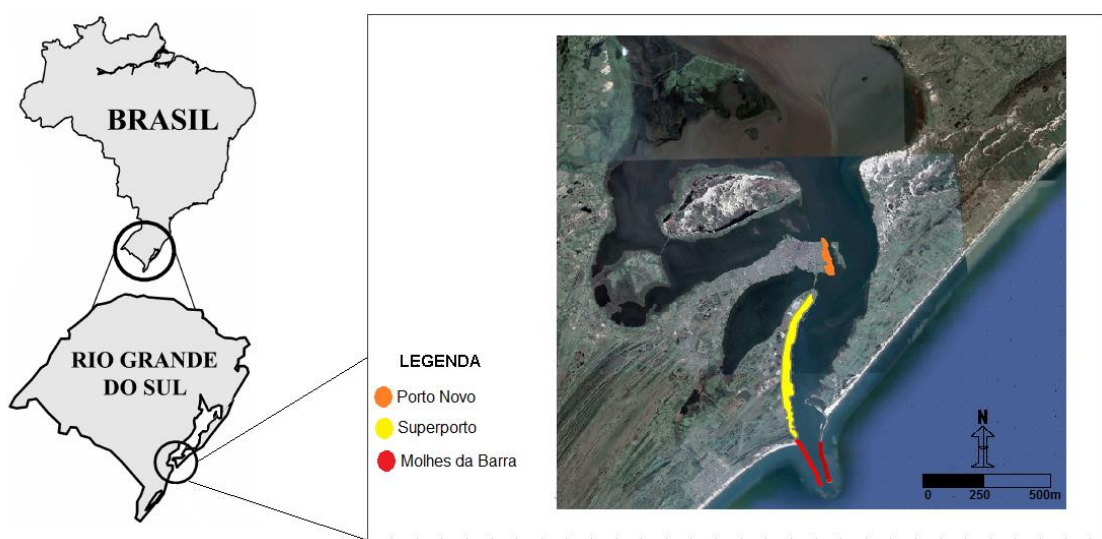
### **2.2 Objetivos Específicos**

- ⇒ Realizar um histórico de desenvolvimento dos Molhes da Barra e sua importância socioeconômica;
- ⇒ Caracterizar o processo de dragagem no Porto do Rio Grande no período posterior a construção dos Molhes da Barra;
- ⇒ Caracterizar o processo de ampliação dos Molhes e do calado no Porto do Rio Grande e sua influência nas condições de correntes do Estuário;
- ⇒ Analisar a percepção ambiental de pescadores, cientistas, práticos sobre os impactos e conflitos de uso desencadeados pela prática da dragagem no Porto do Rio Grande.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

#### 3.1 Localização Geográfica

O Porto do Rio Grande localiza-se no estuário da Lagoa dos Patos, entre as coordenadas 32°07'20" de latitude Sul e 52°05'36" de longitude Oeste, no município do Rio Grande (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa de localização da área de estudo, identificando o Porto do Rio Grande e os Molhes da Barra. (Foto Aerofotogramétrica (2009), cedida por José Antiqueira e adaptado pela autora).

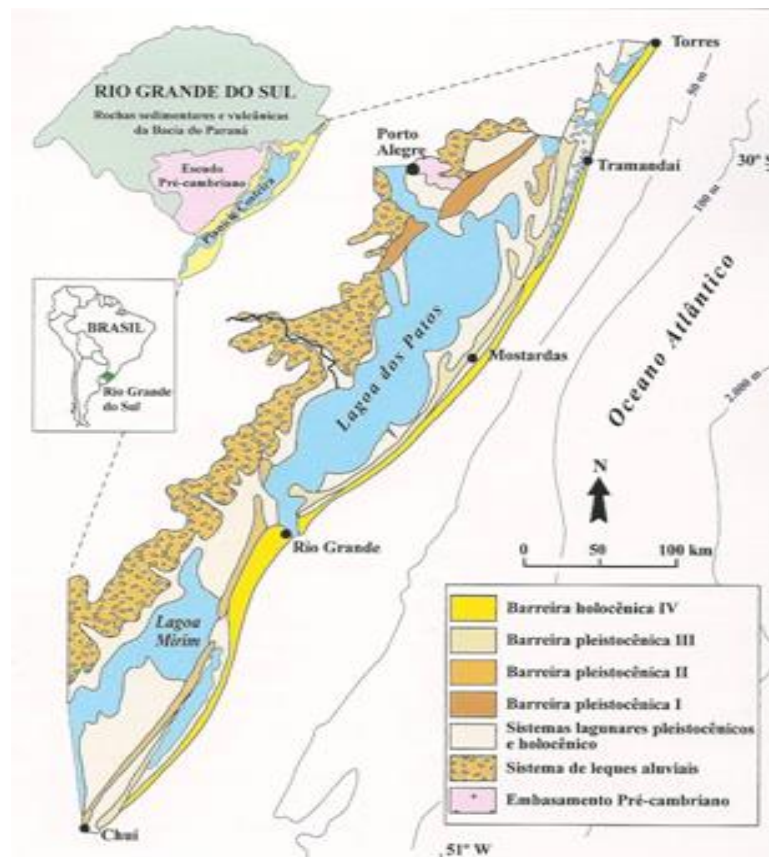
Além do Rio Grande, o sistema estuarino<sup>3</sup> da Lagoa dos Patos abrange os municípios de Pelotas, São Lourenço do Sul, Mostardas, Tavares e São José do Norte, podendo abranger outras localidades na porção superior do estuário.

#### 3.2 Evolução e caracterização geomorfológica

Segundo VILLWOCK (1986), o estuário da Lagoa dos Patos teve suas estruturas deposicionais formadas a partir de variações sucessivas do nível do mar durante o Quaternário, período, onde predominaram grandes deslocamentos laterais da linha de costa, acompanhando o sentido dominante da deriva litorânea. O estuário encontra-se influenciado pelos movimentos transgressivo/regressivos associados à formação das chamadas Barreira III (Associada a um evento

<sup>3</sup> Estuário é um corpo de água costeiro semi-fechado, com ligação livre com o oceano aberto, que se estende ao longo do rio até o limite de influência da maré, no interior do qual a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental. (Dyer, 1997).

transgressivo-regressivo ocorrido durante o pleistocênico, a aproximadamente 120 ka antes do presente) e Barreira IV (cujo desenvolvimento vem ocorrendo no Holoceno como consequência da última grande transgressão pós-glacial, a aproximadamente 5 ka antes do presente), as quais foram responsáveis pelo isolamento de diversas lagoas costeiras.



**Figura 2:** Mapa de localização e mapa geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. **Fonte:** Tomazelli & Villwock (1996).

Um estudo da evolução paleogeográfica da região foi efetuado por LONG (1989). Para este autor, a evolução da desembocadura da Lagoa dos Patos (Figura 3) foi principalmente desenvolvida durante o Holoceno a partir do desenvolvimento de cordões regressivos<sup>4</sup>, que foram sendo estabelecidos como resultado de processos deposicionais e erosivos, vinculados à dinâmica costeira local e global

<sup>4</sup> Identificados por Godolphin, 1976, como “feixes de restinga”.

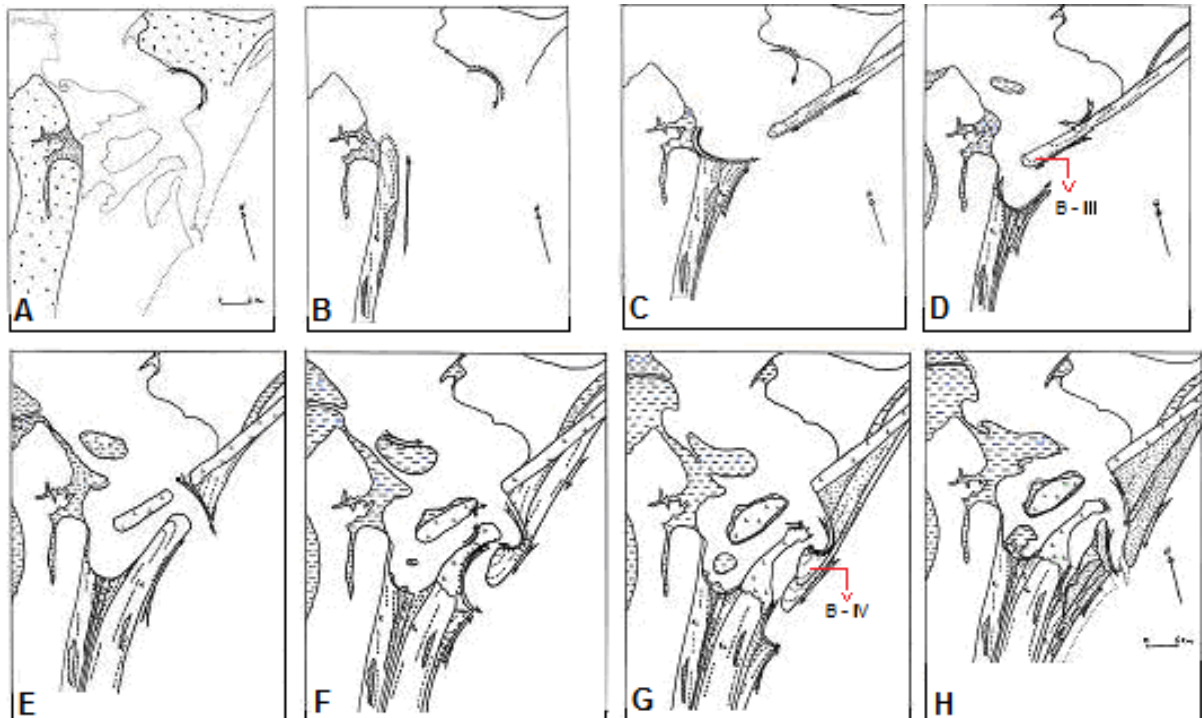
(Oscilações do nível do mar). Tal processo se desenvolveu a partir do fim do último período glacial pleistocênico, quando houve uma ascensão do nível do mar de 6m acima do atual, cujo máximo transgressivo ocorreu entre 5100 e 4200 anos antes do presente e que resultou na erosão da barreira III (pleistocênica), assim como propiciou a construção dos terraços lagunares mais antigos.

Seguindo o mesmo autor, durante o movimento regressivo, ocorreram dois períodos de estabilização do Nivel Relativo do Mar (NRM). O primeiro ocorreu de 3600 a 2800 antes do presente, após uma regressão, podendo ser identificado em feições erosivas do segundo terraço lagunar. Neste período o NRM atinge um máximo a +3,5m a 3600 anos antes do presente, enquanto o movimento regressivo que o sucede ocorre até 3000 anos, a partir daí o abaixamento do NRM se acelera. A segunda fase inicia a 2700 com uma transgressão que atinge +2m, seguindo-se uma regressão regular até o nível atual, os depósitos dessa série fecham totalmente a Lagoa Mirim, entre outras modificações.

Dentro do domínio lagunar, este novo nível marinho alto se traduz pela deposição de um terraço lagunar, que corresponde ao período de criação de um grande número de baías. Sobre a franja litorânea, os dois lados que envolvem a Lagoa dos Patos e Mirim, ao norte e ao sul do “Rio Grande” são muito expostos à ação das ondas e não ocorrem novas acumulações arenosas. A ação da deriva litorânea em sentido duplo acumula as areias na depressão de Rio Grande, onde a barreira IV é engrossada pela adição das séries de cordões regressivos litorâneos.

A sequência de ilustrações da figura 3 apresenta a evolução da barreira IV junto à embocadura da Lagoa dos Patos, segundo a interpretação de LONG (1989), e nos permite compreender as principais etapas que conduziram à evolução dessa barreira na área limítrofe à embocadura da laguna dos Patos.





**Figura 3:** Evolução geomorfológica da desembocadura da Lagoa dos Patos durante o Holoceno. Fonte: Long (1989).

Com os processos de erosão e deposição atuando nas margens da laguna dos Patos e no ambiente praiar limítrofe, originaram-se feições como terraços lagunares, falésias, ilhas e pontais, alternando momentos de progradação e de retrogradação da linha de costa.

Atualmente a desembocadura da Lagoa dos Patos apresenta uma embocadura do tipo estrangulada, o que diminui a energia marinha na porção interna do estuário, com a presença de canais meândricos, enseadas e baías na região estuarina, o que o confere certa complexidade morfológica em planta. As obras de engenharia portuária (construção de um par de molhes e aprofundamento do canal) geraram outras alterações, mas estas serão analisadas posteriormente.

### 3.3 Hidrologia Estuarina

A maior laguna costeira do tipo estrangulada do mundo – Lagoa dos Patos – (KJERFVE, 2012) se caracteriza por receber água doce dos rios da parte norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, bacia do Camaquã e Guaíba, e dos rios afluentes da Lagoa Mirim, representando, assim, um escoadouro natural da bacia hidrográfica para o oceano (MÖLLER, 2010). Além disso, acontece a entrada de água salgada (mar) para o interior da laguna, caracterizando um ambiente estuarino.

Esse ambiente possui como limite superior arbitrário a região da Ponta da Feitoria, podendo se estender até o norte da laguna, ou restringir-se à desembocadura na Barra do Rio Grande.

Outra característica marcante desse ambiente se refere ao seu afunilamento natural em direção ao mar, o que acaba propiciando a intensificação das correntes de vazante. Segundo MÖLLER (2009), o efeito de maré possui uma importância secundária, sendo 80% da energia da maré removida pela fricção, em função da morfologia entre a desembocadura e o médio estuário. Com isso, a hidrodinâmica da laguna depende principalmente das relações entre a descarga fluvial e a ação dos ventos.



**Figura 4:** Morfologia da região estuarina da Lagoa dos Patos. **Fonte:** U. Seeliger (2010).

Esse último possui grande influência no processo de salinização e dessalinização das águas estuarinas, formando estruturas verticais de salinidade que variam entre situações de cunha salina<sup>5</sup> e bem misturado<sup>6</sup> (MÖLLER, 2010). Segundo FERNANDES & MÖLLER (2010), o estuário também é influenciado pela

---

<sup>5</sup> Os estuários do tipo cunha salina são típicos de regiões de micromaré e de lugares que predominam condições de grande descarga fluvial. Portanto, são estuários dominados pela descarga fluvial e pelo processo de entranhamento, que é responsável pelo aumento de salinidade da camada superficial, e a mistura por difusão é desprezível (Stommel, 1953; Geyer, 1986 *apud* Miranda, 2012).

<sup>6</sup> Em canais estuarinos estreitos, o cisalhamento lateral poderá ser suficientemente intenso para gerar condições homogêneas lateralmente. Nessas condições, a salinidade aumenta gradativamente estuário abaixo e o movimento médio está orientado nessa direção em todas as profundidades. Embora esse movimento tenha a tendência de transportar sal para fora do estuário, o balanço é atingido pelo transporte estuário acima por difusão turbulenta (dispersão de maré) associada à irregularidade topográfica e ao atrito com o fundo (Miranda, 2010).

passagem de frentes meteorológicas, elevando o nível do mar na costa sob efeito dos ventos de sudoeste (SO), forçando a entrada de águas marinhas para o interior da laguna em períodos de descarga fluvial fraca ou moderada. Caso a descarga fluvial aumente, ocorrerá um decréscimo na salinidade do estuário e bloqueará a progradação da água salgada para o interior da laguna.

### **3.4. Características socioambientais**

O desenvolvimento das atividades portuárias ocorre em boa parte da península do Rio Grande e trecho da orla do Estuário da Lagoa dos Patos, tendo sido esta subdividida em quatro partes, segundo o plano de Zoneamento do Porto do Rio Grande (2011): Porto Velho, onde ocorre a atracação de barcos pesqueiros, embarque e desembarque de passageiros para a travessia Rio Grande/São José do Norte, atividades operacionais e industriais pesqueiras entre outras; Porto Novo, onde ocorrem operações de carga e descarga de contêineres, fertilizantes, entre outros, atividades de reparos navais, etc; Superporto, onde ocorre carga e descarga de soja, trigo, arroz e pescados, rebocadores que trabalham na atividade de exploração e produção de petróleo, prestação de serviços às atividades marítimo – portuárias, entre outras e São José do Norte, onde ocorre a movimentação de produtos florestais, área de construção e reparo naval em expansão, entre outras.

Conforme descrito anteriormente no Plano de Zoneamento do Porto do Rio Grande (2011) as atividades do Superporto sempre atenderam às demandas da economia regional, tanto de exportação de sua produção, quanto de importação de insumos necessários a sua produção (SÁ CARVALHO *et al.*, 2013). Atualmente, o Porto do Rio Grande concentra atividades produtivas que permitem a especulação do arranjo territorial que aos poucos configura-se como: *“cluster portuário-marítimo, nos moldes dos existentes nos países desenvolvidos. Nestes, além das atividades portuário-industriais e atividades conexas ..., agregam-se as atividades de pesquisa e inovação”* (SÁ CARVALHO *et al.*, 2013).

Recentemente foi implantado um Pólo Naval e Offshore em Rio Grande, subsidiado pelo Governo Federal. Segundo DOMINGUES (2009), a reativação da indústria naval e, após, sua descentralização do centro do país. Nesse contexto, o Porto do Rio Grande se apresenta com área disponível para a realização de tal empreendimento, já que este Porto demanda instalações dentro do sítio,

dispondo ainda de um distrito industrial retro-portuário com área livre superior a mil hectares e totalmente infraestruturado para o desenvolvimento da indústria a montante dessa cadeia produtiva, necessária ao atendimento das demandas dos estaleiros.

Além do desenvolvimento industrial citado anteriormente, o estuário da Lagoa dos Patos oferece grande potencial para determinadas atividades socioeconômicas, como turismo e pesca. O primeiro está em ascendência no município, com a prática do geoturismo, que segundo a “*Travel Industry Association of America*” (TIAA, 2003) define esse como “*turismo que se apóia ou valoriza as características geográficas do lugar em foco, incluindo-se o meio-ambiente, cultura local, a herança estética e o bem estar da população local*” (TIAA, 2003).

Segundo a Secretaria de Turismo Esporte e Lazer, do município do Rio Grande, são diversos os atrativos turísticos da cidade, por exemplo, a Ilha dos Marinheiros<sup>7</sup> por apresentar características naturais como o cordão de dunas e lagoas que circundam a ilha, além da gastronomia baseada na culinária Portuguesa, e o artesanato que vai desde o vime, madeira, tapeçaria até a produção da bebida local, tal como a Jurupiga.

A praia do Cassino<sup>8</sup>, considerada pertencente a maior praia contínua da América do Sul, caracteriza-se por ser uma praia arenosa sem expressão topográfica significativa (CALLIARI, 1993) com presença do sistema de dunas costeiras no limite superior da mesma, formações naturais que se desenvolvem a partir da interação vento e areia, e possibilita aos turistas e habitantes caminhadas ao longo dessa e a presença de carros a beira mar em toda sua extensão. Além disso, a praia apresenta condições favoráveis para a prática de esportes náuticos, que cresce cada vez mais em nosso litoral, atraindo praticantes de várias modalidades (Stand Up Paddle, Surfe, Remo, Kitesurfe e Windsurfe)<sup>9</sup>. Os Molhes da Barra<sup>10</sup>, conhecidos por serem uma das maiores obras de engenharia oceânica já

---

<sup>7</sup> Informações retiradas no site da Prefeitura do Rio Grande: <http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/atrativos-turisticos/detalhes+403b.html>

<sup>8</sup> Informações retiradas no site da Prefeitura do Rio Grande: <http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/atrativos-turisticos/detalhes+403b.html>, acessado em 16/11/2014

<sup>9</sup> Informações retidas do site eletrônico: <http://www.rgsurf.com.br/2012/07/stand-up-paddle-sup-prancha-e-remo-um.html>, acessado em 13/08/2014

<sup>10</sup> Informações retirada no site da Prefeitura do Rio Grande: <http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/atrativos-turisticos/detalhes+1b3,,molhes-da-barra.html>, acessado em 16/11/2014

executadas foram construídos para dar segurança à navegação, pois o acesso ao município pelo mar era extremamente perigoso. Ao longo dos molhes são realizados passeios de vagonetas (carrinhos movidos a vela) para apreciação da paisagem, bem como da fauna existente, com a visita de lobos e leões marinhos que utilizam o local para descanso.

Com relação às atividades pesqueiras, nesta região, estendem-se vilarejos formados, em sua maioria, por pescadores artesanais que retiram desta atividade o seu sustento, bem como o de suas famílias. Segundo KALIKOSKI & VASCONCELLOS (2013), a pescaria artesanal caracteriza-se por operar em águas costeiras rasas e estuarinas utilizando-se de tecnologias pesqueiras simples e, conseqüentemente, um menor poder de pescado em comparação às pescarias industriais. As espécies mais pescadas por esses trabalhadores são as do tipo Camarão-rosa, Tainha, Corvina, Bagre e Viola, utilizando para este fim as redes de emalhe (bomboio), feiticeira e arrasto de prancha. As embarcações, normalmente utilizadas nessa comunidade, são o caíco e o bote. Essas podem comportar até quatro pessoas e, dependendo do seu tamanho, pode ou não ter casario<sup>11</sup> (SANTANA, 2009).

Devido à intervenção antrópica os recursos pesqueiros sofrem com a contaminação por matéria orgânica e metais na água e nos sedimentos que têm como principal causa a drenagem urbana e industrial, atividades ligadas aos terminais pesqueiros e à atividade portuária (SEELIGER *et al.*, 1997). O fato do Estuário da Lagoa dos Patos, bem como seus ecossistemas adjacentes, apresentarem uma grande importância ecológica não impede que ocorra uma grande pressão do desenvolvimento econômico que segundo KALIKOSKI & VASCONCELLOS (2013):

” As instalações portuárias e ancoradouros da cidade de Rio Grande fazem do estuário da Lagoa dos Patos uma área geopolítica estratégica nos sistemas de mercados econômicos internacionais, que criam fortes interesses por desenvolvimento econômico dos diferentes níveis do governo brasileiro (federal e estadual). Isso cria oportunidades para industrialização e desenvolvimento rápido e intenso, que, por sua vez, causam tipos diferentes de impactos ambientais. Concomitantemente à atual depleção

---

<sup>11</sup> Pequena construção de madeira dentro da embarcação utilizada para proteger o pescador enquanto navega, enquanto dorme e também contra intempéries que por ventura ele possa sofrer enquanto pesca. (Santana, 2009)

dos recursos pesqueiros, aspectos naturais como marismas, vegetação ciliar, áreas alagadas, lagoas e praias costeiras, que têm um papel importante na manutenção da integridade dos ecossistemas costeiros, estão sendo explorados por atividades conflitantes e com interesses econômicos imediatistas” (Kalikoski & Vasconcellos, 2013).

A pesquisa realizada por KALIKOSKI & VASCONCELLOS (2013) discriminam o número de pescadores artesanais recenseados que participam diretamente da atividade da pesca. No município do Rio Grande às principais comunidades de pescadores, em ordem decrescente são: Ilha da Torotama com 259, Ilha dos Marinheiros com 237, São Miguel com 219, 4ª Secção da Barra com 86, as comunidades do Bosque com 45, Bernadeth com 32, Lagoa com 21, V. Mangueira com 20 e Pesqueiro com 14 pescadores (dados do período analisado).

Em São José do Norte as comunidades que possuem maior número de pescadores participantes da captura do peixe são: 5º Secção da Barra com 113, Tamandaré com 98, Centro com 96, Capivaras com 85, São Caetano com 85 e Várzea com 73 pescadores (dados do período analisado).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho teve duas vertentes de análise: A primeira contempla os trabalhos já publicados sobre o tema, registros documentais e históricos, EIAS/RIMAS, item chamado de revisão bibliográfica. Este envolveu principalmente o estudo sobre o início da formação do Complexo Portuário no município do Rio Grande, bem como suas transformações ao decorrer dos anos até chegar aos dias atuais, as atividades de construção e ampliação dos molhes e as dragagens. A segunda envolveu dados derivados de entrevistas realizadas especificamente com pessoas que entendem ou vivenciam o processo de forma direta como indireta, tendo como base a percepção destes em relação a esta dinâmica, item chamado de percepção ambiental.

### **4.1. Revisão Bibliográfica**

Para a realização de um estudo que contemple o histórico de desenvolvimento do Porto do Rio Grande e sua importância socioeconômica, bem como do seu processo de dragagem, no período posterior à construção dos Molhes da Barra e do processo de ampliação desses, foi feita uma completa revisão bibliográfica que abrangeu não somente trabalhos científicos, mas também relatórios técnicos e documentos históricos.

A fim de conseguir os resultados esperados, utilizou-se como material a documentação histórica da construção dos molhes da barra, sendo feita revisão bibliográfica através da leitura, análise e escolha das obras publicadas, de Outubro de 1883, Novembro de 1998, pois referem-se aos anos de construção e de ampliação, respectivamente, dos molhes da barra até chegar a Agosto de 2013, conforme detalhado no quadro 1. Destes, os que apresentavam maiores detalhes sobre a evolução geomorfológica e/ou geológica, os que caracterizavam a hidrologia, os que abordavam a biota da área e os que referiam a classificação sedimentar foram selecionados para compor o referencial teórico e técnico deste trabalho. Foram selecionados alguns jornais, bibliografias e documentos históricos, incluindo nesta categoria relatórios e batimetrias realizados para fins de avaliação do ambiente e viabilidade do projeto. Em relação ao referencial técnico, foram

escolhidos: Estudo do Impacto Ambiental e Relatório do Impacto Ambiental da Ampliação dos Molhes da Barra do Rio Grande, RS (EIA/RIMA), elaborado em Novembro de 1998, EIA/RIMA de Aprofundamento dos Canais de Acesso e Bacias de Evolução do Porto Novo (Rio Grande/RS) e Porto de São José do Norte – elaborado em Julho de 2008 – Avaliação de Navegabilidade do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande Após as Obras de Modernização, elaborado em Dezembro de 2012 e o Relatório Técnico da Dragagem Emergencial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução do Porto do Rio Grande – elaborado em Agosto de 2013, conforme discriminado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Relatórios selecionados para compor o referencial técnico:

ANO	NOME
1882	Projeto de Melhoramento da Barra e Construção de um porto no Rio Grande do Sul.
1883	Ministério dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas – Província do Rio Grande do Sul - Melhoramento da Barra e da Navegação interior da Província
1884	Breve Contestação ao Relatório confeccionado pelo Ilmo. Sr. Dr. H. Bicalho sobre os melhoramentos da Barra do Rio Grande do Sul.
1888	Estudo sobre a Barra do Rio Grande
1998	EIA/RIMA da Ampliação dos Molhes da Barra
2008	EIA/RIMA de aprofundamento dos canais de acesso e Bacia de Evolução do Porto Novo e São José do Norte
2012	<i>Avaliação das Condições de Navegabilidade do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande Após as Obras de Modernização</i>
2013	Dragagem Emergencial de manutenção do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução do Porto do Rio Grande

**Fonte:** Elaborado pela autora (2014).

Dentre estes, destaca-se o estudo sobre o impacto ambiental ocasionado pela dragagem o EIA/RIMA da Ampliação dos Molhes da Barra (1998), uma vez que em seu parecer concluiu que para reduzir os custos de dragagem de manutenção e, concomitantemente, uma profundidade satisfatória do canal de acesso, a alternativa plausível era a de prolongar os molhes de fixação da embocadura do canal, e o estudo realizado posterior a obra de ampliação dos molhes denominada “Avaliação das condições de Navegabilidade do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande após as Obras de Modernização” (2012). Posteriormente foram analisados documentos elaborados para o desenvolvimento das atividades de dragagem (Quadro 1) após conclusão do empreendimento de ampliação dos molhes. Estes documentos



serviram como parâmetros quantitativo e qualitativo das transformações ambientais, possibilitando uma análise espaço temporal dos processos desenvolvidos pelo Porto do Rio Grande, com o intuito de analisar a obra de prolongamento e aprofundamento do canal de acesso, bem como inferências nas transformações socioambientais.

## **4.2 Percepção Ambiental**

A análise da influência dos processos de ampliação dos molhes e das dragagens sobre o transporte sedimentar e nas condições hidrodinâmicas do estuário, também analisados no item anterior, bem como “dos ganhos” e “das perdas” para o ambiente natural e para a sociedade envolvida, derivadas destes processos, foi feita através do estudo da percepção ambiental. Ressalta-se que a abstração e limitação de informação e juízo de valores, para o local de estudo, serão mais bem discutidas em momento oportuno.

Diversos são os fatores que exercem influência na percepção ambiental, de modo que o mesmo ambiente pode apresentar diferentes valores e significados para as pessoas. A respeito disso, TUAN (1980) e GIFFORD (1987), apontam que as influências na percepção são definidas como influências pessoais, tais como gênero, educação, experiência do indivíduo em determinado lugar e influências culturais.

Todo o espaço apresenta um valor relativo atribuído a ele em função das experiências individuais que são criadas a partir de uma complexa relação entre sentimentos e ideias formadas ao longo de nossas vidas. Nessa concepção, indivíduos com diferentes antecedentes e experiências apresentam padrões comportamentais distintos.

O estudo de percepção ambiental é essencial na medida em que é por meio desse que se toma consciência do mundo e, conseqüentemente, dos malefícios e benefícios que causamos a ele. Por essa razão, vem sendo desenvolvidos atualmente novos conceitos e novas categorias para compreender melhor as relações que os homens mantêm com o mundo que os envolve.

Podemos citar, para exemplificar tais conceitos, o geógrafo TUAN (1980), pois para ele a percepção é tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, quanto a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros são ignorados. Assim, essa percepção traz ao indivíduo novos dados para a compreensão de seu entorno, ao estabelecer relações com o

ambiente no qual está inserido. A partir daí, cada indivíduo obtém informações que interferem nas formas de seu relacionamento com o entorno, podendo promover mudanças de atitudes a partir de certo grau de envolvimento.

O britânico PORTEOUS (1988), ao se confrontar com o fato de uma cidade portuária inglesa estar sendo transformada para ampliação industrial, constatou que “uma das maiores faltas comuns às elites do poder envolvidas no topocídio<sup>12</sup> de Howdendyke é sua lamentável omissão em consultar a população impactada” (Porteous, 1988 *apud* Amorim, 1996).

Segundo CASTELLO (1995), torna-se apropriado considerar a percepção dos atores envolvidos a respeito do ambiente, incluindo valores extraídos do próprio contexto onde as ações serão implantadas. No caso do Estuário da Lagoa dos Patos, a preocupação com os problemas ambientais deve levar a compreensão de como se processa as atividades que ocorrem lá, para se ter uma visão ampla sobre a área de atuação, suas potencialidades, seus limites e, a partir daí, encontrar opções que não excluam ou prejudiquem nenhuma das partes interessadas, mas que mantenham ambas trabalhando em harmonia.

As ideias de percepção ambiental, nesta pesquisa, serviram como ferramenta de auxílio para evidenciar as mais variadas relações existentes entre o homem e o ambiente, neste caso, entre as atividades de dragagem desenvolvidas no porto e os diferentes atores que atuam neste espaço. Para isso, foram aplicados questionários (vide apêndice).

Os questionários e entrevistas foram aplicados a um grupo específico, entre Abril e Junho de 2014, sendo contatados com antecedência para maiores informações sobre o estudo a ser realizado, além de ser informada a metodologia e as formas nas quais os resultados serão disponibilizados, sendo combinado dia, hora e local para sua aplicação. Para a seleção das pessoas que foram convidadas a participar deste trabalho, foi levado em consideração a relação dessas com o ambiente do Estuário da Lagoa dos Patos. No total, o público-alvo abrangeu 15 pessoas, selecionadas conforme os critérios expostos anteriormente. Dentre as pessoas que contribuíram com o presente trabalho, estão profissionais relacionados ao próprio porto que são responsáveis por desenvolver ações de monitoramento e

---

<sup>12</sup> Desaparecimento deliberado de um lugar, que geralmente se relaciona a implantação de um grande projeto.

gestão ambiental, além de atender às questões ambientais pertinentes as áreas do Porto Organizado, práticos da Barra, cientistas que desenvolvem suas pesquisas com ênfase na variabilidade da biota, morfologia e hidrodinâmica e questão socioeconômica e pescadores (Quadro 2).

**Quadro 2:** Entrevistados, por área de atuação.

<b>ÁREA DE ATUAÇÃO</b>	<b>NOME</b>
<b>Interno ao Porto</b>	O Chefe da Divisão do Meio Ambiente, Saúde e Segurança (DMASS) o Sr. Alexandre Caldeirão Carvalho e Katryana Camila Madeira Oceanóloga que participa ativamente da elaboração dos documentos de dragagem.
<b>Práticos</b>	Três profissionais habilitados pela Marinha do Brasil para conduzir as embarcações na entrada e saída do Canal do Rio Grande (Práticos da Barra) Reginaldo Gomes Pantoja, Leonardo Jerônimo Silva dos Santos e Antônio Chagas.
<b>Pescadores Artesanais</b>	Três representantes dos pescadores artesanais do município do Rio Grande que realizem suas atividades na área de estudo. São esses os pescadores Elair Borges da Costa, José Luis Machimillam de Carvalho e Antônio Gonçalves.
<b>Cientistas</b>	Seis pesquisadores que trabalham com a região do estuário da Lagoa dos Patos, com ênfase na variabilidade da biota, morfológica e hidrodinâmica e questão socioeconômica. São esses os Professores Doutores Elisa Fernandes, Fernando D'Incao, Lauro Júlio Calliari, Osmar Möller, Milton Asmus, Marcelo Domingues.
<b>Setor de Turismo e Esportes Náuticos</b>	Oceanólogo Henrique Mesquita, proprietário da fábrica de pranchas de surfe Talhamar e surfista a mais de 25 anos.

**Fonte:** Elaborado pela autora (2014)

Das 15 pessoas convidadas, 11 pessoas participaram da entrevista e responderam ao questionário semiestruturado. Os outros 4 convidados apenas participaram da entrevista. Os encontros ocorreram em locais distintos, levando-se em conta a preferência e comodidade dos participantes, tendo alguns escolhido suas residências e outros o ambiente de trabalho.

Os convidados tomaram ciência desta pesquisa, bem como dos objetivos propostos por este trabalho, antes mesmo da realização das entrevistas, proporcionando aos mesmos um melhor entendimento quanto à importância de seus depoimentos, uma vez que suas áreas de atuação e suas vivências locais estariam intrinsecamente combinadas a tais percepções.

Durante a conversa formal, cada entrevistado desenvolveu sua opinião, levando em consideração os conhecimentos científicos adquiridos e em suas experiências profissionais. As perguntas foram direcionadas especificamente a cada

área de atuação, elaborada pela autora do trabalho. Exemplo disso é que na entrevista com os pescadores, e na entrevista com um pesquisador na área, a questão a ser respondida era se havia relação entre o impacto ambiental causado pela dragagem e a escassez de peixe, já para os profissionais da prática a abordagem escolhida foi sobre suas percepções em relação à modificação das correntes e assoreamento freqüente no canal, para a equipe do setor da Divisão do Meio Ambiente, Saúde e Segurança (DMASS), a entrevista desenvolveu-se em torno das áreas possivelmente impactadas pelas dragagens, e por fim, para o oceanógrafo que tem sua área de atuação voltada para os esportes náuticos seu depoimento discorria sobre as possíveis influências ocasionadas pelas dragagens na atenuação de quebra de ondas na praia e presença de lama no lazer e turismo da praia do Cassino.

A publicação dos nomes dos entrevistados no presente estudo ficou a cargo dos mesmos. Os dados obtidos foram espacializados e confrontados com aqueles obtidos no item 4.1.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 O Porto do Rio Grande e o processo histórico de implementação

A formação do então povoado do Rio Grande, que futuramente se transformaria num município, possui uma indissociável relação com a criação de seu porto. Isso é facilmente comprovado após averiguações históricas a respeito da cidade do Rio Grande e a do estabelecimento portuário e, por essa razão, se faz necessário um breve resgate histórico.

Desde o planejamento da ocupação lusa, nessa localidade, devido suas riquezas em potencial, as expedições portuguesas acabariam por se deparar com a dificuldade de acesso ao litoral rio-grandense, sendo denominado por esses de “Barra Diabólica”. Tal fato causaria preocupações de imediato para a expedição fundadora da Colônia lusa e, então, em 1736, Cristóvão Pereira de Abreu foi encarregado de estudar e executar um mapa com as sondagens já realizadas na Barra.

Visando a questão estratégica no controle dessa faixa litorânea, a expedição de Silva Paes teria como missão garantir a “Baía do Rio de São Pedro” e campanhas circunvizinhas do perigo iminente da cobiça hispânica. Assim, o fundador<sup>13</sup> preocupado com a segurança do local dedicou-se a fortificar o Porto e edificar a primeira fortaleza. Além disso, ele também ajudou na orientação dos navegantes mandando construir balizas que serviriam de conhecimento dos rumos e facilitariam o ingresso de embarcações, evitando que essas naufragassem (BARRETO, 1979).

Em 1763, um ataque hispânico de grandes proporções deu aos espanhóis a vitória sobre aquelas terras e, cuidando da recente conquista, colocaram reforços nas margens do Rio Grande de São Pedro para que a entrada e saída do Porto ficasse privativa aos espanhóis (BARRETO, 1979).

Em 1776, Rio Grande viria a ser reconquistado por Portugal e de posse lusitana, mais uma vez, iniciaria um processo paulatino de recuperação e evolução urbana do local, mas algumas dificuldades ainda permaneceriam a espreita. Um

---

<sup>13</sup> Refere-se ao Engenheiro militar José da Silva Paes

exemplo disso seria a característica física do local. O penoso acesso causaria o isolamento e a difícil comunicação e os habitantes teriam de lidar com essa situação. Com o passar do tempo, o ingresso marítimo começaria a ter mais relevância e o engenheiro militar Francisco João Roscio relataria:

“Barra do Rio Grande de São Pedro não era certa e fixa, sujeita a alterações com a correnteza e os ventos com o decurso do tempo. (...) as grandes tormentas que nestes mares costumavam acontecer no inverno não ofereciam a costa boa hospedagem, de modo que a preferência era a de navegar no verão, quando o tempo era mais constante” (ROSCIO *apud* ALVES, 2008).

Em 1804, a evolução mercantil rio-grandina se daria através da instalação da Alfândega, fato que se somou ao crescimento da economia da campanha rio-grandense, principalmente com a crise na produção platina, o que possibilitou que o Porto de Rio Grande servisse como única saída marítima gaúcha para os produtos derivados do gado que eram levados para o exterior.

O comerciante britânico John Luccock, após uma estadia nas terras gaúchas, em 1809, fez um relato sobre as atividades mercantis<sup>14</sup> e sua importância para a comuna rio-grandina. Nesse, escreveu sobre as dificuldades encontradas pela navegação, referindo-se ao fato de sua embarcação andar em águas rasas e cercadas de bancos de areia. O britânico ainda informou que para auxiliar as embarcações com dificuldades de navegação, era utilizado um bote, com um navegador para visualizar o melhor caminho para se entrar no canal da Barra e indicá-lo aos navegadores estrangeiros, através de sinais próprios da navegação.

Luccock, vale salientar, tinha interesses nessas terras devido às novas circunstâncias advindas da abertura dos portos, além de seu desejo em promover um empreendimento de natureza comercial como podemos observar na transcrição abaixo:

“Penetramos no rio por entre um rochedo escarpado à esquerda e uma longa ponta baixa e arenosa, para leste, por uma passagem de cerca de meia milha de largura, guardada por um punhado de míseras construções denominadas de fortes e baterias. Logo para dentro dessa passagem ficam os navios que acabam de receber seus fretes e se acham prontos para seguir viagem, à espera de uma profundidade de água suficiente sobre a barra. Perto da ponta reside o piloto-

---

<sup>14</sup> Relatos retirados do livro: Bibliografia Sul-rio-grandense (BARRETO, 1973-1976)

mor, que detém a superintendência do lugar e a quem sou muito grato por muitas atenções bondosas e cavalheirescas. O cair do dia e a morosidade da nossa marcha tornaram-me impaciente, induzindo-me a trepar ao mastro, na esperança de avistar algo para além daquele deserto chato, temível e desolado que se apresentava diretamente à nossa vista. Nada se alcançava dali, para leste, senão areiões soltos e marinhos; mais além, uma ampla linha de água, a Baía da Mangueira, e, mais longe ainda, a pequenina e linda cidadezinha branca de São Pedro do Sul, mais comumente chamada de Rio Grande. A nossa frente estavam vários navios ancorados, e entre eles uma linda escuna com a bandeira Inglesa içada; sinais de comércio que animaram nossos espíritos, dando-nos uma tarde mais alegre que quantas tínhamos tido por longo tempo” (John Luccock; 1942).

Após dez anos da abertura dos portos, o incremento mercantil era visível no litoral rio-grandino, com o intenso fluxo de embarcações para os padrões da época. Contudo, chegar a Rio Grande era um grande problema. Foi a partir de 1819 que o então Conselheiro Antônio Manoel Corrêa da Câmara fez referências a profundidade da Barra em um livreto publicado. Naquela ocasião, a Barra do Rio Grande encontrava-se com 12 palmos, tendo-se perdido dez embarcações, quase todas na entrada e o restante delas, que ainda aguardavam liberação, permaneceriam três meses à espera de condição favorável, sendo que outras ainda tiveram que se desfazer de parte da carga para conseguir sair da Barra.

Na época, constatou-se que as profundidades e as posições de acesso continuavam variáveis e que a barra teria atingido o máximo de profundidade que poderia naturalmente alcançar, possibilitando assim, a passagem de barcos de porte considerável.

Já no início dos anos vinte (1820), um crítico da situação rio-grandina, o naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire, realizaria um de seus mais famosos comentários sobre as limitações de acesso do local. Primeiramente, ele sugeriu que o estabelecimento portuário se realocasse em São José do Norte. Em relação à navegabilidade, comentou que as embarcações de quatorze palmos de calado não poderiam transpor a Barra e que em frente à cidade não haveria profundidade suficiente para embarcações de maior calado, estes já ancoravam diante da aldeia do Norte, podendo ser considerado o verdadeiro porto de São Pedro (ALVES, 2008).

Em relação ao canal de navegação, o mesmo enunciava que a indicação por balizas tinha o inconveniente de essas serem muito frágeis e facilmente arrastadas pela correnteza. Sua explicação baseava-se no refluxo das águas do rio, produzido pelo mar, e na falta de profundidade, o que causava as dificuldades que a Barra apresentava à navegação, propiciando os naufrágios que ali ocorriam. Saint-Hilaire ainda comentaria sobre a instabilidade do local e as providências que se buscara adotar para aliviar tais males, como podemos constatar no seguinte trecho:

“Para preveni-los, foram tomadas, entretanto, varias precauções. A torre indica aos navegantes a embocadura do rio. Um homem encarregado de sondar constantemente a Barra, por meio de sinais, informa as embarcações se a quantidade de água, que varia sem cessar, lhes permite a entrada; estas também fazem sinais indicativos sobre o calado de suas embarcações; enfim, quando saem ou entram, o práctico da barra, num pequeno barco denominado catraia, vai mostrando, por meio de uma bandeira, que ele inclina de um lado ou de outro, o caminho a seguir. (...) A Barra do Rio Grande apresenta uma notável singularidade: é que não fica sempre no mesmo lugar. Nestes últimos vinte anos, passava-se por um canal mais ao norte que a Barra atual, mas as areias foram o obstruindo, pouco a pouco, e no decorrer do ultimo ano, dá passagem apenas a pirogas<sup>15</sup>. (...)” (Alves, 2008, Porto e Barra do Rio Grande: história, memória e cultura portuária; p. 44).

O militar suíço-alemão Carl Seidler, em um de seus comentários se referiu a Rio Grande como possuidor do único porto marítimo da província em que se encontrava melhor produto de vida, conhecendo as comidas européias e sua preparação. Em outro comentário, falaria sobre os vários navios norte-americanos ancorados no local, além de outras embarcações como a de holandeses, ingleses, e franceses que vinham ao povoado para abastecer a comuna e, conseqüentemente, a província com produtos europeus, num contexto difícil, uma vez que a longa viagem costumava ser realizada em grandes navios de três mastros e estes não poderiam entrar no porto, por motivo das areias tocadas pelo vento, que reduziam a profundidade (AVÈ-LALLEMANT, 1980).

Para resolver os problemas que dificultavam o acesso dos comerciários, capitalistas e proprietários da época se propuseram a fazer o Canal da Barca, despendendo mais de 60.000\$ réis<sup>16</sup>. Em Setembro de 1832 se divulgaria que

---

<sup>15</sup> FERREIRA, A.B.H. Tipo de canoa movida a remo, constituída de um só tronco escavado. A piroga é uma embarcação primitiva, rústica, caracterizada por sua forma comprida e estreita e que alcança boa velocidade. É usada comumente por indígenas de várias partes do mundo.

<sup>16</sup> Diário do Rio Grande. Rio Grande, 13-14 de Outubro de 1850



alguns negociantes mandariam trazer uma máquina importada para abrir o Canal. Essa, por sua vez, fabricada nos moldes americanos, serviria para cavar o fundo da lagoa, com capacidade de retirar de quarenta a cinquenta toneladas de areia ou lama por hora, podendo dar ao canal a profundidade de 24 palmos. Contudo, a tentativa não foi suficiente e com o passar do tempo Rio Grande amargaria as perdas no âmbito comerciário e em relação ao público em geral.

Somente com a formação da Comissão de Melhoramentos da Barra do Rio Grande do Sul e da elaboração de um projeto, em 1883, que seria conhecido pelo nome de seu chefe, Honório Bicalho, que se começaria a ter esperança para solucionar o problema.

Essa Comissão se formaria exatamente no dia 13 de Janeiro do mesmo ano e teria como missão iniciar os estudos<sup>17</sup> necessários para organizar um projeto definitivo de melhoramento da Barra, ou da abertura de um canal que assegurasse a franca navegação até a cidade do Rio Grande, tendo, também, que dar subsídio aos trabalhos que favorecessem na desobstrução ou a quaisquer obras provisórias que facilitassem o movimento comercial da província.

Os resultados provindos desse relatório seriam os mais completos relatos em relação ao acesso do Rio Grande, uma vez que o documento apontaria como principal problema da obstrução da barra a barreira física que se formava devido à correnteza, e para reverter essa situação seria necessário a remoção desta. Para isso, era necessária a interferência do homem para ajudar a natureza quando esta não pudesse por si só fazer o necessário (BICALHO, 1883).

Bicalho defendeu a necessidade de estudos aprofundados sobre o tema. Desde o princípio, sua dedicação era voltada às pesquisas *in loco* e ao levantamento documental para esclarecer a devida análise. Diante disto, o engenheiro concluíra que a dragagem seria a melhor maneira, mesmo que temporária, para o acesso a Rio Grande, constituindo um melhoramento inicial que posteriormente se manteria pelas obras permanentes que idealizava e que viria a se tornar realidade com a construção dos molhes.

O relatório assinado pelo engenheiro chefe, Honório Bicalho, foi o mais completo dentre todos aqueles, anteriormente, elaborados. Este documento foi

---

<sup>17</sup> Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Melhoramento da Barra do Rio Grande do Sul – Relatório apresentado ao Governo Imperial- Comissão de Melhoramento da Barra do Rio Grande do Sul – Apêndices. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, 1883.p. 82 -83

entregue ao Governo Imperial em 15 de Outubro de 1883, contendo relatos sobre a localização do Porto marítimo da Província, o comércio e a indústria, abordando detalhes específicos da navegação marítima como a tonelagem, o calado decrescente, entre outros.

Após os estudos concluídos, o engenheiro daria seu parecer propondo dois projetos distintos, o primeiro se basearia em modificações provisórias no local e o segundo se referia às obras definitivas. A explicação fornecida por ele, fora a seguinte:

“A Barra rio-grandina é suscetível de melhoramento definitivo, do mesmo modo que outras em idênticas ou mais difíceis condições, mas independentemente dessa solução final, as necessidades de comércio e navegação na província exigem execução de trabalhos provisórios que facilitem o trânsito” (Bicalho, *apud* Alves, 2008 p.189)

Segundo Bicalho, a melhor solução seria o aprofundamento de um dos canais naturais por meio de dragagem e a retificação do último trecho do Canal do Norte, que dirigia a correnteza na saída do mar, suprimindo o estrangulamento, que se dava em sua seção mais estreita, produzindo redemoinhos nocivos à regularidade do canal, bem como a preparação de terreno próximo para depósito do material escavado e a construção de uma estacada, conservando ao canal sua largura uniforme (BICALHO, 1883).

Na concepção do engenheiro, o melhoramento definitivo da Barra se daria através da construção de molhes na embocadura do Canal do Norte, fazendo com que ocorresse a sua desobstrução. A construção deles partiria dos extremos dos pontais, convergindo para a Barra, dando ao canal a forma de funil e se estenderiam até alcançar a profundidade de seis metros, para então obter-se um canal de navegação para navios de 24 pés de calado.

A princípio, o comprimento dos molhes seria definido durante o processo de construção, sua altura seria cerca de sessenta centímetros acima do plano de referência, no que desrespeito ao molhe oeste, o plano inicial estabeleceria que este tivesse oito metros de largura em sua parte central, limitadas por duas linhas de estacas com quatro metros de intervalo. O molhe leste, por sua vez, devido a maior exposição à ação do mar, deveria ser construído com dez metros de largura em sua parte central, contendo três linhas de estacas com quatro metros de intervalo (BICALHO, 1883).

A principal importância dessas estacas seria a de suportar uma linha de trilhos para o serviço de construção e conservação das obras terminais de cada um dos molhes.

Mesmo em meio a tanto entusiasmo da população rio-grandina com relação aos projetos de melhoria da Barra, a situação do porto ainda causava às autoridades públicas municipais grande preocupação, fazendo com que os mesmos solicitassem procedimentos iminentes com relação às melhorias no estabelecimento portuário, como pode ser constatado no trecho retirado de um dos jornais da época que noticiou:

“É urgente construir-se uma doca para as embarcações que, vindo dos portos interiores da província demandam o nosso. O cais atual, estendendo-se da Rua Barroso até a Rua General Neto, é insuficiente para nele atracarem as embarcações que entram à Barra, procurando o nosso Porto, e sucede por isso que aquelas que primeiro atracam vêm-se logo obrigadas a servir de ponte ou prancha para as que vêm juntar-se ao seu costado, por falta de suficiente espaço, e dali resultam não só demora na carga e descarga dos navios como a maior dificuldade para a fiscalização do serviço. Ora uma doca com a necessária extensão para receber todas as embarcações que vêm do interior, trazendo estas a um ponto do litoral, permitirá aos navios que entram à Barra fazer a carga e descarga com muito mais facilidade, concedendo-lhes maior espaço e mais franco acesso junto ao cais, o que diminuirá muitíssimo a despesa a que estão obrigadas tais embarcações com a carga e descarga atualmente. [...]” (Alves, 2008, Porto e Barra do Rio Grande: história, memória e cultura portuária. P. 5-6)

Em meados de 1884, a dispensa dos trabalhadores que faziam parte do projeto de melhoramento da Barra acarretaria no atraso das obras. Até mesmo o relatório da Comissão sofreria sérias críticas pelo, também, engenheiro Guilherme Ahrons. O mesmo contestava as conclusões com relação às características físicas do ambiente que interferissem na construção dos molhes.

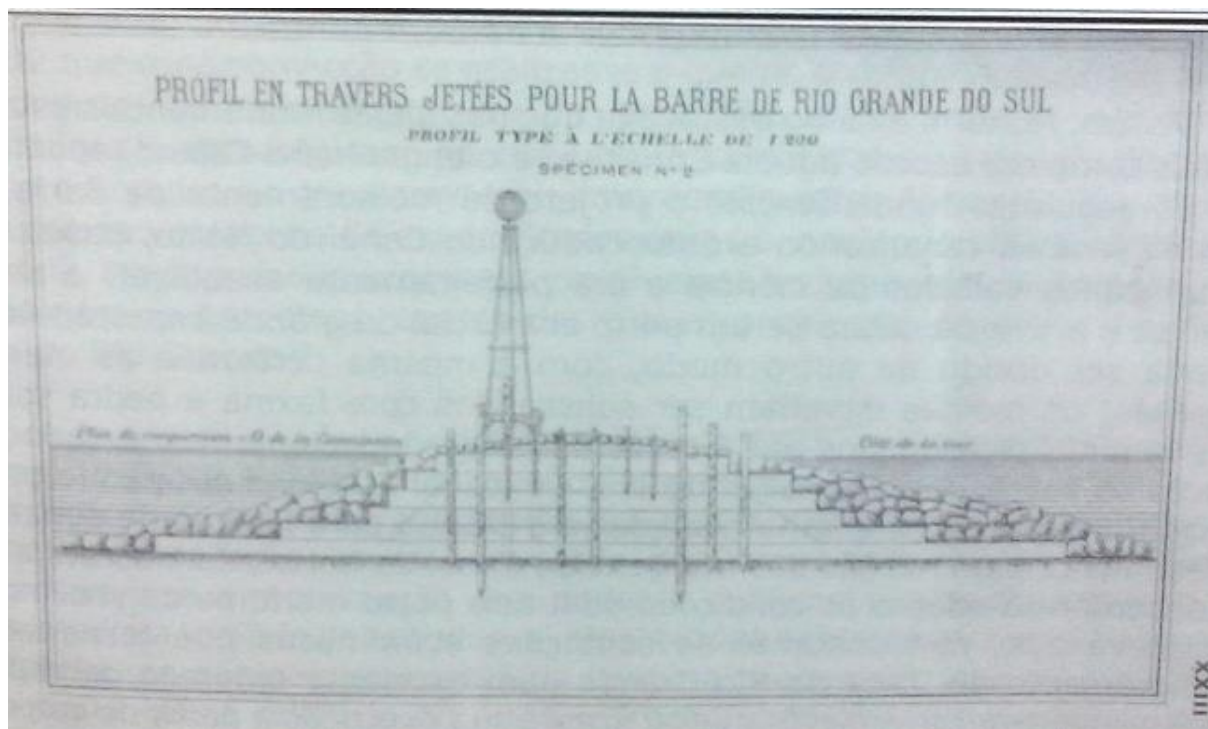
Visando, mais uma vez, ter respostas concretas com relação ao projeto de melhoramento da Barra, o Governo Imperial contratou o engenheiro holandês Pieter Caland. Esta contratação, já sugerida por Bicalho tempos atrás, tinha por objetivo entregar o relatório a outro especialista para que esse o examinasse e desse um parecer.

Neste mesmo ano, foi entregue ao Governo Imperial mais um relatório, feito por Caland. O engenheiro enalteceu o trabalho da Comissão de Melhoramento da Barra que o ajudou em sua missão, uma vez que essa lhe passou grande

quantidade de informações pertinentes para o seu parecer. No decorrer do documento, o holandês propôs algumas alterações no projeto antigo, explicando o motivo dessas de forma minuciosa, principalmente quanto à direção dos molhes.

É de vital importância relatar as modificações sobre a construção dos molhes, já que, para Caland (1886), a direção indicada por ele serviria para diminuir o novo canal à ação dos ventos reinantes, o que exerceria influência para resolver os problemas das correntes no canal, facilitando a navegação. Para que essa obra servisse para concentrar as correntes em uma direção, necessariamente teriam de ser construídos dois molhes ligados à praia e avançando para o mar, por cima das cristas dos bancos, até atingir uma dada profundidade fora da Barra.

Com relação à sua construção, chama a atenção o terreno formado por areia excessivamente fina, de modo que os materiais a serem utilizados deveriam ter peso considerável, como por exemplo, os blocos de pedra, que também serviriam para resistirem ao embate das ondas. O prazo de término desta obra estabelecido pelo engenheiro seria de dez anos, pois ocorreria certa dificuldade na fixação de limite cronológico em trabalhos dessa natureza. Além disso, outras questões seriam mencionadas, como o valor total gasto neste empreendimento, cerca de quatorze mil e setecentos contos de réis.



**Figura 5:** Molhes projetado por CALAND. **Fonte:** ALVES, 2008. V 1

Com o projeto pronto e revisado, e tendo boa repercussão inclusive pelo também engenheiro Honório Bicalho, surgiram mais desafios, o que dificultou a realização imediata daquela magnífica obra que resolveria todos os problemas. Um dos primeiros empecilhos se daria através da notícia de publicação do edital que teria por objetivo a divulgação das obras de abertura da Barra, para que possíveis empresas interessadas em trabalhar nessa se candidatassem. As críticas com relação ao edital foram publicadas no jornal da época que qualificou o documento como uma desilusão completa, uma vez que muitas das cláusulas nele escritas faziam supor que, ou não se queria a concorrência, ou se pretendia fazer com que o projeto jamais fosse posto em prática (O Artista. Rio Grande, 2 maio de 1887). Além disso, levantou-se a hipótese de que o documento não estivesse de acordo com a lei, não levando em consideração as últimas discussões do parlamento.

Em meio a muita discussão entre os diferentes atores envolvidos nessa questão e novos prazos sendo redefinidos, em 1888 seria noticiado a aprovação do Senado da emenda que autorizava o governo a mandar fazer as obras de melhoramento da Barra por conta do Estado.

No ano seguinte, a imprensa divulgaria que duas propostas teriam sido apresentadas para concorrer à execução das obras da Barra. A primeira delas seria a dos negociantes de Porto Alegre Chaves & Almeida que, em 23 de março de 1889, declarariam a aceitação das condições do edital. Eles comprometer-se-iam a definir as questões orçamentárias, iniciar os trabalhos em um ano, a partir da assinatura do contrato, vindo a garantir a durabilidade da obra por trinta e oito anos, apresentando o encarregado de fiscalizar as obras, o engenheiro J. Waldorp.

A segunda proposta chegaria em 5 de abril do mesmo ano e seria de uma companhia Francesa a Societé de Travaux Publics et Construction, com sede em Paris. A proposta dessa seria de seis meses, a datar da assinatura do contrato, e previa a construção no Império ou no estrangeiro de uma filial que ficaria de responsável pela execução das obras, iniciando-se os serviços em dez meses a partir daquele ato. Esta proposta seguiria as previsões do projeto de Caland, estabelecendo um prazo de término da obra em sete anos.

Contudo, em 15 de novembro de 1889, ocorreria a transformação institucional, com a abolição da Monarquia e o estabelecimento da República. Esta por sua vez, herdaria um sistema portuário fragmentado e em precárias condições.

De norte a sul do litoral brasileiro, todos os estabelecimentos portuários necessitavam de melhoramentos em sua infraestrutura, segurança e recursos humanos.

Os republicanos estariam dispostos a mudar tudo em relação à época monárquica, inclusive no que se refere ao Porto do Rio Grande, fato que se observa com a afirmação feita por esses de que o cais do Rio Grande seria uma simples invenção de empreiteiros de modo a torná-los ricos. Após esta declaração, surgiriam diversos argumentos que intercederiam a favor do Porto, salientando que se em algum caso houvera o enriquecimento dos empreiteiros, isso seria por falha da fiscalização governamental, e que com o Porto rio-grandino teria ocorrido exatamente ao contrário, já que apesar das alternativas que esse buscava para melhorar a produtividade, ainda assim perdia em lucratividade com as dificuldades de navegabilidade e de organização estrutural.

Felizmente, as notícias publicadas após o ocorrido destacariam que em breve seria firmado o contrato para a execução das obras de melhoramento da Barra do Rio Grande. Os rumores a respeito do assunto eram que os trabalhos ficariam por conta da empresa francesa e que o engenheiro Caland ficaria responsável em fiscalizá-las.

Apesar das incertezas até meados de 1890, o primeiro passo decisivo e definitivo para o melhoramento da Barra ocorreria devido à assinatura do Decreto nº 751, de 13 de setembro 1890, que designava a Comissão das Obras da Barra e do Porto do Rio Grande do Sul como nova responsável pelas obras.

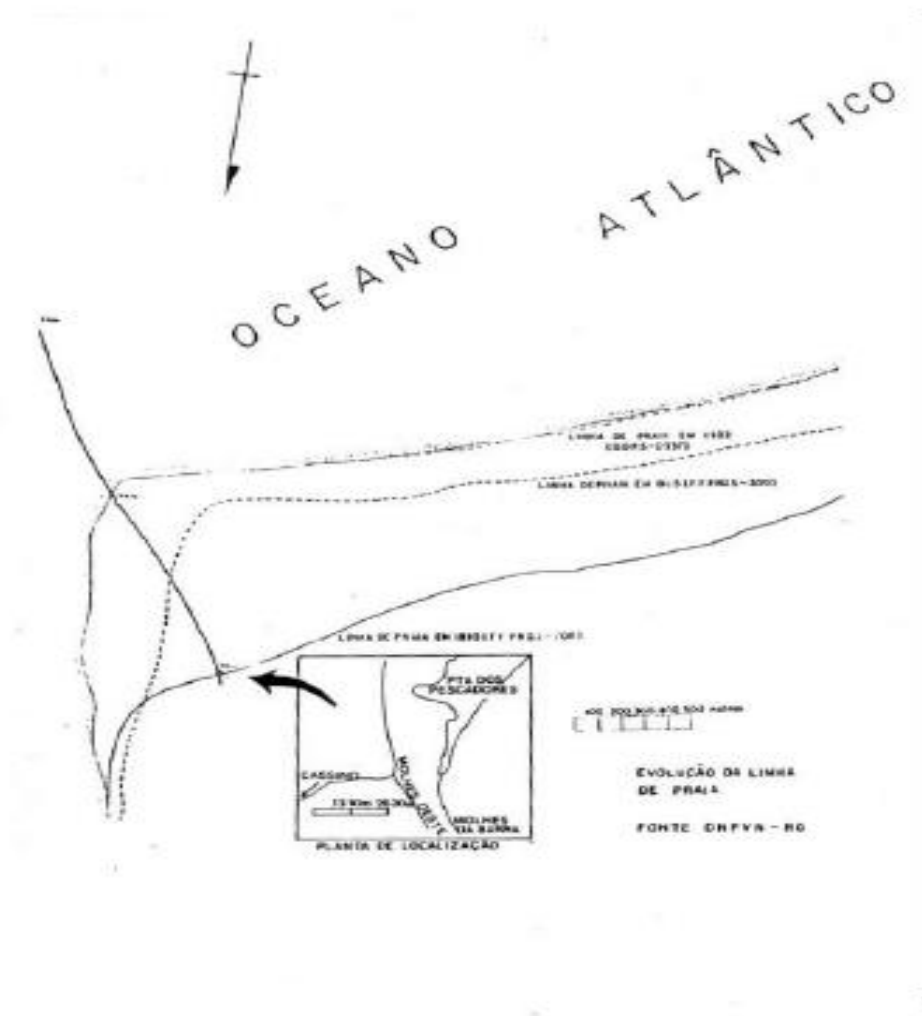
A obra começaria em 1891, com a colocação da primeira estaca, e a empresa Sociéteanonyme Franco-Brésilienne de TravauxPublics<sup>18</sup> como responsável pela execução das obras, conforme especificado no relatório técnico do engenheiro Pieter Caland. O tão sonhado empreendimento almejado por todo povo rio-grandino levou 24 anos para sua total finalização. De 1891 a 1915 muitos foram os desafios superados por uma série de profissionais que dedicaram seus esforços a construção de um projeto de grandes dimensões não só para o município de Rio Grande, mas também para a história do Rio Grande do Sul.

---

<sup>18</sup> CONTRATO entre o Governo Provisório da República dos estados Unidos do Brasil e a Sociéteanonyme Franco-Brésilienne de TravauxPublics para execução das obras de melhoramentos da Barra do Rio Grande do Sul. Rio Grande: Tipografia da Livraria Rio Grandense, 1891

## 5.2 Caracterização do ambiente após a construção dos molhes da Barra do Rio Grande e posterior a sua ampliação e aprofundamento

Desde a construção dos molhes da barra, com o objetivo de fixar a desembocadura, ocorreram algumas modificações no ambiente, tais como a alteração na posição da linha de praia<sup>19</sup>, a partir do pontal sul da embocadura, em direção à praia do Cassino, conforme a figura 6, e a erosão na margem Oeste e acreção na margem Leste.

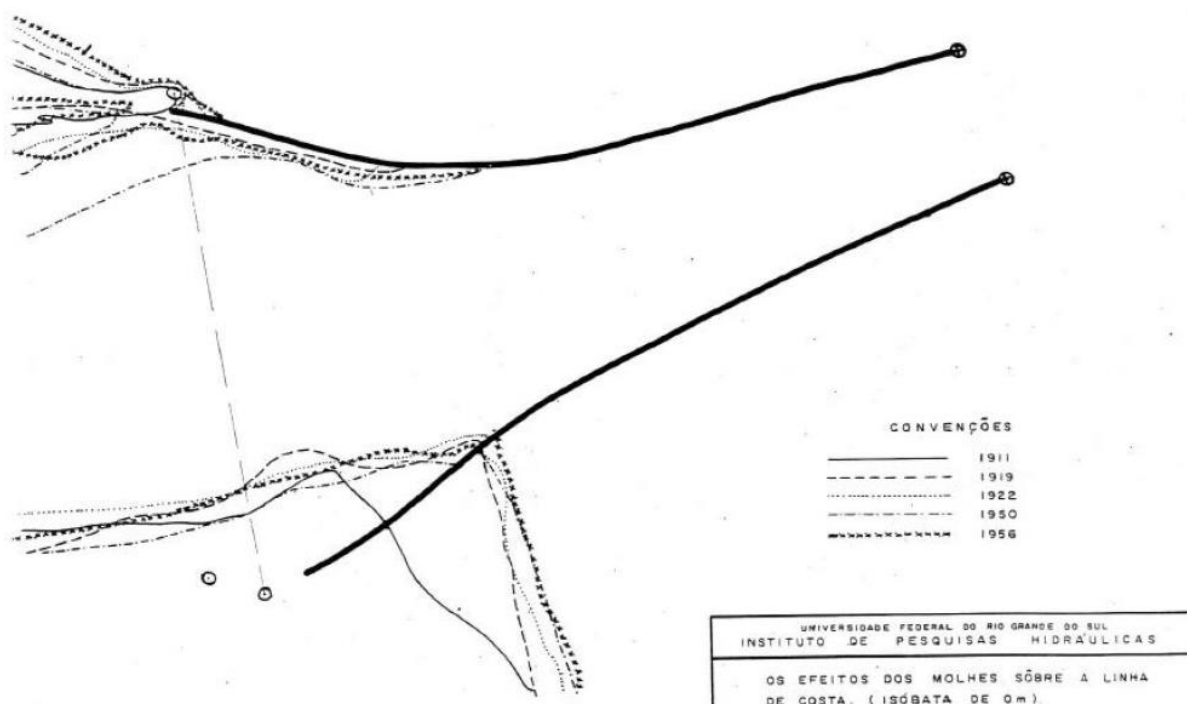


**Figura 6:** Evolução da Linha de praia, entre 1885 e 1922. Fonte: EIA/RIMA (1998)

<sup>19</sup> Informações retiradas dos levantamentos efetuados pela antiga Diretoria de Obras do Porto e Barra do Rio Grande, em março de 1941

Segundo estudos realizados para a elaboração do EIA/RIMA – Ampliação dos Molhes do Rio Grande (1998), constatou-se que entre os anos de 1911 a 1956, junto ao molhe oeste, a linha de praia aumentou cerca de 720 metros, traçando uma linha perpendicular à praia, e paralela ao molhe. Neste período, a taxa de aumento da linha de praia foi de 16m/ano. Somente entre 1911 e 1919 o crescimento foi de 620 m a uma razão de 77,5 m/ano, demonstrando uma rápida configuração do ambiente sedimentar a grande obra de engenharia realizada. Entre os anos de 1950 e 1956, a taxa caiu para 16,6 m/ano. Os levantamentos batimétricos, realizados pela antiga Diretoria de Obras do Porto e Barra do Rio Grande, também indicaram que a progradação da linha de costa diminuiu à medida em que essa se distancia da estrutura dos molhes. Assim, a 550 m da estrutura dos molhes, entre as datas extremas, houve um aumento de 580 m, fornecendo uma taxa de 12,8 m/ano.

Similarmente ao ponto considerado junto à estrutura, a taxa maior deu-se entre 1911 e 1919, em que houve um aumento de 360 m (45 m/ano). Ao se distanciar 1 km ao sul da estrutura, o aumento ocorrido durante estes 45 anos foi de 240 m (taxa de 5,3 m/ano). As taxas de crescimento neste ponto variaram de 14,5 m/ano entre 1911 e 1922, caindo para 1,42 m/ano entre 1922 e 1950 e aumentando para 6,7 m/ano entre 1950 e 1956, como podemos observar na figura 7.



**Figura 7:** Aumento da linha de praia do Cassino a partir da construção do molhe Oeste. **Fonte:** EIA/RIMA (1998).



Entre 1922 e 1950 houve um período erosivo na linha de costa interna ao canal, após a construção do molhe Oeste. Segundo o relatório IPH (Motta, 1969), durante estes 28 anos, no ponto junto ao molhe houve uma retração de 220 m (7,85 m/ano). Entre as datas extremas houve um acréscimo de 600 m (taxa de 13,3 m/ano). Similarmente à porção adjacente oceânica do molhe, os aumentos foram mais acentuados entre os anos de 1911 e 1919 (77,5m/ano), caindo após para 13,3 m/ano entre 1919 e 1922 e novamente aumentando para 26,6m/ano no período entre 1950 e 1956. A evolução no ponto a 400 m da estrutura entre os anos de 1911 e 1919 mostra um aumento de 120 m (15 m/ano). Para o período compreendido, entre 1919 e 1922 houve um aumento de 40 m (33 m/ano), entre 1922 e 1950 a erosão foi de 340 m (12,1 m/ano) e entre 1950 e 1956 houve um acréscimo de 380 m (63,3m/ano).

A análise da linha de costa paralela à estrutura (linha de costa do canal) mostra aumento entre 1911 e 1919 (mais intenso nas proximidades do pontal). Erosão nas proximidades do pontal entre 1919 e 1922 e acreção para o mesmo período ao norte do pontal.

Também ocorreram variações da linha de praia ao norte do molhe leste (São José do Norte). Segundo MOTTA (1969), verificou-se um acréscimo de 260 m entre 1911 e 1918 a uma taxa de acreção de 32,5 m/ano. Já entre 1919 e 1922, com o aumento de somente 20 m a taxa caiu para 6,6 m/ano. Entre 1922 e 1950, a linha de costa retrocedeu 240 m a uma taxa de 8,57 m/ano. Decorridos mais seis anos, voltou a ter um aumento de 320 m correspondente a uma taxa de acreção de 53,3 m/ano.

Após a construção dos molhes, nenhuma outra interferência foi imposta até o ano de 1961, pois com a presença da nova estrutura acabou se formando um novo regime hidráulico e uma nova morfologia, trazendo certa estabilidade para a barra. Entretanto continuaram sendo necessárias as dragagens de manutenção para que as condições de navegabilidade do canal atingissem a profundidade adequada para a mesma. Assim, de 03 de Julho de 1961 a 11 de Novembro de 1962 foi retirado um total de 477.800m<sup>3</sup> de sedimentos, sendo considerada uma dragagem de baixo volume de remoção (EIA/RIMA, 1998). Entre os anos de 1972 a 1975, começa a ser dragado um novo canal para se conseguir atingir a profundidade de 14 metros, sendo removidos 703.032m<sup>3</sup> de sedimentos (MOTTA, 1972). O processo de

dragagem ocorreu também nos anos de 1980, com a remoção de 1.106.445m<sup>3</sup> e, em 1981, removendo 1.892.039m<sup>3</sup> de sedimentos.

As atividades de dragagem de manutenção se perpetuam até os dias atuais para que a profundidade do canal seja satisfatória para atender as demandas do Porto do Rio Grande. De acordo com dados retirados do EIA/RIMA – Ampliação dos Molhes do Rio Grande (1998), as dragagens de manutenção são frequentes nas seguintes áreas: Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo, Canal Interno e Canal Externo (figura 8).



**Figura 8:** Imagem de localização das áreas frequentemente dragadas. **Fonte:** Google Earth (adaptado pela autora).

Sob o ponto de vista econômico a ampliação dos molhes e o aprofundamento do canal propiciaram ao Porto do Rio Grande receber navios com calados cada vez maiores e conseqüentemente que operem com toda sua capacidade de carga. Essa situação influencia, significativamente, na redução dos custos de frete. Além disso, com o aumento da profundidade o mesmo terá condições de se habilitar para concentra e movimentar cargas como grãos, minérios, madeira e contêineres

oriundos de países como Argentina, Paraguai, Uruguai, Bolívia e Brasil - no estado de Mato Grosso - (site do Porto do Rio Grande, acessado em 30/11/2014).

Segundo o EIA/RIMA da Obra de Ampliação dos molhes, além de contribuir para dar um maior suporte às atividades de navegação e às exigências relacionadas ao calado dos navios que frequentam este porto, serviria para ocasionar uma autodragagem, ou seja, a retirada natural dos sedimentos em suspensão da lagoa para fora do canal dos molhes, devido ao aumento de sua estrutura, de forma a ficar mais convergente, o que contribuiria, hipoteticamente, para a diminuição da realização frequente de dragagens no estuário.

As mudanças pelas quais os molhes da barra passaram, a fim de alcançar a ampliação e aprofundamento necessários para proporcionar uma melhor estrutura ao desenvolvimento das atividades portuárias, resultaram em alterações no canal da Barra que, inicialmente, passou de 14m para a cota de 18m. O prolongamento dos molhes compreendeu um aumento de 900m no molhe Oeste, que inicialmente foi projetado com 3.350<sup>20</sup> metros de comprimento, e 500m no molhe Leste, cuja extensão era de 4.960<sup>21</sup> metros. Além da redução da abertura total da boca da saída dos molhes da barra que inicialmente era de 725m passou para 560m, decorrendo na diminuição da largura da desembocadura do canal (anexo 1).

Esta obra de prolongamento e aprofundamento obteve um pequeno ajuste, pois a Secretaria Especial de Portos (SEP) alterou o projeto, passando o prolongamento do molhe Oeste para 300m e do molhe Leste para 200m. Entretanto, mesmo após esta modificação o resultado esperado não ocorreu e verificou-se que a ocorrência de dragagens tem sido frequente no estuário.

Com a obra de prolongamento dos molhes, a nova configuração passa a ser mais alinhada, uma vez que antes dessa o molhe Oeste apresentava-se menor em sua extensão, equiparando-se após a obra a mesma extensão do molhe Leste, porém o mesmo molhe Oeste que apresentava desde sua construção uma curva, após o prolongamento exibiu curvatura mais acentuada, propiciando uma zona de convergência de correntes em frente à desembocadura e não mais no interior do estuário, como era observado no cenário antigo, em que o desalinhamento existente entre o molhe Leste e o molhe Oeste gerava uma zona de proteção para as correntes de enchente, como pode-se observar na figura 9.

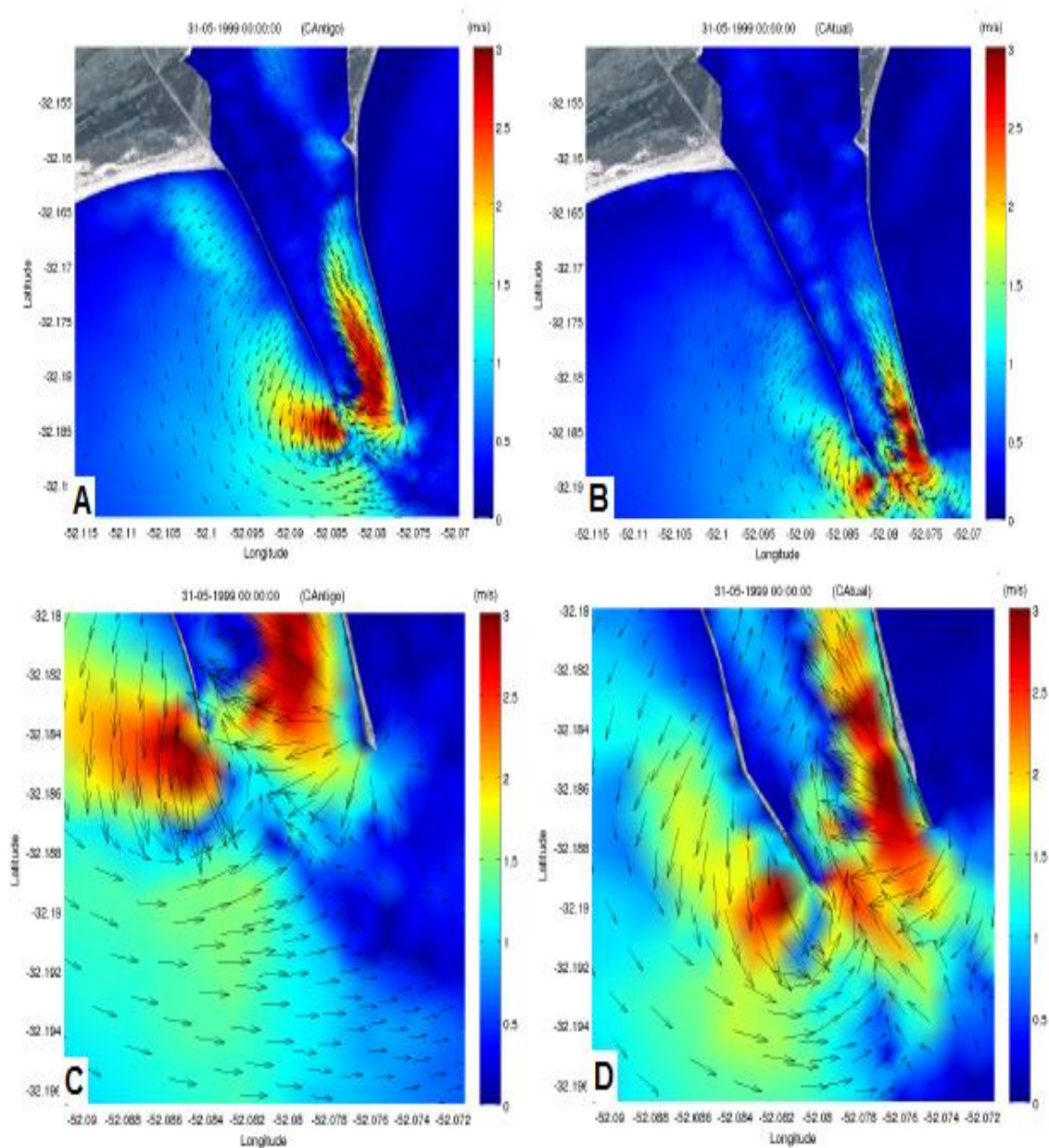
---

<sup>20</sup> Dados obtidos no “Relatório de constatações sobre os melhoramentos da Barra do Rio Grande do Sul”

<sup>21</sup> Dados obtidos no “Relatório de constatações sobre os melhoramentos da Barra do Rio Grande do Sul”

Segundo FERNANDES (2012):

[...] considerando a nova configuração durante os eventos de enchente, ocorre uma intensificação das correntes junto a desembocadura e redução da intensidade das correntes na região interior do Canal de Acesso, especialmente junto ao Molhe Leste. Durante eventos de vazante, por outro lado, ocorre a intensificação das correntes junto a margem interna do Molhe Oeste e região da desembocadura.” (Fernandes, 2012, Avaliação das Condições de Navegabilidade do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande Após as Obras de Modernização, P. 104).



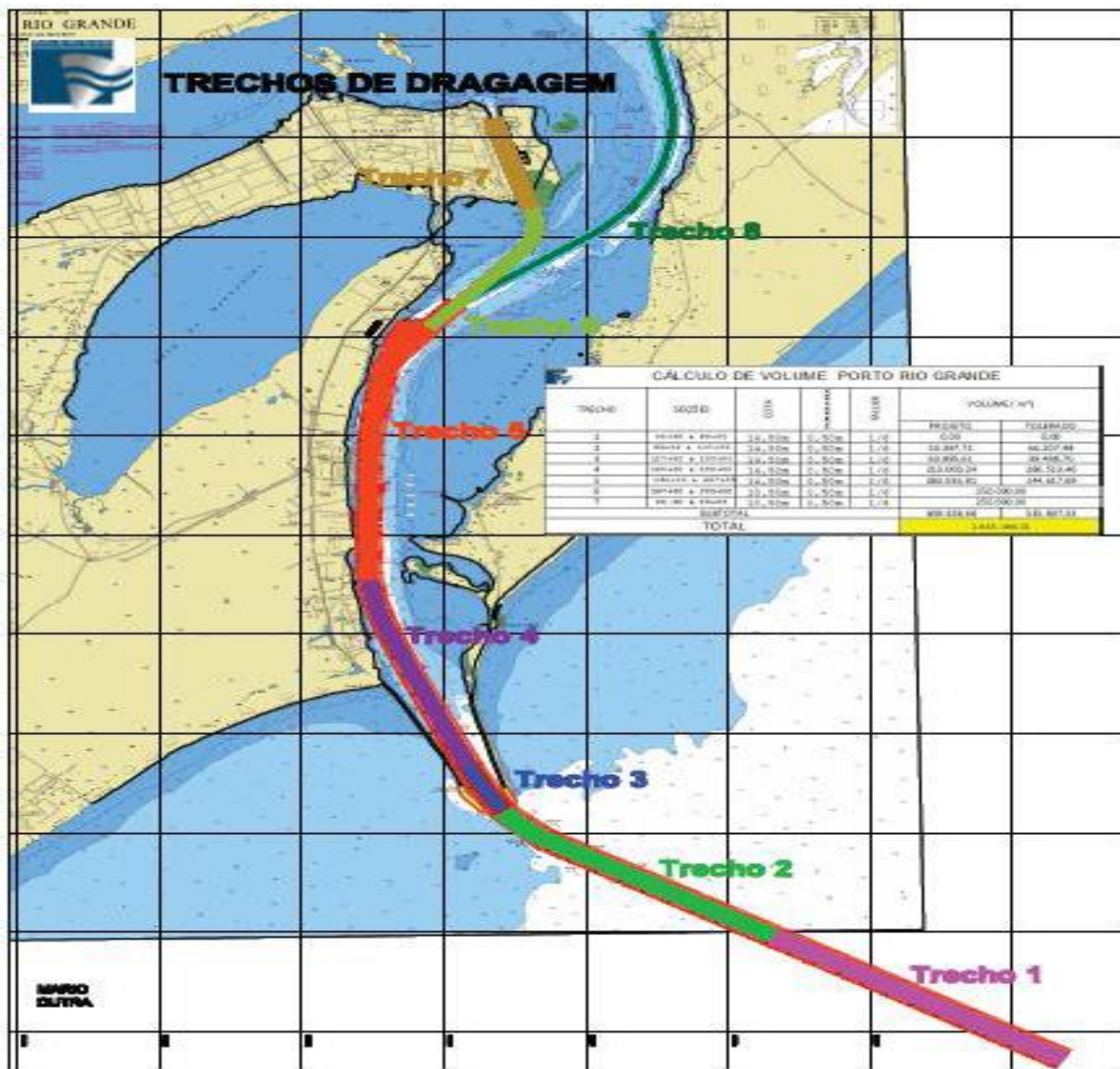
**Figura 9:** Comportamento das correntes durante o evento de enchente: As imagens A e C são a formação antiga dos Molhes e as imagens B e D é a formação atual dos molhes. **Fonte:** FERNANDES (2012), Avaliação das Condições de Navegabilidade do Canal de Acesso.

A figura 10 mostra com exatidão a nova configuração após o prolongamento dos molhes: maior acentuação da curva do molhe Oeste e alinhamento do molhe Leste com o molhe Oeste.



**Figura 10:** Configuração dos molhes da Barra antes do prolongamento e aprofundamento e após a obra. **Fonte:** site da prefeitura do Rio Grande e Google Earth.

A atividade de dragagem mais recente, realizada entre Novembro de 2013 e Janeiro de 2014, ocorreu nas áreas do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução, compreendendo os trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, e 7 (Figura 11 do plano de dragagem emergencial), para garantir a segurança da navegação e das atividades portuárias devido ao rápido assoreamento dos locais anteriormente citados.



**Figura 11:** Trechos de dragagem. **Fonte:** Plano de Dragagem Emergencial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução do Porto do Rio Grande (DMASS).

Conforme dados relatados no documento "Dragagem Emergencial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução do Porto do Rio Grande" (2013), foi retirado um volume total de 1.645.166,01 m<sup>3</sup> de sedimentos do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução, Canal Interno e Canal Externo no período aproximado de Novembro de 2013 a Janeiro de 2014. Para um melhor entendimento, a quadro 3 mostra o volume retirado de cada um dos trechos que foram dragados.

**Quadro 3:** Volume dragado nos trechos do Canal Externo, Canal Interno, Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de acesso ao Porto do Rio Grande e Bacia de Evolução ao Porto Novo.

TRECHO	VOLUME (m <sup>3</sup> )	
	PROJETO	TOLERADO
C. Externo	0,00	0,00
C. Externo	50.397,72	66.207,48
C. Interno	63.895,61	38.498,70
C. Interno	213.000,24	286.513,46
C. Interno	282.035,91	144.617,69
C.ACESSO P.N	250.000,00	
B. EVOLUÇÃO	250.000,00	
SUBTOTAL	609.328,68	535.837,33
TOTAL	1.645.166,01	

**Fonte:** Dados retirados do relatório técnico “Dragagem Emergencial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução do Porto do Rio Grande” (2013), modificado pela autora.

Outros processos de dragagem de manutenção, na mesma área, foram emitidos para liberação do IBAMA, um deles na área do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande e outro nas áreas do Canal de Acesso ao Porto Público e Bacia de Evolução, ambos no ano de 2011, sendo que no primeiro, correspondente aos trechos I, II, III E IV, foi dragado um volume de 5.900.000m<sup>3</sup> e no segundo, correspondente aos trechos VI e V, respectivamente, foi dragado um volume de 1.200.000m<sup>3</sup>, conforme figura 12:



**Figura 12:** Trechos de dragagem. A área em vermelho é correspondente ao Canal de acesso ao Porto do Rio Grande, canal interno e canal externo e as áreas delimitadas em verde correspondem ao Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande e Bacia de Evolução. **Fonte:** Parecer técnico 11/2012 – COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA.

### 5.3 Atividades de dragagem no Estuário da Lagoa dos Patos e atores envolvidos

Conforme visto no item 4.2, o estudo de percepção ambiental é relevante, pois ajuda à compreensão dos conflitos que se estabelecem num determinado espaço. Segundo MENGHINI (2005), esses ocorrem devido aos diversos comportamentos humanos que derivam de suas percepções de mundo, contribuindo para diferentes pontos de vista, mesmo em se tratando de uma única questão, como é o caso das atividades de dragagem no estuário da Lagoa dos Patos e as diferentes percepções



dos atores envolvidos.

Nesse contexto, a relação do espaço com as atividades que são desenvolvidas no mesmo ambiente contemplam toda a qualidade de vida da população e esta relação refere-se à infraestrutura, ao desenvolvimento socioeconômico e àqueles ligados à questão ambiental, o que nos remete ao espaço do Estuário da Lagoa dos Patos, onde são desenvolvidas atividades de pesca, turismo e prática de esportes náuticos e as atividades portuárias.

Com relação a isso, podemos dizer que as diversas atividades que coexistem em um mesmo espaço acabam interferindo, seja negativamente ou positivamente, uma em relação às outras. Sob esta perspectiva, podemos citar as atividades de dragagem e seus possíveis impactos no plano ambiental, econômico e turístico.

#### **5.4 Impactos e conflitos de uso**

O trabalho de ampliação e aprofundamento dos molhes da barra, que objetivou maior desenvolvimento das atividades portuárias no município do Rio Grande, RS, resultou em transformações, tanto no cenário econômico quanto no ambiental, principalmente no que se refere às alterações sedimentares e hidrodinâmicas do Estuário da Lagoa dos Patos, ocasionando impactos e conflitos de uso para pescadores, turistas e moradores que frequentam a praia do Cassino e profissionais que auxiliam diariamente a entrada e saída de embarcações (Práticos). Este cenário, segundo LITTLE (2001) engloba:

“[...] fenômenos complexos, envolvendo o mundo biofísico e seus ciclos naturais, a teia de relações sociais numa dada formação histórica, e as interações entre ambos. São frequentes os conflitos relacionados aos impactos ambientais de umas atividades sobre as outras; ou os que se configuram como disputas pela utilização dos mesmos recursos. Registram-se também conflitos em torno do uso de conhecimentos ambientais” (Little, 2001).

Os impactos ocasionados pela ampliação dos molhes e atividades de dragagem realizadas pelo Porto geram dúvidas e propiciam divergências de opiniões e debates veementes em relação à falta de peixe e, principalmente, do camarão, na lagoa, o que afeta a pesca local; em relação à dificuldade dos práticos em realizar as manobras de entrada e saída com os navios de grande porte na desembocadura dos molhes e à invasão dos bolsões de lama na praia do Cassino, prejudicando, assim, o turismo e prática de esportes náuticos, sendo a presença de lama na praia

a causa de maior repercussão, tanto na comunidade acadêmica quanto na sociedade local.

#### 5.4.1 Impactos e conflitos de uso entre as atividades de dragagem e as atividades de pesca no interior do Estuário

Levando-se em conta que no Rio Grande encontra-se o principal centro pesqueiro do estado do Rio Grande do Sul, composto por aproximadamente 1.080 famílias de pescadores, segundo Estudo das Condições Técnicas, Econômicas e Ambientais da Pesca de Pequena Escala no Estuário da Lagoa dos Patos (KALIKOSKI, 2013), constatou-se que as comunidades que vivem dessa prática têm sido afetadas pela falta dos recursos pesqueiros.

O estuário caracteriza-se por ser uma área de grande produtividade biológica que possui um papel central na cadeia alimentar marinha, além de ser um espaço de reprodução e crescimento de várias espécies, do qual depende a produção pesqueira. Das mais de 110 espécies que ocorrem no estuário, apenas três sustentam o município: a captura do Camarão-Rosa (*Farfantepenaeuspaulensis*) e as “safras” ocasionais de tainha (*Mugilplatanus*) e corvina (*Micropogoniasfurnieri*) (CHAO et al. 1986; D’INCAO, 1991; 2002).

Entretanto, segundo CONTATO (2012), a maioria dos recursos pesqueiros explorados pela pesca artesanal encontra-se em colapso devido a outros fatores que implicam diretamente na escassez deste recurso, tornando as atividades de dragagem apenas mais um fator que corrobora para essa realidade, especificamente em determinada época, quando a aparelhagem utilizada na remoção dos sedimentos, no fundo da lagoa, não distingue o sedimento dos organismos marinhos que vivem no estuário. Neste período crítico, entre os meses de setembro e outubro, segundo D’INCAO (1991), as pós-larvas do camarão dependem da penetração da água do mar para adentrar o estuário, pois, devido ao seu pequeno tamanho, não têm condições de fazê-lo por natação ativa. Quanto maior a quantidade de água marinha que penetra na lagoa, entre a primavera e o início do verão, maior a probabilidade de uma safra abundante, o que caracteriza a entrada das pós-larvas no estuário da Lagoa dos Patos como uma época crítica do seu ciclo de vida.

“[...] É o tempo que a água ficou essa é a grande questão. Então não adianta só a água entrar, ela tem que entrar e ficar mantendo o estuário com um salinidade em torno de 5 partes por mil pra cima, seria o ideal. Então o tempo e a área que ocupou essa água salgada é que vai determinar o tamanho da “safra”, então quanto mais áreas do estuário tiver com ela, com essa salinidade maior é a probabilidade de ter maior quantidade de camarão[...]” (trecho da entrevista com o Prof. Dr. Fernando D’Incao, em 23/04/2014)

Além disso, o fator meteorológico interfere diretamente na ocorrência de uma “safra” bem sucedida, podendo-se dizer que o principal responsável por se ter uma boa ou má “safra”, a princípio, não possui ligação direta com as atividades de dragagem, recentemente executadas no canal, segundo o professor acima citado. O fator preponderante para uma safra boa ou ruim está diretamente associado aos fenômenos meteorológicos conhecidos como EL NIÑO e LA NIÑA, visto que são esses que representam a ocorrência de períodos mais chuvosos ou mais secos, pois nos meses de inverno, em anos de grande pluviosidade, observa-se que a grande vazão de água doce limita ou impede a penetração da água salgada, resultando em safras não satisfatórias (D'INCAO, 2011).

“[...] O camarão depende da água salgada entrar no estuário e o tempo que ela fica dentro do estuário isso não tem nada a ver com a dragagem, tem haver com ter muita chuva porque se tu imaginar a metade da água da chuva que cai no Rio Grande do Sul sai pela Barra da Lagoa dos Patos. Quando dá enchente lá na serra, quando dá enchente no interior do Rio Grande do Sul por onde sai a água? Pela Barra do Rio Grande...é por aqui que sai, então ano que chove muito a quantidade de água que sai é tão grande que o mar não consegue dar...as marés do mar não conseguem vencer essa correnteza e bem pelo contrário tem anos que tu olhas fotografias que tu vês que em volta dos molhes é muito pouco salina, até pela coloração dela perto dos molhes.” (Prof. Dr. Fernando D’Incao, 2014, trecho da entrevista realizada em 23/04/2014).

Segundo QUEVEDO (2010 – dados não publicados), os estudos da variabilidade climática no sul da América do Sul, associada aos eventos de El Niño, concluíram que o Sul do Brasil apresenta anomalia positiva da precipitação, o que significa dizer que tal anomalia prejudica a produtividade da Lagoa dos Patos.

“As safras de camarão são fortemente prejudicadas em anos em que as condições meteorológicas são desfavoráveis para a entrada e permanência das larvas do camarão na lagoa, vindas do oceano. Nessas ocasiões, os pescadores e suas famílias passam por situações de grande dificuldade financeira, tendo que recorrer a formas alternativas de obtenção de renda. O aumento da ocorrência de anos com quebra das safras mais importantes, especialmente a do camarão, o que gera um aumento no esforço de pesca como tentativa de compensação, como: a utilização de equipamentos de maior tecnologia, como as sondas para detecção de cardumes; a utilização de redes maiores e de uma maior quantidade das mesmas; maior tempo de pesca (em embarcações com maior autonomia); maior procura pelos cardumes (ampliação do território de pesca de cada pescador)” (Quevedo, 2010 – dados não publicados).

No que se referem aos pescadores, os mesmos entendem que as dragagens são necessárias para o desenvolvimento do Porto e município e, sendo assim, não delegam a culpa pela escassez do peixe e camarão no estuário a essas atividades, corroborando com a explicação dada anteriormente pelo pesquisador e professor na área, Fernando D'Incao. Eles atribuem à crítica fase da pesca a sua má gestão, ao aumento de pescadores na Lagoa e à utilização indiscriminada de redes para a captura deste recurso, como se pode observar no trecho abaixo:

“[...] peixe ainda tem... só que o pescador dobrou, de uns anos pra cá... No oceano mesmo, vamos supor, eles pescavam com 10 milhas de rede, hoje estão pescando com 30... quer dizer, quanto mais aumentou? Quanto mais peixe tem que vir? Então eu acho que peixe tem igual aqui para nós até não tem entrado muito peixe porque claro não chega aqui, porque antes de chegar na boca da barra o pescador lá fora já matou...até melhorou depois que eles trancaram a traineira porque que as traineiras trabalhavam muito fora dos molhes, aí eles trancaram as traineiras aí deu uma melhorada também[...].” (Depoimento do pescador artesanal da Lagoa dos Patos, José Luis de Carvalho denominado MANO. Entrevista realizada em 17/05/14).

O trecho da conversa, a seguir, refere-se à opinião dada por um pescador após ser questionado sobre o que pensava a respeito dos processos de dragagem e sua influência negativa na falta dos recursos pesqueiros.

“[...] antigamente a gente trabalhava num jeito e agora a gente trabalha mais diferente, antigamente a gente

trabalhava só quando no meio da safra de camarão ou fim né que é o tempo de agora e agora hoje em dia já a criação todo mundo mata ela, não tem como ela crescer tudo atrapalha... o pescador subiu acho que uns 80%, mais ou menos, antigamente a pessoa trabalhava com 4 ou 5 redes, hoje em dia trabalha com 10, 12, 20 as mais pequenas têm 12,14 redes e isso aqui pra trabalhar com camarão. Antigamente a gente trabalhava com 2, 3 e matava um bote de camarão, hoje em dia pra matar um bote de camarão tem que ter muita rede, é muito difícil. [...] o camarão a recém tá nascendo e eles já tão matando ele, e o pescador leva as culpa, pescador mesmo não faz isso aí [...]" (Depoimento do pescador artesanal da Lagoa dos Patos Elair Borges da Costa denominado Redondo. Entrevista realizada em 18/05/14).

Embora os recursos pesqueiros estejam sendo esgotados pela própria atividade, no caso específico do camarão, a ampliação dos molhes e aumento da profundidade podem ter influência, mesmo que secundária se comparada ao nível de precipitação da bacia de drenagem no período anterior à entrada das larvas. Segundo o EIA/RIMA de Ampliação dos molhes, esta ampliação visou uma "autodragagem" com uma maior vazão média, dada a diminuição entre os limites dos molhes. Com o aumento da corrente de vazão, a entrada de água salgada tende, mesmo que sutilmente, a diminuir e, por sua vez, a entrada de larvas pode ser prejudicada. No entanto, não há estudos sobre esta temática.

Segundo KALIKOSKI (2013):

"[...] a pesca artesanal no Estuário da Lagoa dos Patos está inserida em um ecossistema costeiro com múltiplas atividades, cujos impactos podem alterar a capacidade de suporte e a resiliência do estuário. As informações disponíveis também indicam que o ecossistema estuarino está mudando para uma condição mais límnic em resposta a mudanças ambientais, e pode se tornar menos produtivo e, conseqüentemente menos favorável para a pesca artesanal nas próximas décadas" (KALIKOSKI, 2013).

É de grande relevância enfatizar, como alerta KALIKOSKI (2013), que se ao longo dos anos as mudanças ambientais (mudanças climáticas globais/regionais e ações humanas locais) seguirem alterando as características do estuário, e entendendo que o mesmo é considerado um ambiente de vasta produtividade biológica, a atividade pesqueira e, concomitantemente, o desenvolvimento socioeconômico serão gradativamente prejudicados.

Analisando as respostas dos pescadores, entrevistados nessa pesquisa, em relação ao entendimento desses sobre o ambiente da Lagoa dos Patos, constatou-se que os mesmos percebem o Estuário como sendo um espaço unicamente para trabalho sem, no entanto, apresentarem uma visão ampla que contemple meio ambiente, sustentabilidade e identificação afetiva em relação à história do local associada às suas histórias de vida.

#### 5.4.2 Impactos e conflitos de uso entre as atividades de dragagem e as atividades turísticas e de lazer na praia do Cassino

Outro local impactado corresponde à praia do Cassino, pois essa, frequentemente, tem apresentado características incomuns, tais como a presença do material lamítico depositado na praia, conforme mostra a figura 13, acreditando-se que isto ocorra em função do processo de dragagem. Essa situação afeta de maneira singular as atividades de caminhada a beira mar, o trânsito de veículos e a paisagem do local, bem como a prática de esportes náuticos. Além disso, estes depósitos suscitam a morte em massa dos organismos bentônicos por sufocamento.



**Figura 13: Praia do Cassino com o bolsão de lama, próximo ao Riacho do Gelo. Fonte: Fotos da autora em 12/dez/2013.**

Ainda que não tenha sido comprovado cientificamente, alguns dos danos percebidos pelos esportistas durante a prática de esportes náuticos, na praia do Cassino, podem exemplificar a interferência das atividades de dragagem sobre a transformação na dinâmica sedimentar neste ambiente, embora essas ocorram no espaço interno do estuário. A interferência percebida pelos esportistas sobrevém

com a ocorrência dos denominados “bolsões de lama” que se depositam na antepraia e que oferecem grande risco a esses, além de banhistas e pescadores. Essa situação se comprova com a notícia recente no jornal local: “[...] *um pescador teve que ser resgatado por seu colega. Ele estava caminhando dentro do mar puxando a rede, quando ficou na lama, por sorte seu colega que estava na praia conseguiu puxá-lo com ajuda de uma corda*” (Jornal Agora, 09 de Julho/2014, p.5)

Os relatos desses indivíduos que passaram por situação de risco no mar, devido à presença do material lamítico, são cada vez mais frequentes. Além disso, a falta de ondas decorrentes da acumulação dos bolsões de lama na porção defrontante ao balneário Cassino provoca grande frustração entre os praticantes de surfe.

Pesquisas realizadas por CALLIARI *et. al.* (1999), a princípio, atestaram que a ocorrência da “lama” no balneário era associada a fenômenos naturais, sendo seu deslocamento em direção à praia ocasionado às ondas de tempestades derivadas da passagem de frentes frias. Entretanto, surgiram novas evidências que se destacaram em uma nova análise, segundo relatos do referido autor:

“Em 1998 registrou-se no Cassino uma deposição extraordinária de lama, a qual afetou 13 km de costa ao sul da zona central do balneário, caracterizando o maior fenômeno de deposição de lama registrado nos últimos 109 anos. Durante o primeiro semestre daquele ano [...] foram descartados por dragagem respectivamente no canal e área marinha rasa – 13m – a nordeste dos molhes volumes de 640.000 m<sup>3</sup> e 2.300.000 m<sup>3</sup> de sedimentos com grandes concentrações de finos” (CALLIARI *et.al.*; 2010).

A partir deste episódio, as explicações sobre o aparecimento dos chamados “bolsões” de lama na praia do Cassino foram reavaliadas, tendo como principal potencializador desse fenômeno a dragagem do Porto, pois tal padrão, segundo CALLIARI (2010), denomina-se como anormal e incompatível, devido à rápida deposição e espessura de lama anteriormente mostrada na antepraia.

O sedimento característico que se encontra depositado no fundo da lagoa é predominantemente fino e coesivo (silte e argila) e com o processo de dragagem esse é facilmente removível do fundo, causando, assim, o aumento considerável da concentração de material suspenso na coluna d’água em até “60 mil vezes a

concentração de sedimento natural da água do estuário, impactando dessa forma o ambiente, pois esse sedimento acaba se deslocando no jato d'água que sai pela desembocadura dos molhes, devido ao regime de vazante que ocorre no estuário e, possivelmente, se depositando na antepraia” (CALLIARI, entrevista realizada em 14/05/14).

Outra hipótese que, segundo CALLIARI (entrevista realizada em 14/05/14) deve ser levada em consideração refere-se aos descartes de sedimentos de antigas dragagens feitas no canal do Porto, onde o despejo era realizado dentro do estuário.

“[...] Tem aspectos de dragagem que são impactantes, principalmente no lançamento de produtos de dragagem dentro do próprio estuário, então, por décadas e ainda hoje, existe até licença ambiental do Porto para lançar o material dragado dentro do estuário né, no Cocurutu (na Coroa da Dona Mariana) naquela área, né o material que é jogado aí, já foi mais de 12.000.000m<sup>3</sup> não fica ali. Eles lançam lama e areia, mais lama do que areia, eles dragam o Porto Novo, lançam no Cocurutu, na Coroa da Dona Mariana, esse material não fica lá, são mais de 12, 13, 14 milhões de m<sup>3</sup> que foram lançados ao longo de todo o processo de dragagem na década de 50 quando começaram as grandes dragagens né, e aí tu começa a relacionar a deposição da lama no Cassino, as notícias nos jornais com as décadas em que aumentaram as dragagens quando se aprofundou o canal, tem uma relação direta. Começa a ter mais ocorrência de registros de jornais associados, justamente ao aumento da dragagem.” (CALLIARI, entrevista realizada em 14/05/14).

Análises feitas após o aparecimento do bolsão de lama na praia do Cassino, em 1998, constataram a presença de macroinvertebrados bentônicos, tipicamente estuarinos, a *Heleobia australis*. O mesmo ocorreu nessas novas deposições, sugerindo novamente que as atividades de dragagem sejam o principal motivo do aparecimento. BEMVENUTI (1998) distinguiu a macrofauna bentônica em diferentes setores do estuário da Lagoa dos Patos:

“[...] composição da macrofauna bentônica apresenta um maior número de espécies estuarinas e marinhas eurihalinas[...] ocorrem na área estuarina durante períodos de maior influência de água doce. Dentre as espécies tipicamente estuarinas em planos de águas rasas (Bemvenuti 1983, 1987b, 1992), pradarias de gramíneas (Asmus 1984) e na área central da região estuarina (Bemvenuti et al. 1992), destacam-se, pela frequência de ocorrência e dominância, os poliquetas *Laeonereis acuta*, *Nephtys fluviatilis* e *Heteromastus similis*, o tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, e o pelecípode *Erodona mactroides*, todos integrantes da infauna. No infralitoral, o gastrópode *Heleobia australis*



predomina no epistrato [...]” (C. E. Bemvenuti, 1998, 46 p.).

Alguns estudiosos concordam, em parte, com a hipótese de CALLIARI, entre eles, o Ex-Coordenador do Projeto de Monitoramento do Porto, o Prof. Dr. Milton Asmus, que expõem o seguinte:

“[...] o pessoal do Porto quis saber de nós uma coisa muito objetiva: Se o material da draga lançado lá fora teria condição de retornar e depositar no Cassino, certo? A resposta foi provavelmente não, não tem condições de voltar a depositar no Cassino [...] o Lauro Calliari trouxe isso muito bem, aparentemente o alvo estava errado, não é a grande dragagem que é jogada lá fora, mas existe outras dragagens que acontecem dentro do Porto que tu deves saber, que são as chamadas dragas de Alcatruzes, aquelas dragas velhas que funcionam com sistema de pás, como se fosse uma roda gigante [...] e são essas dragas que fazem pequenas dragagens que é uma limpeza na beira do cais que fazem pequenos aprofundamentos em canais, sabe? Não são essas dragas contratadas [...] são dragas do antigo DEPREC [...] e elas colocam esse material num reboque que eles chamam “Batelão” parece, é tipo uma “chata” e ela não tem condição de sair navegando pro oceano [...] o IBAMA licencia alguns lugares dentro do estuário pra jogar esse material, ok? Por exemplo, tem a famosa Croa ou Coroa da Mariana [...] aonde é licenciado e eu não sei se hoje jogam, mas durante muito tempo [...] eles ficam jogando esse material lá dentro (ASMUS, entrevista realizada em 08/05/14).

Segundo ASMUS, a hidrodinâmica da lagoa faz com que o sedimento seja transportado até chegar à desembocadura dos molhes, migrando aos poucos para a porção subaérea da praia do Cassino. Com a entrada de frentes frias na região, ocorre a suspensão do material, sendo depositado na praia emersa o sedimento extremamente fino. Esse processo ocorre há milhares de anos e, portanto, é considerado natural e facilmente explicado em diversas bibliografias, tais como TOMAZELLI (1996), VILLWOCK (1996) e SUGUIO (2005). Entretanto, o aumento da frequência com que ocorrem esses derrames, provavelmente, pode indicar que são causados devido às atividades antrópicas que, segundo CALLIARI e compartilhado por ASMUS, seriam as dragagens permanentes e de pequena escala, colocando sedimentos em uma área licenciada pelo IBAMA, dentro do estuário, que possivelmente estejam migrando e contribuindo para o aumento do material em suspensão disponível na lagoa e depositado na praia.

Porém, mesmo apresentando tais evidências, ainda não houve comprovação científica que o chamado “bolsão de lama” que se deposita ao longo da praia do

Cassino esteja diretamente relacionado às atividades de dragagem, simplesmente porque não existem estudos específicos que comprovem tal afirmação.

Segundo a equipe técnica do setor responsável pelas atividades de dragagem, Divisão do Meio Ambiente Saúde e Segurança (DMASS), do Porto do Rio Grande, estudos são realizados no ambiente, levando em consideração uma série de itens que o respectivo órgão ambiental (IBAMA) exige.

“[...] levando em consideração um *chek list* que o IBAMA nos pede do antes, durante e depois da atividade, a dragagem não é uma atividade danosa, não tem um impacto realmente significativo, negativo pro meio, mas, em relação aos impactos positivos, sim. Possibilita a entrada e saída segura de embarcações cada vez de maior porte que a gente tem por aí” (Oceanóloga Katryana Camila Madeira, Integrante da equipe técnica da DMASS, entrevista realizada 06/05/2014).

No que se refere à hipótese mencionada por CALLIARI, em relação ao sítio de despejo dos sedimentos, torna-se necessário mencionar que o órgão ambiental IBAMA não permite mais o despejo de sedimentos dentro do estuário. Em específico, no caso das dragagens realizadas no estuário da Lagoa dos Patos o polígono delimitado para servir como sítio de descarte do material dragado está situado a 17 km da costa, na isóbara de 20m<sup>22</sup>, uma vez que tal área foi licenciada pelo IBAMA, após estudos realizados pelo porto. Segundo os técnicos da DMASS:

“[...] uma área delimitada, é um polígono delimitado, é uma área que foi licenciada pra isso, né, foram feitos estudos lá de modelagem pra ver a dispersão disso, no momento do licenciamento e a gente acompanha sempre a draga e verifica se realmente a posição de descarte é a posição que a gente determinou, mas dentro desse polígono, essa viagem até lá, ela entra dentro dos custos normais de dragagem, seria muito mais barato dragar e largar o sedimento aqui dentro do estuário mesmo e não ter essa viagem toda pra lá, mas em função da necessidade de preservar o ... toda a região opta por largar lá, e também por causa da licença, a licença nos obriga a fazer o descarte oceânico e não mais, não é mais permitido o descarte estuarino, a gente não pode mais descartar aqui” (Alexandre Caldeirão, diretor da DMASS, trecho da entrevista realizada 06/05/2014).

---

<sup>22</sup> Dados obtidos em entrevista realizada 6/maio

A deposição de lama que encontramos na praia pode ter explicações variadas, somando-se as mencionadas anteriormente. VILLWOCK & MARTINS (1972) sobre registros do ocorrido no séc. XX, relatam que na plataforma continental interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos é possível encontrar um material muito semelhante ao que está depositado no perfil praiial, e que devido às frentes frias que passam por esta região este material é erodido e transportado para a praia, sendo classificado como um fenômeno de ocorrência natural (transporte entre a pluma estuarina e a praia). Outros aspectos que influenciam em tal processo são às atividades de agricultura e depredação do solo, uma vez que a bacia de drenagem (figura 14) abrange uma área de 201.626km<sup>2</sup> (SEELIGER *et al.*1998), onde a vazão dos principais rios tributários acaba por desaguar na Lagoa dos Patos. Na concepção de ASMUS, esse fator também pode contribuir na deposição da lama na praia, como podemos observar no trecho a seguir:

“[...] a agricultura, que acontece na bacia de drenagem, já se sabe, é problemática, ela tende a perder muito solo né, existe procedimentos que não cuidam da manutenção do solo né, então isso é carregado pelos riachos, arroios, córregos, tudo vem, vem, vem, vem e vai chegar aonde? Chega no estuário. Então o pessoal que trabalha com essa parte de material em suspensão, o pessoal da química, nota períodos de maior concentração de sedimento chegando, mas não tem informação, até onde eu sei [...] a equação é a seguinte: tem mais sedimento saindo do estuário. A draga é culpada nisso? Pode ter a sua culpa, mas ela, não necessariamente, é a única vilã nisso. Ou tem um aporte de sedimento que vem da bacia de drenagem, numa quantidade que a gente não tem um registro histórico pra identificar, isso pode muito bem, de repente, com ou sem draga, acarretar uma maior deposição de lama no Cassino” (ASMUS, entrevista realizada em 08/05/14).

No setor do turismo e prática de esportes náuticos o problema se agrava, pois a deposição dos “bolsões de lama”, que está presente em uma grande extensão da praia, oferece grande risco aos esportistas e às pessoas que procuram este ambiente para lazer e descanso, tendo muitas dessas já passado por situações de perigo ao ficarem presas na lama e necessitado de socorro.

Diversas situações angustiantes foram recentemente noticiadas no jornal local, comprovando que essas deposições de material lamítico oferecem perigo à comunidade que frequenta a Praia do Cassino, como podemos observar no seguinte

trecho: “[...] No Sábado um corredor treinava à beira-mar quando foi surpreendido pela lama, afundando na mesma hora, tendo que passar por uma situação de risco, até sair do buraco” (JORNAL AGORA, p.07 do dia 08/07/2014).

Além dos perigos já mencionados, há também o acúmulo de sedimento na parte submersa do mar, afetando a formação das ondas e prejudicando a prática do surfe. Segundo SOUZA (2010), existe dois fatores que acabam prejudicando as características dos movimentos ondulatórios: a batimetria e o tipo de fundo. Em relação a esse último, SOUZA (2010) explica:

“Em circunstâncias peculiares, a lama fluída pode ser transportada em direção à costa seja em suspensão ou na forma de uma camada fluída de fundo. Em situações de elevada dinâmica, esse material pode preencher toda a zona de surfe e até mesmo ser lançado sobre o pós-praia. É durante esse processo que determinados trechos da zona de surfe podem vir a ser totalmente ocupados pela lama fluída, criando um ambiente cujo fluído passa a apresentar elevada densidade e viscosidade” (SOUZA, 2010, p 63).

Em condições denominadas normais, as ondas de gravidade possuem relação com os ventos e, secundariamente, com as marés (MACHADO, 2013). Com estudos mais detalhados, SOUZA (2010) analisou a propagação de ondas em casos em que toda a coluna d’água está preenchida por lama fluída. Esse fato faz com que a energia da onda seja atenuada em até 100%. A evidência que serve para explicar possível fenômeno é a da “*formação de um sistema de duas camadas, caracterizado por lama fluída depositada sobre um fundo arenoso e uma camada de água sobrejacente*” (SOUZA, 2010).

Segundo o oceanólogo Henrique Mesquita, fabricante das pranchas de surfe Talhamar, praticante deste esporte há 26 anos, em relação à diminuição das ondas:

[...] o impacto foi grande... tem uma área de “sombra” de provavelmente 8 a 10 km... ocorreu um “amortecimento” total de ondas.... O que se nota é que existe um bolsão de lama que em 26 anos nunca existiu, nessa quantidade. Em pelo menos 26 anos eu posso te dizer que nunca existiu tanta lama assim na praia, existia pontos, determinadas áreas que aparecia... uns 200m da Estátua da Iemanjá em direção à Querência” (Henrique Mesquita, entrevista realizada no dia 03/05/2014).

O aumento no bolsão de lama fluída na praia do Cassino é fato, assim como o “engordamento” da praia, gerado pela deposição de lama. A maior presença de lama pode ter relação com o aumento da profundidade de calado do canal de acesso ao Porto, pois, com isto, uma maior quantidade de material tem que ser dragado, como afirmou Calliari sobre a origem do material lamítico da praia, ou pelo menos o maior calado facilita, ou promove, um maior transporte de sedimentos do interior do

estuário para o mar (dentro destes o material erodido dos solos a montante). Assim como no item 5.4.1., também não há estudos publicados que analisem a variação no transporte de sedimentos do interior do estuário para o mar ao largo sob distintos calados no canal de acesso, bem como não há estudos sobre o transporte a partir dos depósitos de lama ocasionados pelas dragas no oceano ao largo (zonas de descarte). Um primeiro passo seria fiscalizar rigidamente os descartes das dragagens e analisar se o material é transportado e, caso seja, para onde é transportado.

#### 5.4.3 Utilização do conceito de depósito tecnogênico para o caso

O processo de transformação do espaço estuarino portuário que possibilita a modificação da natureza, nos leva a ponderar sobre a dinâmica dos processos de erosão e sedimentação acelerados, utilizando como referência o conceito de Depósitos Tecnogênicos, termo que remete a uma ação ou característica específica da espécie humana, ou seja, “o termo tecnógeno/tecnogênico quer dizer aquilo (ele) cuja gênese foi (é) tecnológica: em outras palavras, cuja produção/origem obedeceu a conhecimentos ou princípios científicos, utilizando uma maneira, habilidade ou processo especial a ser executado” (NOLASCO, 2002).

Para BERTÊ (2001) depósitos tecnogênicos:

“é o testemunho material da atividade humana que, ao se apropriar da natureza através de suas relações de produção e do emprego de uma técnica que reflete o momento histórico específico do seu nível de desenvolvimento, acaba por produzir modificações na fisiografia e fisiologia das paisagens” (BERTÊ, 2001).

CHEMEKOV (1983) foi o primeiro estudioso a tentar classificar de forma detalhada os depósitos tecnogênicos. Ele distinguiu três séries principais: subaérea, subaquosa e subterrânea. Posteriormente, OLIVEIRA (1990) propôs uma classificação geral dos depósitos, tendo por base a sua gênese, em que os classifica como construídos, neste grupo fazem parte os aterros, corpos de rejeito e resultantes diretos da ação humana; os induzidos, fazem parte deste grupo os resultantes de processos naturais modificados ou intensificados pela ação humana e os modificados, que são os solos alterados tecnogenicamente por efluentes, adubos, etc. Alguns anos depois, NOLASCO (2002) introduziu nesta classificação a categoria

de retrabalhados, que englobam os depósitos que sofreram a ação de agentes naturais.

Para FANNING & FANNING (1989), os depósitos tecnogênicos seriam o resultado de “solos altamente influenciados pelo homem” e, por isso, caracterizados por uma aceleração da produção humana, repercutindo na aceleração do tempo geológico/geomorfológico. Assim, a dinâmica ambiental passa a considerar a ação humana como fator exógeno de esculturação, construção e erosão do relevo. Neste sentido, a classificação proposta por eles passa a distinguir as seguintes categorias: úrbicos, materiais terrosos que contenham artefatos executados pela mão do homem moderno, como tijolos, vidros, plásticos, e diversos metais, etc.; gárbicos, abrangendo os materiais detríticos, como lixo orgânico de origem humana, e que apesar de conter artefatos em quantidades muito menores do que a categoria anteriormente mencionada, apresentam grande quantidade de matéria orgânica para produção de metano em condições anaeróbicas; espólicos, materiais terrosos escavados e redepositados através de operações de terraplanagem e depósitos de assoreamento induzidos pela erosão acelerada, possuindo pouca quantidade de artefatos e, por fim, os dragados, que consiste no material de assoreamento redepositado.

Nesta perspectiva, mesmo ainda sem uma comprovação científica, o material lamítico depositado a beira-mar, na praia do Cassino, RS, e o rápido assoreamento que atinge o canal de navegação podem se enquadrar na classificação feita por FANNING & FANNING (1989) como depósitos tecnogênicos resultantes de materiais dragados conseqüentemente à mobilização de material geológico e modificação em suas camadas estratigráficas, resultando na transmutação/transfiguração das formas originais do relevo e da paisagem superficial, comprometendo as condições hídricas. Diretos ou induzidos? Uma melhor análise dos mecanismos que agem desde a retirada de sedimentos até sua deposição (depósitos diretos) e os depósitos indiretos, resultantes da retirada ou da deposição destes também é uma lacuna do conhecimento local.

#### 5.4.4 Impactos e conflitos de uso entre as atividades de dragagens e as atividades de “Praticagem”

Em relação à hidrodinâmica das marés no Canal da Barra, essa também tem apresentado certas peculiaridades, a partir da ampliação e aprofundamento dos molhes, que acabam por dificultar o trabalho dos profissionais habilitados pela Marinha do Brasil para conduzir as embarcações na entrada e saída do Canal do Rio Grande (Práticos da Barra).

Na concepção de MÖLLER & FERNANDES (2010), fatores como a morfologia do estuário, descarga fluvial e amplitude de maré são determinantes nos processos de circulação, conforme segue:

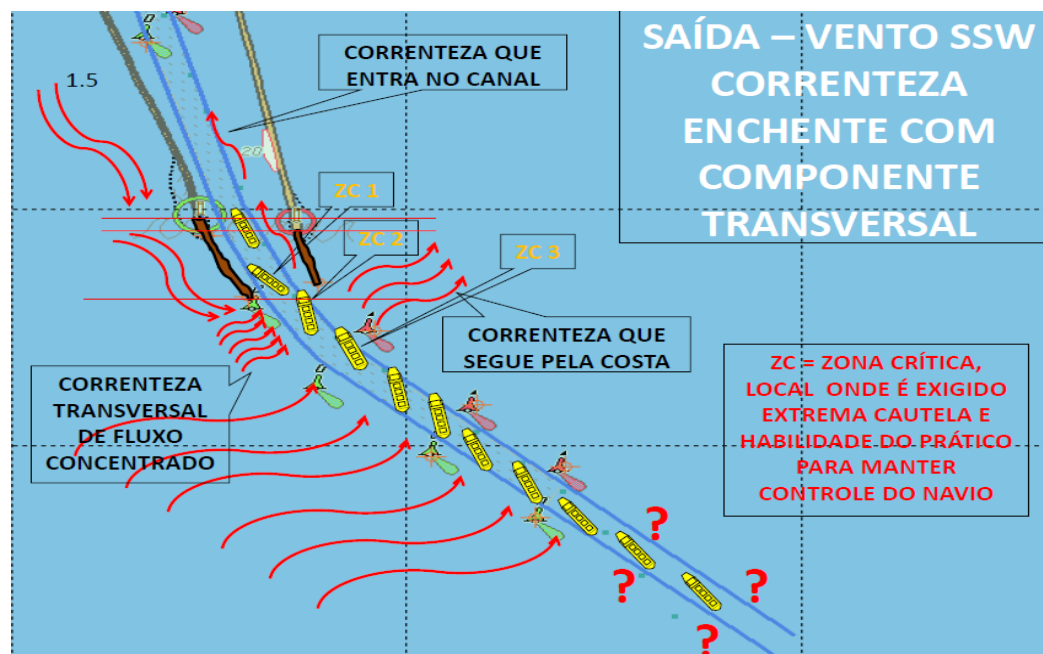
“Alterações morfológicas introduzidas por dragagens, construção de aterros, molhes e até mesmo pontes, podem alterar a propagação da onda de maré, modificar a estratificação vertical de salinidade e diminuir ou aumentar a penetração de água salgada para o interior do estuário” (MÖLLER & FERNANDES, 2010, p. 22).

FERNANDES (2010) ainda ressalta, sobre a obra de construção dos molhes da Barra, finalizada em 1915, que as características morfológicas mais importantes foram alteradas de modo irreversível, impactando na dinâmica da circulação do estuário, pois se construiu um extenso canal que intensificou o afunilamento devido à convergência de suas bordas, conforme segue abaixo:

“[...] a maior extensão do molhe leste, parte do fluxo de enchente forçado por ventos de SO [...] se concentrou na margem leste, ocasionando uma circulação lateral que provocou a erosão ao longo do molhe leste e a formação de um banco na parte central do canal do norte. Os fluxos mais importantes de vazante ocorrem no molhe oeste [...] com profundidades controladas por dragagens regulares, enquanto que fluxos de enchente com água salgada ocupam grande parte da coluna de água no molhe leste, mantendo uma profundidade constante de cerca de 22m.”

Apesar dessa situação, recentemente ocorreu uma nova intervenção do homem para prolongar e aprofundar os Molhes da Barra, alinhando o molhe leste com o molhe oeste e modificando, assim, os padrões de correntes. Os profissionais da área (praticagem) expõem suas dificuldades em realizar manobras nesta nova

condição, devido a uma forte correnteza transversal que acaba empurrando a embarcação para o molhe leste, como podemos observar na figura 14.



### Legenda

#### ZC - Zona Crítica



- Correnteza que entra no canal



- Correnteza transversal de fluxo concentrado

**Figura 14:** Entrada do navio nos molhes da barra após seu prolongamento. **Fonte:** Imagem cedida pela Praticagem da Barra modificada pela autora.

Ao analisar a figura 14, percebemos que a embarcação ao entrar nos molhes da Barra é atingida por uma correnteza transversal de fluxo concentrado que desloca a embarcação para o molhe Leste, fazendo com que o navegador tenha que corrigir sua trajetória.

Essa situação ocorre devido às modificações causadas nas correntes após a obra de prolongamento e aprofundamento dos molhes, a Marinha do Brasil solicitou à Superintendência do Porto do Rio Grande a realização de um estudo, com o intuito de verificar as instruções de navegação naquela região e em determinadas



condições ambientais. Sendo assim, uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, juntamente com a empresa OCEÂNICA OFFSHORE realizaram essa pesquisa.

Em síntese, pode-se dizer que o estudo comprovou a alteração no comportamento das correntes junto à desembocadura dos Molhes da Barra que, segundo FERNANDES *et. al.* (2012), “*promovem a redução (aumento) nas intensidades de enchente (vazante) na parte interna do canal (entre os Molhes)*”.

“[...] realmente nós constatamos que existe... ocorreu uma piora, digamos assim, nas condições de navegação bem na entrada (bem na boca) dos molhes, porque como os molhes foram feitos convergentes com o intuito de ser feito uma autodragagem de criar um jato mais intenso que levasse o material em suspensão para fora do estuário, essa curvatura que foi colocada nos molhes lá na “boca” deu origem a uma corrente transversal na “boca” do molhe e atinge o navio quando ele alinha para entrar nos molhes faz “tipo” um deslocamento no navio e ele tem mais dificuldade para manter sua trajetória de navegação” (FERNANDES, entrevista realizada no dia 15/05/2014).

Segundo explicações contidas no estudo anteriormente mencionado (FERNANDES *et al.*, 2012), a atual morfologia dos molhes propicia em condições de enchente uma intensificação das correntes junto à desembocadura do Molhe Leste e, em eventos de vazante, ocorre a intensificação das correntes no Molhe Oeste (parte interna).

Outra indicação de alteração no ambiente, após a obra de prolongamento dos molhes, está relacionada às alterações sedimentares que segundo os Práticos:

“[...] o que a gente tem observado em relação ao assoreamento naquele trecho da barra próximo à extensão dos molhes, principalmente no molhe Oeste, ele basicamente, aprofundando o molhe Leste, formando um buraco ao longo do molhe Leste e assoreando o molhe Oeste [...] correnteza transversal mais acentuada está aumentando a profundidade aqui, ao longo do molhe Leste e assoreando próximo ao molhes Oeste” (Prático PANTOJA, entrevista realizada no dia 10/06/2014).

A atual morfologia dos molhes acaba prejudicando a entrada e saída dos navios devido ao rápido assoreamento que ocorre, conforme constatamos no trecho da entrevista do Prático que explica o que ocorre no ambiente:

“[...] numa batimetria recente... nesse trecho aqui, na saída dos molhes, foi feito uma batimetria aqui e se

percebeu, em função dessa extensão dos molhes, que antes não tinha isso, começou [...] essa zona toda começou a assorear, entendeu? Essa zona toda está assoreando muito rápido, por quê? Como a correnteza aumentou, aqui ela tá entrando com um fluxo muito forte ela tem uma contra corrente aqui, a gente percebe no dia a dia que essa contra corrente faz com que a água que vem da lagoa e a cunha salina da água do oceano se encontram ali, criam um vórtice e lá tem mais tempo pra decantar e depositar material naquele local. Então, tá cavando esse lugar e tá depositando o material aqui” (Prático PANTOJA, entrevista realizada no dia 10/06/2014).

Essa nova situação acaba interferindo de maneira considerável no trabalho da praticagem, pois os mesmos necessitam de todo o conhecimento e experiência para conseguir ter o controle da embarcação, além de terem de modificar suas manobras de entrada e saída dos molhes, não podendo haver a menor margem de erro, pois isso causaria um terrível acidente.

A mudança hidrodinâmica da desembocadura dos Molhes da Barra, constatada pelos práticos, profissionais habilitados pela marinha, com anos de experiência nas atividades de manobra de entrada e saída de embarcações neste canal, é reconhecidamente comprovada cientificamente como sendo provocada pelo prolongamento e aprofundamento dos molhes da Barra.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento do porto do Rio Grande, abordado no item 5.1, sempre esteve relacionado ao desenvolvimento do município e, por conseguinte, ao desenvolvimento da economia local. Considerado referência na América Latina por sua excelência e eficiência na produtividade, principalmente nas atividades de movimentação de carga, o porto do Rio Grande, precisa utilizar navios de calados cada vez maiores, para atender as demandas de importação e exportação da região.

A construção dos Molhes da Barra foi o primeiro passo dado para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico do município. Já o processo de prolongamento e aprofundamento dos Molhes, de 14m para os 16m (atualmente) e futuramente para 18m, potencializou a capacidade operacional do porto do Rio Grande, para dar vencimento às inúmeras atividades desse, além de aumentar sua competitividade em relação a outros portos.

Por essa razão, a dragagem tornou-se atividade imprescindível para garantir a segurança da navegação, bem como manter a operacionalidade do complexo portuário, visto que as atividades de dragagem têm por finalidade aumentar a profundidade do canal para dar acessibilidade às embarcações de grande porte, como as que atracam no Porto do Rio Grande, possibilitando às mesmas trabalhar com todo o seu potencial de carga. A obra foi determinante para o avanço do Porto do Rio Grande, que atualmente pode receber embarcações de grande calado e, portanto, prosperou nas atividades de carga.

Entretanto, a obra de prolongamento e aprofundamento dos molhes acabou interferindo na dinâmica do ambiente, causando várias alterações, como aumento na vazão e volume do material descartado pelas dragas. As modificações causadas pelo homem resultaram em impactos a vários setores, entre eles, ambiental, socioeconômico e turístico. Na pesca artesanal, a escassez do camarão e peixe trouxe preocupação aos pescadores. A intervenção antrópica acarretada pelo aumento da corrente de vazão, mesmo indiretamente, pode interferir nos recursos pesqueiros, com a diminuição da entrada de larvas no estuário. No turismo e lazer, os “bolsões” de lama depositados na praia prejudicaram o setor. Na praticagem, a alteração na hidrodinâmica das correntes do canal exigiu dos práticos maior atenção

e habilidade, a fim de evitarem acidentes graves e, no que se refere ao Porto do Rio Grande, a atividade de dragagem tornou-se dispendiosa ao complexo, por causa do assoreamento cada vez mais frequente.

As transformações ocorridas no ambiente e as possíveis consequências sofridas em resposta à adaptação da natureza, em relação à ação antrópica, nos instigam à reflexão crítica sobre as possíveis ações mitigatórias necessárias para equilibrar, ou pelo menos compensar danos ao meio ambiente, possibilitando maior harmonia entre o homem e a natureza que o cerca.

De acordo com o que foi analisado neste trabalho, em relação ao setor pesqueiro sugere-se:

- A criação de um calendário de dragagem, que deve ser feita entre os meses de junho e setembro, pois a partir de outubro, segundo especialista na área, o pesquisador e professor Fernando D’Incao, “[...] as larvas começam a entrar em maior quantidade, no estuário, de Outubro até, aproximadamente, o mês de Maio, então não haveria nenhum tipo de perturbação” (trecho da entrevista com o Prof. Dr. Fernando D’Incao, em 23/04/2014).

A criação deste calendário poderia minimizar em parte o problema, pois neste caso a solução seria um gerenciamento dos recursos pesqueiros com maior rigor, já que as dificuldades enfrentadas pelos pescadores artesanais não se restringem apenas às atividades de dragagem realizadas no estuário, ou aos fenômenos meteorológicos, mas, principalmente, a uma má gestão dos recursos pesqueiros.

Em relação ao aparecimento dos bolsões de lama na praia do Cassino, as hipóteses levantadas neste trabalho não esclarecem por completo se esses sedimentos são transportados e depositados na antepraia do Cassino por ocorrência de fortes chuvas que removem os sedimentos de toda a bacia de drenagem até chegar ao estuário, ou se eles são removidos do antigo local de despejo, antigamente situado dentro do estuário, ou, ainda, se o sedimento depositado a 17 km da desembocadura dos molhes tem sido removido por tempestades e lançado na praia do Cassino. Em ambos os casos o aprofundamento histórico e progressivo do canal age como facilitador do transporte sedimentar.

Como não há estudos científicos que elucidem as dúvidas sobre essas hipóteses, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas:

- Que analisem as taxas de sedimentação na região do estuário, em períodos de alta vazão em períodos sem dragagem e em períodos onde estiver ocorrendo as dragagens.
- Que realizem diversas batimetrias de alta qualidade, com os equipamentos mais adequados e utilizando-se da mesma metodologia a cada seis meses, por exemplo, dentro da área do porto e área de despejo, subtraindo uma batimetria da outra, para, desta forma, se conseguir os resultados necessários.
- Que monitorem a pluma estuarina e seu deslocamento.
- Que usem traçadores de sedimentos para verificar o percurso do material dragado, como defende o Prof. Lauro Calliari.

Recentemente o Porto do Rio Grande contratou uma empresa, cujo nome não foi divulgado, a fim de que essa realizasse um estudo detalhado para obter informações precisas sobre os sedimentos depositados na praia, revelando se esses são oriundos ou não das dragagens, uma vez que nunca houve um estudo de “rastreamento” do sedimento para confirmar a suspeita de que o mesmo fica depositado na área de descarte. Ao término desse estudo, espera-se que o mesmo possa contribuir de alguma forma neste contexto.

Com relação à modificação da hidrodinâmica do Canal, algumas providências já foram tomadas. Através do estudo realizado em 2012, pela FURG, com parceria da empresa Oceânica Offshore, comprovou-se que com a obra de aprofundamento e prolongamento dos molhes, em estudo anteriormente mencionado, a atual morfologia dos molhes propicia, em condições de enchente, uma intensificação das correntes junto à desembocadura do Molhe Leste e, em eventos de vazante, ocorre a intensificação das correntes no Molhe Oeste (parte interna), prejudicando a entrada e saída das embarcações. Com essa nova situação, os práticos já estão desenvolvendo novas manobras para continuarem mantendo a segurança da navegação, isto é, se adaptando as novas condições e diminuindo o risco

No que se refere à percepção ambiental dos atores envolvidos, ao serem indagados sobre questões que relacionem o Estuário da Lagoa dos Patos às atividades de dragagem realizadas pelo Porto do Rio Grande e à obra de prolongamento e aprofundamento dos Molhes, constatou-se que a maioria dos entrevistados, entre professores pesquisadores na área, pescadores e Práticos da Marinha, percebe o Estuário da Lagoa dos Patos como sendo um local rico em relação à produtividade primária, mas com maior rentabilidade econômica derivada de suas atividades portuárias.

Também concordam que a atividade de dragagem é importante para manter a segurança da navegação e, conseqüentemente, assegurar a economia do local. Porém, os pesquisadores expressaram preocupação em relação ao modo como são conduzidas e fiscalizadas essas atividades.

Um importante dado observado nesta pesquisa refere-se ao fato de que os professores entrevistados mencionaram sobre a falta de um estudo sistemático sobre o ambiente que aborde todos os aspectos físicos, além da falta de um monitoramento do ambiente anterior às obras de prolongamento e aprofundamento dos molhes, não sendo possível comparar a evolução do ambiente há alguns anos e atualmente, uma vez não foram feitos estudos anteriores.

- Neste contexto, se faz necessário a realização de estudos mais sistemáticos e de longo prazo que respondam as questões do aparecimento de bolsões de lama na praia do Cassino, apresentando ações mitigatórias para amenizar esse problema, identificando a causa do assoreamento rápido no Canal de Acesso após a obra de prolongamento e aprofundamento dos molhes.

Por fim, algumas discussões sobre este tema ainda deixam perguntas sem respostas e devem nortear futuras pesquisas que esclareçam essas indagações, tais como: qual a relação do prolongamento dos molhes e o aumento da profundidade na salinidade do estuário? Os fenômenos meteorológicos, a erosão das margens da bacia de drenagem, devido às ações antrópicas, e o aumento da profundidade tem relação com o aumento da pluma estuarina? Qual a parcela de responsabilidade que deve ser atribuída ao Porto do Rio Grande frente a possíveis danos causados pelas

atividades de dragagem? Em caso de resposta afirmativa, quais os procedimentos técnicos que este deveria adotar?

## 7. REFERÊNCIAS

- AHRONS, G. **Breve Contestação ao Relatório confeccionado pelo Ilmo. Sr. Dr. H. Bicalho sobre os melhoramentos da Barra do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Tipografia de Gundlach & Comp., 1884.
- AHRONS, G. **Estudos sobre a Barra do Rio Grande.** São Jerônimo: Tipografia de A Razão, 1888.
- ALIER, J.M, **O Ecologismo dos Pobres.** 1 ed., São Paulo, 2011.
- ALVES, F.N. **Porto e Barra do Rio Grande: história, memória e cultura portuária.** Porto Alegre: CORAG, 2008, V.1, p.740.
- AMORIM, O. B. **Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira;** ed. UFSCar, 1996; p:139-152.
- AVÉ-LALLEMANT, R. **Viagem pela província do Rio Grande do Sul (1858).** Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: EDUSP, 1980.
- BASTOS, J.J.A.; AHRONS, G. **Projeto de Melhoramento da Barra e Construção de um porto no Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro: Tipografia e Litografia de Moreira, Maximínio & Cia.,1882.
- BARRETO, A. **Bibliografia Sul-rio-grandense: a contribuição portuguesa e estrangeira para o conhecimento e a integração do Rio Grande do sul.** Rio de Janeiro: Conselho Federal de Cultura, 1973-1976, V.2.
- BARRETO, A. **A expedição de Silva Paes e o Rio Grande de são Pedro. História Naval Brasileira.** Rio de Janeiro: Ministério da Marinha, 1979, V.2, p. 9-54.
- BARRETO, A. **Tentativas espanholas de domínio do Sul do Brasil (1741-1774). História Naval Brasileira.** Rio de Janeiro: Ministério da Marinha, 1979, V.2, p.135-213.
- BARRETO, A. **A opção portuguesa: restauração do Rio Grande e entrega da Colônia do Sacramento (1774-1777). História Naval Brasileira.** Rio de Janeiro: Ministério da Marinha, 1979, V.2, p. 217-322.
- BEMVENUTI, C.E. & NETTO, S.A., 1998. Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (south Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, 58(2), 211-221.
- BERTÊ, A. M. A. **Depósitos Tecnogênicos e planejamento urbano: o aterro sanitário da zona Norte de Porto Alegre – RS/BRASIL,** 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia. Instituto de Geociências, Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BICAHLO, H. **Ministério dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas – Província do Rio Grande do Sul - Melhoramento da Barra e da Navegação interior da Província** – Relatório apresentado ao Governo Imperial. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, 1883.



BRASIL. **LEI Nº 12.815, DE 5 DE JUNHO DE 2013**. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 Jun. 2013. Edição extra.

CALLIARI, L. J.; FACHIN, S., 1993. Laguna dos Patos. Influência nos depósitos costeiros. **Pesquisas em Geociências**, 20 (1), 57-69.

CALLIARI, L.J.; MACHADO, A.A **Lama na Praia do Cassino: Influência das Dragagens: Estudo de Caso ‘A Grande Deposição de 1998’**. Relatório interno. FURG 2010.

CALLIARI, L.J.; FARIA, A.F.G. Bancos de Lama: Na Praia do Cassino: Formação, Implicações Geomorfológicas, Ambientais e Riscos Costeiros. Estudo de Caso: Maio de 2003. **Anais do II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de expressão Portuguesa**.

CALLIARI, L.J.; SPERANSKI, N.S. O “Efeito Lama” na Ante-Praia do Cassino. Características, Processos e Efeitos. **VII Congresso da ABEQUA**, Porto Seguro – BA 03 – 09 de Outubro, 1999.

CALLIARI, L.J. **Lama na Praia do Cassino Influência das Dragagens: Estudo de caso ‘A GRANDE DEPOSIÇÃO DE 1998’**. Relatório Interno. Instituto de Oceanografia. Laboratório Oceanografia Geológica, FURG 2010, p.3.

CALLIARI, L. J.; FESNANDES, E. H. Fine grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon–Cassino beach sedimentary system. **Continental Shelf Research**, 2008, Volume 29, nº.3.

CALLIARI, L.J.; GRIEP, G. **EIA/RIMA Ampliação dos Molhes da Barra do Rio Grande**, 1998.

CALAND, P. **Amélioration de La Barre de Rio Grande do Sul – Brésil: rapport présenté au Gouvernement**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1886.

CARVALHO, D.S.; CARVALHO, A.B.; DOMINGUES, M.V.L.R. O Polo Naval e Offshore e o desenvolvimento regional na metade Sul do Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.34, número especial, p.933-954, 2013.

CARLOS, A. F. A. A geografia brasileira, hoje: algumas reflexões. São Paulo: **Terra Livre**, Ano 18, Volume I, nº 18, p. 161 – 178, 2002.

CASTELLO, L. **Repertório de Elementos Urbanos na Área Central**. Porto Alegre: Prefeitura de Porto Alegre/ U & A - Urbanismo & Ambiente, 1995.

CHAO, N.L.; VIEIRA, J.P. & BARBIERI, R.R. 1986. **Lagoa dos Patos as nursery ground for shore fishes off southern Brasil**. *Univ. do Rio Grande (Brazil). Dept. de Oceanografia* Submitted papers; p. 143-150.

CONTATO, M.C.D. **o Período de Defeso na Manutenção dos Meios de Vida e na Gestão da Pesca Artesanal no Município de Rio Grande – RS**. Rio Grande, 2012. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande, FURG.

CORREA, I.C.S.; ALIOTTA, S.; WESCHENFELDER, J. Estrutura e Evolução dos Cordões Arenosos Pleistocênicos no Canal de Acesso à Laguna dos Patos-RS, Brasil. **Revista Pesquisas em Geociências**, 31 (2): 69-78, 2004.

CUNHA, I.A. **Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades Portuárias**. Rio de Janeiro, 2006.

CHEMEKOV, Y.F. Technogenic Deposits. In: **Inqua Congress**, 11, Moscow, 1983, Abstracts v. 3, p. 62.

DEL RIO, V., OLIVEIRA, L. **Percepção Ambiental: A experiência brasileira**, Universidade Federal de São Carlos; Editora UFSCAR – 1996, P. 139-152

D'INCAO, F. 1991. Pesca e Biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. Rio Grande: **Atlântica** 13(1): 159-169.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L.F. 2002. Análise da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Atlântica** 24: 103-116.

D'INCAO, F.; RUAS, V. M.; DUMONT, L.F. 2011. Avaliação do Tamanho de Captura e Estimativa da Abundância do Camarão-Rosa *Farfantepenaeus Paulensis* (Pérez Farfante 1967) No Entorno da Ilha dos Marinheiros, Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica**, 33(2) 161-172.

DOMINGUES, M. V. L. R. **Superporto do Rio Grande: plano e realidade. Elementos para uma discussão**. Rio de Janeiro, CCMN/PPGG/UFRJ, Dissertação 1995, 328p.

DOMINGUES, M. V. D. L. R. **Desenvolvimento e consolidação do Polo Naval e Offshore do Rio Grande**. SEDAI/FURG, Relatório, 2009, 386p.

DYER, K.R. **Estuaries, a Physical Introduction**, 1997.

FANNING, D.J. & FANNING, M.C.B. **Soil: Morphology, Genesis and Classification**. New York, John Willey & Sons, 1989.

FERNANDES, E.; MÖLHER, O. **Estudo hidro e morfodinâmico de alterações do canal de acesso ao Porto de Rio Grande, Porto Novo e Terminal de São José do Norte**. Relatório Técnico do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto de Rio Grande. SUPRG. 2010, 92p.

FERNANDES, E.; SEILER, L. **Modelagem da Qualidade da Água da Lagoa dos Patos (RS) Utilizando o Modelo Numérico MOHID**. XI Mostra de Produção Universitária, 2012

FERNANDES, E.H. **Avaliação das Condições de Navegabilidade do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande Após as Obras de Modernização**. FURG/ OCEÂNICA, 2012.

GAUDEMAR, J. P. **Mobilidade do trabalho e acumulação do capital**. Lisboa, Editorial Estampa, 1977.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos**, 6° ed. Rio de Janeiro: BB – Bertrand Brasil LTDA, 1994, 253p.

GIFFORD. R. **The handbook of environmental psychology**. Canada: Optimal Books, 1987.

KALIKOSKI, D.C; ROCHA, R.D.; VASCONCELLOS, M.C. Importância do Conhecimento Ecológico Tradicional na Gestão da Pesca Artesanal no Estuário da Lagoa dos Patos, Extremo Sul do Brasil. **Ambiente & Educação**, V. 11, 2006, p. 87-118.

KALIKOSKI, D.C; VASCONCELLOS, M. **Estudo das Condições Técnicas, Econômicas e Ambientais da Pesca de Pequena Escala no Estuário da Lagoa dos Patos, BRASIL. Uma metodologia de avaliação**, FAO, Circular de Pesca e Aquicultura No. 1075, 2013.

KJERFVE, B.; MIRANDA, L. B.; CASTRO, B.M. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. 2. Ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. 4. ed. Tradução de Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986, p. 230.

KORB, C.C. **Identificação de Depósitos Tecnogênicos no Reservatório Santa Bárbara, Pelotas (RS)**. Porto Alegre, 2006. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

LEITE, A. Lama e Lixo oferecem risco aos surfistas. **Jornal Agora**, Rio Grande, p.7, Ed. 10884, 8 jul. 2014.

LEFEBVRE, H. **La Production de l'espace**. Paris: Anthropos, 2000, 4<sup>o</sup> ed, 485p.

LEFEBVRE, H. **Espacio y Política**: Barcelona Ediciones Península, 1976, 159p.

LITTLE, P. **Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

LONG, T. **Le Quarternaire Littoral de Rio Grande do Sul. Temoin des Quatre Deniers Episodes Eustatiques Majeurs. Geologie et Evolution**. These Docteu, Université De Bordeaux, 1989, p. 168 e 169.

LUCCOCK, J. **Notas Sobre o Rio de Janeiro e partes meridionais do Brasil: tomadas durante uma estada de dez anos nesse país, de 1808 à 1818**. Belo Horizonte: Itália, São Paulo: EDUSP, 1942.

MADEIRA, K.C. **Dragagem Emergencial de manutenção do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Canal de Acesso ao Porto Novo e Bacia de Evolução do Porto do Rio Grande**. Relatório Técnico, 2013.

MARTINS, L.R; MARTINS, I.R. TABAJARA, L.L. **Ocorrência de Fragmentos de Lama na Praia do Cassino, RS, Brasil**. Porto Alegre, jan – 2003, p. 47-53.

MARTINS, L.R.S., MARTINS, I.R., VILLWOCK, J.A., CALLIARI L.J. 1979. **Ocorrência de lama na praia do Cassino**. Anais Hidrográficos. Rio de Janeiro, p. 3-20.

MENQUINI, F.B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Itajaí, 2005.

MÖLLER, O.O.; FERNANDES, E.H.; MONTEIRO, I.O.; MARQUES, W.C. Numerical modeling of the Patos Lagoon coastal plume, Brazil. **Continental Shelf Research**, v.29, p. 556-571, 2009.

MÖLLER, O.O.; MARQUES, W.C.; FERNANDES, E. H. L.; MORAES, B. C.; MALCHEREK, A. Dynamics of the Patos Lagoon coastal plume and its contribution to the deposition pattern of the southern Brazilian inner shelf. **Journal of Geophysical Research**, v. 115, p. 1-22, 2010.

MOTTA, V.F. **Relatório-diagnóstico sobre a melhoria e o aprofundamento do acesso pela Barra do Rio Grande**. Porto Alegre, 1969, Instituto de Pesquisas Hidráulicas.

MOTTA, V.F. **Curso de teoria da semelhança**. Editora da UFRGS. UFRGS, Porto Alegre. 1972 145p.

NOLASCO, M.C. **Registros geológicos gerados pelo garimpo. Lavras Diamantinas – BA**. Porto Alegre. 316p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002.

OLIVEIRA, A. M. S. **Depósitos tecnogênicos associados à erosão atual**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 6., 1990, Salvador. **Anais**. São Paulo: ABGE, 1990. v. 1, p.411-415.

PATCHINEELAM, S. M.; SOARES, C. A.; CALLIARI, L. J. **Assoreamento, Aterros e Dragagens**. In: Baptista Neto, J.A.; Wallner-Kersanach, M.; Patchineelam, S.M. (Org.). **Poluição Marinha**. São Paulo: Interciência, 2008.

PELOGGIA, A.U.G. **A Ação do Homem Enquanto Ponto Fundamental da Geologia do Tecnógeno: Proposição Teórica Básica e Discussão Acerca do Caso do Município de São Paulo**. **Revista Brasileira de Geociências**, Volume 27,1997.

**Porto do Rio Grande – Plano de Zoneamento das Áreas do Porto Organizado de Rio Grande**. 2º v., Dezembro, 2011. Disponível em <http://www.portoriogrande.com.br>. Acesso em: 19 Junho 2013.

PORTEUS, D.J. **Topocide: the annihilation of place**. In: EYLES, J; & SMITH, D. (Org.). **Quantitative methods in Geography**. Polity Press, 1988.

QUEVEDO.P. S. N. **Estratégia de adaptação dos pescadores artesanais do Estuário da Lagoa dos Patos: a captura do siri e o turismo**. – em preparação - Relatório Técnico - Edital universal 15/2007, Processo: 484666/2007-0, 2010.

RIBEIRO, A.S. **Implicações Ambientais dos Depósitos Tecnogênicos no Município de Pouso Alegre – MG**. Alfenas, 2011. Monografia (Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL – MG.

ROCHA, S.A. **Geografia Humanista: História, Conceitos e o uso da paisagem percebida como perspectiva de estudo**. Curitiba, n. 13, p. 19-27, 2007. Editora UFPR.

SANTANA, G.M. **Gênese e Evolução da Localidade da 4ª Secção da Barra em Rio Grande/RS**. Monografia (Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Rio Grande (FURG), 2010.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado, fundamentos teórico e metodológico da Geografia**. Hucite C. São Paulo 1988.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço:Técnica e Tempo; Razão e Emoção**. São Paulo: Edusp, 2002, 384p.

SEELIGER, U. & ODEBRECHT, C. **O Estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações**. Rio Grande: FURG, 2010, p.180.

SEELIGER, U. & COSTA, C.S.B. Natural and human impact. In: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello, eds. **Subtropical convergence environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic**, 1997. pp. 197–204. Springer. 308 pp.

SEELIGER, U. O sistema das dunas costeiras frontais. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J.P. (Eds.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil**. 1998, Editora Ecocientia. Rio Grande. Brasil. 179 – 183.

SEELIGER, U. & ODEBRECHT, C. (Orgs.) **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. Rio Grande: Ecocientia, 1998, p.341.

SOARES, C.R.L. **Avaliação do processo de dragagem por injeção de água em estuários**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

SOUZA, P.P. **Morfodinâmica da Praia do Cassino (RS): Variabilidade temporal dos bancos arenosos e alterações das ondas pela presença de depósitos lamíticos**. (Tese Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós Graduação em Oceanografia Química, Física, e Geológica, 2010.

SUERTEGARAY, D.M.A. **Espaço Geográfico Uno e Múltiplo. Ambiente e lugar no urbano: a grande Porto Alegre**. 1º Ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade /UFRGS, 2000, p. 13-34.

SUGUIO, K.; VILLWOCK, J.A.; LESSA, G.C.; ANGULO, R.J. & DILLENBURG, S.R. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. In: Souza, C.R.G.; Suguio, K.; Oliveira, A.M.S. & Oliveira, P.E. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto, Hollos, 2005. p. 94-113.

TAGLIANI, P. R. & ASMUS, M. **Manejo Integrado do Estuário da Lagoa dos Patos: Uma experiência de Gerenciamento Costeiro no Sul do Brasil**: FURG, 2011.

PATKOSEM M., STOKES, A.M., SUZANNE D. Travel Industry Association of America Travel Scope Survey 2003; The Historic/Cultural traveler, 2003 Edition, TIA and Smithsonian Magazine. 92p.

TOMAZELLI, L.J. & VILLWOCK, J.A. Quaternary Geological Evolution of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. **An. Acad. bras. Ci.**, 68(3): 373-382, 1996

TORALLES, E. Estudo aponta que dragagem é responsável pela deposição de lama na praia do Cassino. **Jornal Agora**, Rio Grande, p.4, Ed. 10876, 28-29 jun. 2014.

TORALLES, E. Orientação é evitar tráfegar em locais com lama. **Jornal Agora**, Rio Grande, p.5, Ed. 10885, 9 jul. 2014.

TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Rio Claro: DIFEL, 1980.

VEYRET, Y. **Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 1º Ed., São Paulo: Contexto, 2007.

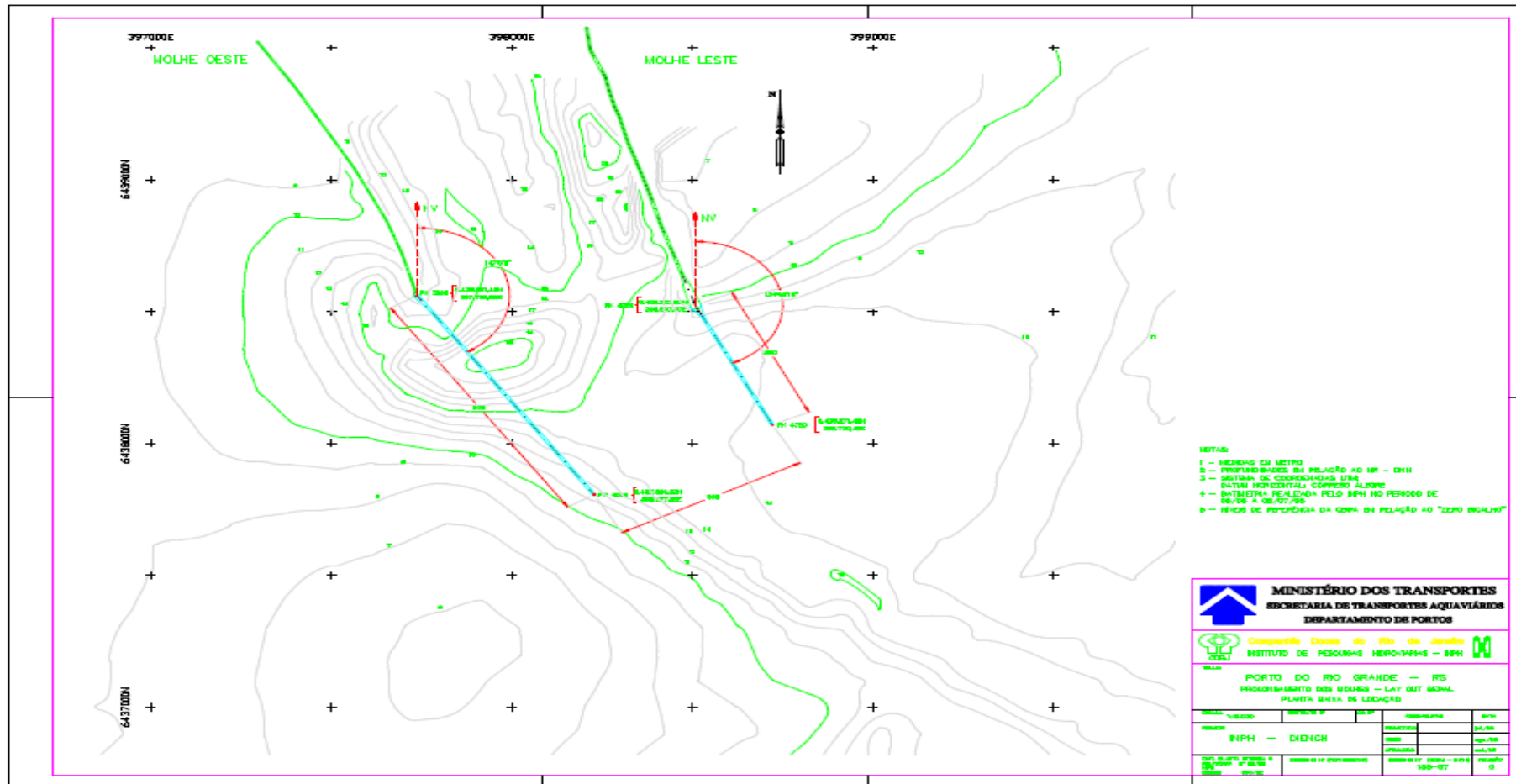
VILLWOCK. J.A.; TOMAZELLI, L.J.; LOSS, E.L. DENHARDT, E.A.; HOM FILHO, N.O.; BACHI, F.A. & DENHARDT, B.A. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. 1986. In: Rabassa, J. (Ed.). **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**. V.4: p.79-97.

VILLWOCK, J.A.; MARTINS, L.R.S. Depósitos lamíticos de pós-praia, Cassino, RS. **Pesquisas**, 1: 69-85, 1972.

## **APÊNDICE – Análise da percepção ambiental através de entrevistas**

1. Nome completo:
2. Escolaridade:
3. Órgão/empresa:
4. Cargo/função:
5. Há quanto tempo trabalha nesse cargo/função?
6. Qual seu entendimento sobre o estuário da Lagoa dos Patos?
7. Qual seu entendimento sobre a atividade portuária realizada no Estuário da Lagoa dos Patos?
8. Qual sua percepção acerca dos molhes da Barra do Rio Grande?
9. Qual sua percepção sobre o calado (profundidade) do canal de acesso ao Porto de Rio Grande?
10. Como você avalia as atividades de dragagem realizadas pelo porto do Rio Grande?
11. Como você avalia a obra de ampliação dos molhes da Barra do Rio Grande e aumento do calado para a dinâmica sedimentar e hidrodinâmica do Estuário da lagoa dos Patos?
12. Quais os aspectos positivos da obra de ampliação dos molhes da Barra do Rio Grande e aumento do calado para o ambiente natural, para a própria atividade portuária e para outros segmentos/usuários?
13. Quais os aspectos negativos da obra de ampliação dos molhes da Barra do Rio Grande e aumento do calado para o ambiente natural, para a própria atividade portuária e para outros segmentos/usuários?
14. Você consegue descrever alterações que possam estar ocorrendo no estuário da Lagoa dos Patos nos últimos anos e que possam ter relação com as atividades de dragagem e ampliação dos molhes?
15. Quais suas sugestões para que os possíveis impactos sejam minimizados?

# ANEXO - 1



Fonte: EIA/RIMA de Prolongamento dos Molhes da Barra.

