



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA

**ATA DA 80 REUNIÃO ORDINÁRIA DA CÂMARA
TÉCNICA PERMANENTE DE MINERAÇÃO.**

1 Aos quinze dias do mês de janeiro de dois mil e dezoito, realizou-se a 80ª Reunião Ordinária da Câmara
2 Técnica Permanente de Mineração, do Conselho Estadual de Meio Ambiente, na sede da SEMA, situada na Av.
3 Borges de Medeiros, 261, 15º andar – Auditório, nesta Capital, com início às 14 horas e com a presença dos
4 seguintes Conselheiros: Sr. Leandro Fagundes, representante da FIERGS; Sr. Ivo Lessa, representante da
5 FARSUL; Sra. Marion Heinrich, representante da FAMURS; Sr. Manuel Salvaterra, representante dos Comitês
6 de Bacias Hidrográficas (CBH); Sr. Cylon Rosa Neto, representante da SERGS; Sra. Andrea Garcia de Oliveira,
7 representante da FEPAM; Sra. Valquíria Chaves da Silva, representante da Secretaria de Minas e Energia
8 (SME); Sr. Mauricio Ricardo Vieira Flores, representante da Secretaria de Segurança Pública (SSP); Sr. André
9 Almeida Bastos, representante do CREA; Sr. Nelson Neto De Freitas, representante da SEMA. Também
10 participaram da reunião: Sra. Sarah Guazzelli/DMIN/FEPAM; Sr. Thiago P./Estaleiro Naval Couto; Sr. Rene
11 Caraméz/SOMAR; Sr. João Paulo Hartmann Faleiro/Estaleiro Naval Couto; Sr. Adroaldo Couto/Estaleiro Naval
12 Couto; Sr. Nelson Gruber/IGEU/UFRGS; Sr. Rafael F. e Silva/FEPAM; Sra. Cristina R. Wenzel/FEPAM; Sr.
13 Eduardo Shimitt da Silva/Aro Mineração; Sr. Eduardo R. de F. Machado/Aro Mineração; Sr. Marcelo
14 Velott/SEMA; Sra. Nadine Goulart da Silva/FEPAM; Sra. Deborah Driemeyer/FEPAM; Sra. Fernanda
15 Souza/SOMAR; Sr. Ivan Luiz Zanette/Agabritas; Sr. Fernando Machado/Aro Mineração; Sr. Telmo
16 Quadros/DNPM/ANM; Sra. Karen Cristina de Jesus Pires/DNPM/ANM; Sr. Glaucus Vinicius Biosetto
17 Ribeiro/FEPAM; Sr. Domingos Velho Lopes/FARSUL. Constatando a existência de quórum, o Sr. Presidente,
18 deu início a reunião às 14h14min. **Passou-se ao 1º item da pauta: Aprovação da Ata da 79ª Reunião**
19 **Ordinária da CTPMINER:** Dispensada a leitura da ata que fora encaminhada aos conselheiros anteriormente,
20 ATA APROVADA POR UNANIMIDADE. **Passou-se ao 2º item da pauta: Mineração de areia na Lagoa dos**
21 **Patos:** Cylon introduz o assunto, logo após Leandro relata sobre grupo de trabalho e suas dificuldades. Nelson
22 fala sobre ZEE e seus impasses para atender todas as expectativas previstas. Manifestaram-se com
23 contribuições, questionamentos e esclarecimentos, os seguintes representantes: Leandro/FIERGS;
24 Cylon/SERGS; Ivo/FARSUL; Manuel S./CBH; Rafael/FEPAM-DMIN; Valquíria/SME; Tiago/Estaleiro;
25 Nelson/SEMA-ZEE. Decidem reativar grupo de trabalho com o ZEE. Tiago/Estaleiro faz uma breve introdução
26 e passa a palavra para Elirio/UFRGS que começa a apresentação. Manifestaram-se com contribuições,
27 questionamentos e esclarecimentos, os seguintes representantes: André/CREA-RS; Ivan Zanette/Agabritas;
28 João Paulo/Estaleiro; Leandro/Fiergs. (Apresentação em anexo). **Passou-se ao 3º item da pauta: Agenda**
29 **2018 – Temas sugeridos: Portaria 93:** Andrea lembra que a FEPAM comunicou que faria a revisão da portaria
30 na sua esfera de competência, a qual já está no jurídico então sairá em breve e logo retomarão o trabalho junto
31 ao GT para verificar possibilidade de ampliar o escopo para resolução como planejado. **Passou-se ao 4º item**
32 **de pauta: Assuntos Gerais: Portaria 03** – Leandro/Fiergs informa que esta sendo feita uma revisão conceitual
33 e ressalta que irão voltar a discutir sobre este assunto com a direção técnica. Não havendo nada mais a ser
34 tratado encerrou-se a reunião às 15h39min.



Balanço Regional de Sedimentos.

Prof. Elirio E. Toldo Jr
(toldo@ufrgs.br)

1. Importância Econômica dos Agregados.

- ✓ Natural aggregates, which consist of crushed stone and sand and gravel, are among the most abundant natural resources and a major basic raw material used by construction, agriculture, and industries employing complex chemical and metallurgical processes.
- ✓ Despite the low value of the basic products, natural aggregates are a major contributor to and an indicator of the economic wellbeing of the Nation (USGS).
- ✓ Europa: **SedNet** - European **Sediment Research Network** - <http://sednet.org/>

What is sediment?

Why is it valuable?

Why take care of it?

Why is it a concern of Europe?

What are the challenges?

What can Europe do?

- ✓ Estados Unidos: **USGS** - United States Geological Survey - <https://www.usgs.gov/>
- ✓ Brasil: **CPRM** – Serviço Geológico do Brasil - <http://www.cprm.gov.br/>

2. Problemas de Gestão.

Manejo inadequado dos sedimentos – Ex: Porto de Suape:



Projeto MAI – Monitoramento Ambiental Integrado (2008): Diagnóstico das Causas da RMR.

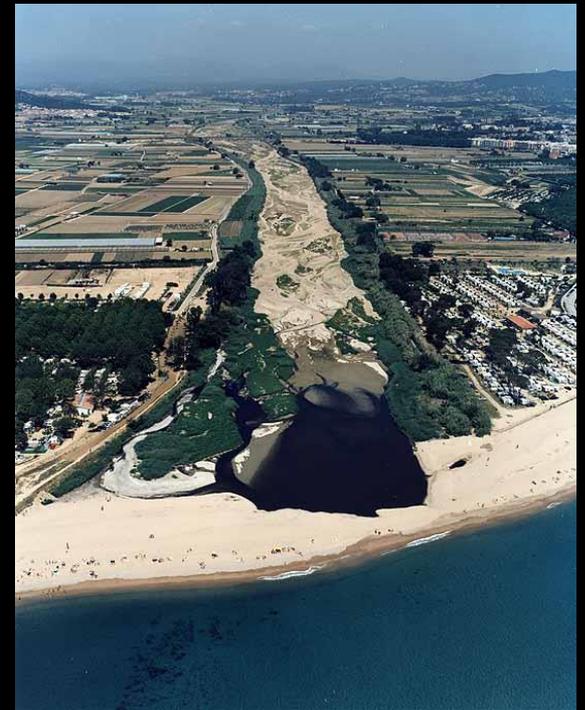
Manejo inadequado dos sedimentos – Ex: Delta do Rio São Francisco:



Manejo inadecuado da captação de água – Ex: Delta Rio Ebro/ES:



- Año 1990 
- Año 2004 
- Año 2015 
- Año 2025 
- Año 2035 
- Año 2045 



(Carlos Peña, 2008)

Manejo inadequado dos sedimentos – Ex: Rio Jacuí:

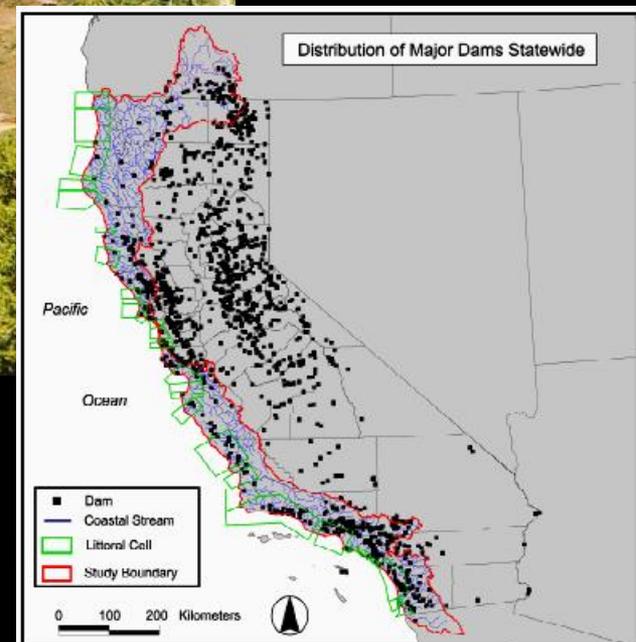


Figure 1. Distribution of major dams statewide from Willis 2001 [back to text](#)

Manejo inadequado dos sedimentos – Ex: Mineração de Areia:



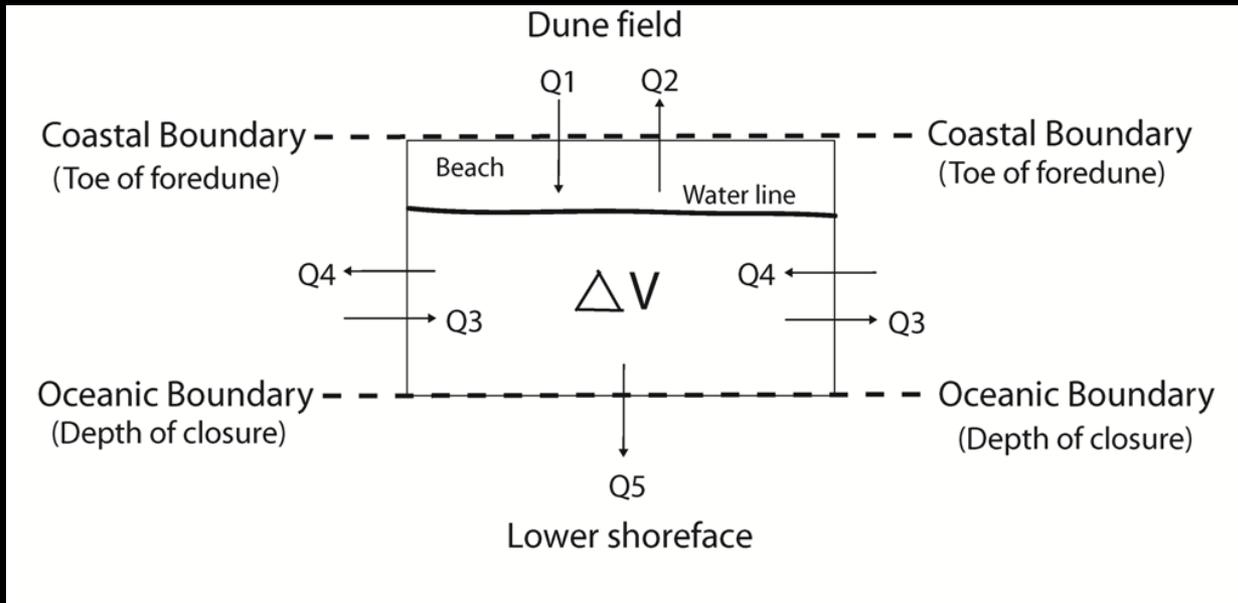
Foto Zero Hora

3. Conceitos Aplicados a Gestão dos Sedimentos.

- ✓ **Balço Regional de Sedimentos** (Regional Sediment Budget):
A Lei da Conservação da Massa descreve que a massa não pode ser criada ou destruída.
- ✓ **Mapeamento dos Sumidouros de Sedimentos** (Sink Sediments):
Mapeamento de depósito sedimentares forçosamente perdidos ou irrecuperáveis.

3. 1. Balanço de Sedimentos.

Modelo conceitual para análise do balanço do volume de sedimentos arenosos, em escala de curto prazo, num sistema praial ativo (Kuriyama Y, 2004).



General diagram for calculating the sediment budget applied to the littoral cells, where Q_1 is addition by wind and washouts, Q_2 is removal by wind, Q_3 is addition and removal by southwest littoral drift, Q_4 is addition and removal by northeast littoral drift, Q_5 is removal by coastal jet, and ΔV is change in volume within the cell (Rosati e Kraus, 2001):

Location of the Rio Grande do Sul coast, southern Brazil.



Journal of Marine Research, 73, 49–69, 2015

Sandy sediment budget of the midcoast of Rio Grande do Sul, Brazil

by Lucas Marchi da Motta^{1,2}, Elírio Ernestino Toldo Jr.¹, Luiz Emílio de Sá Brito de Almeida¹, and José Carlos Nunes¹

(Atlas Ambiental, 1998)

1988



Farol da Conceição

1997



2017



Shoreline Alignment

Total Littoral Drift

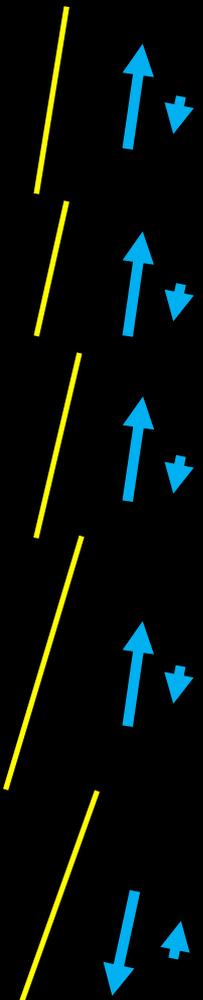
Sediment Budget

Source and Sink



495 km

220 km



+ 0,10 x 10⁶ m³

Sink

+ 0,01 x 10⁶ m³

Sink

+ 0,01 x 10⁶ m³

Sink

- 9,0 x 10⁶ m³

Source

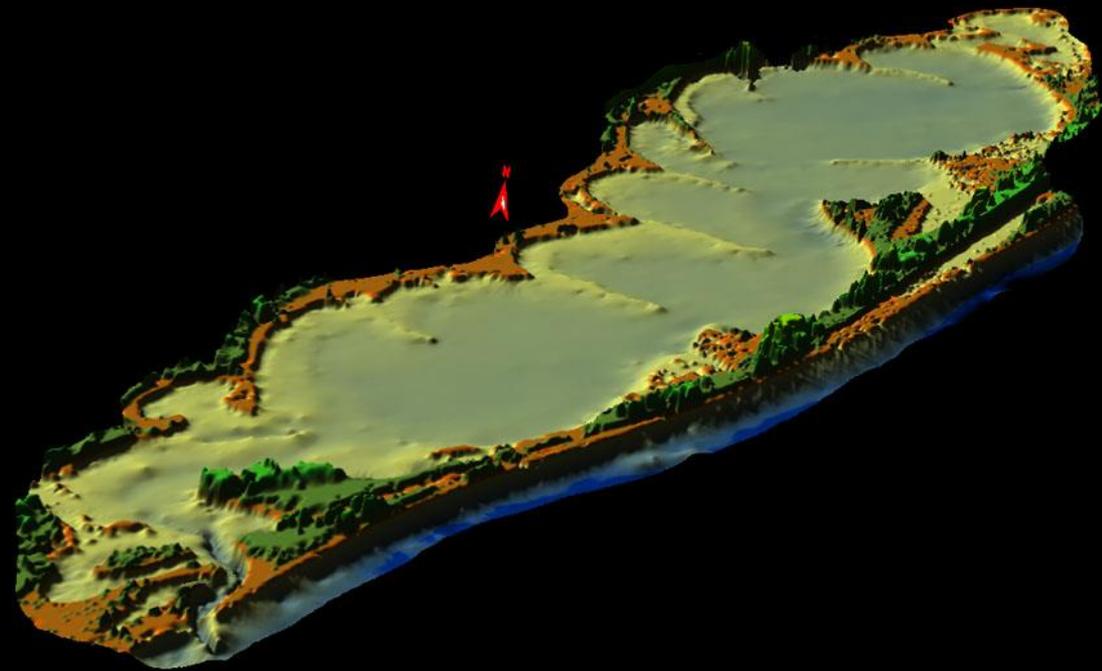
+ 2,3 x 10⁶ m³

Sink

3.2. Mapeamento dos Sumidouros de Sedimentos.

Aplicação do conceito na Lagoa dos Patos.

Como determinar os sumidouros de sedimentos no fundo da Lagoa dos Patos ?



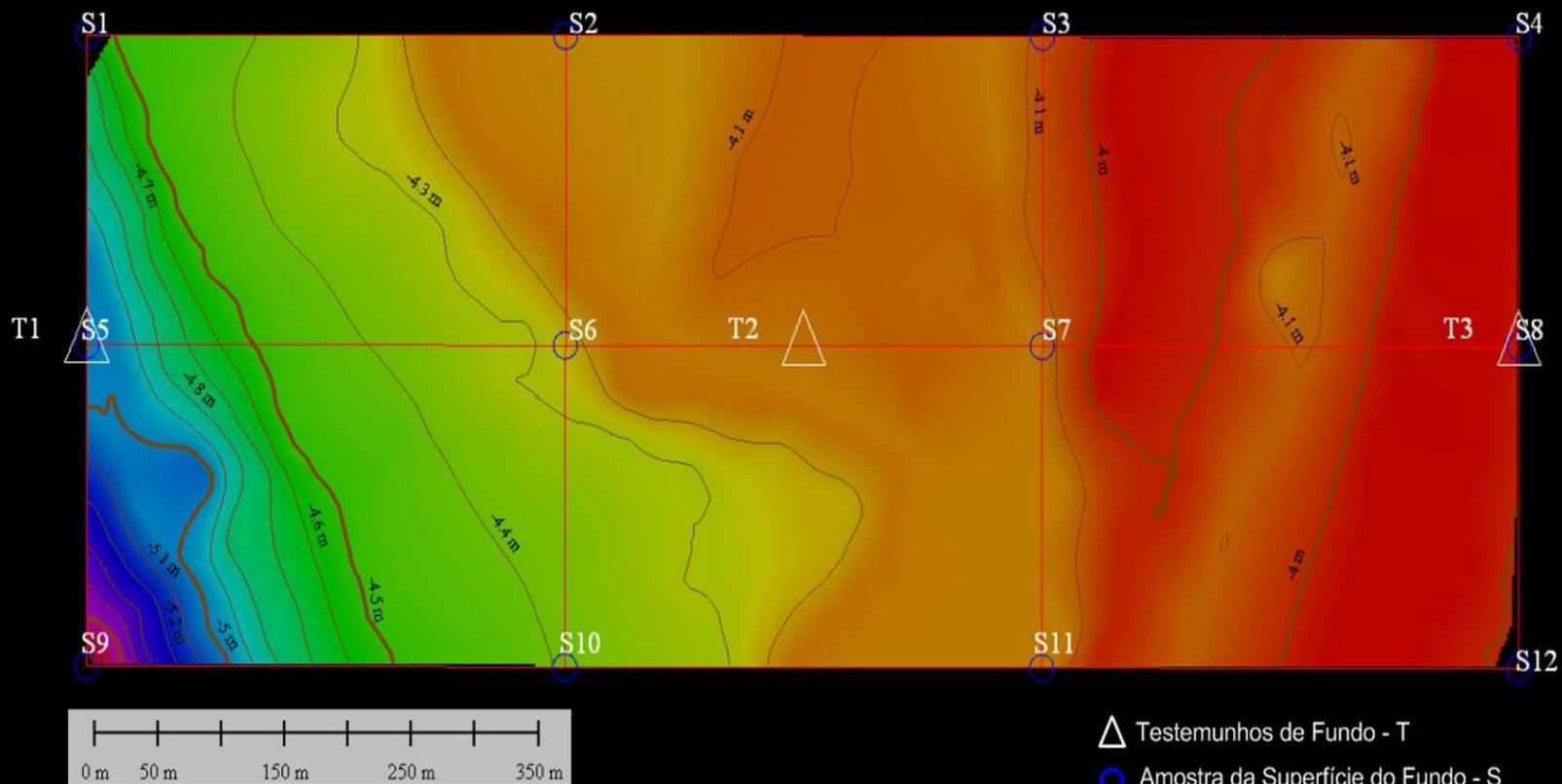
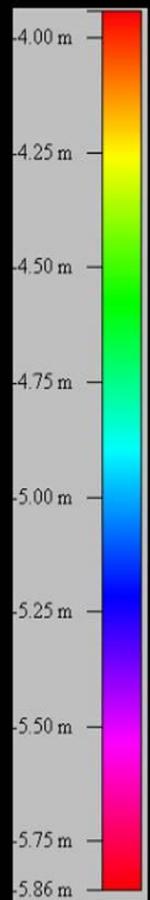
MDT da Lagoa dos Patos com detalhes da morfologia de fundo onde se destacam os pontais arenosos emersos e submersos.

Localização da Área de Estudo:



Plano Amostral:

Profundidade



△ Testemunhos de Fundo - T

○ Amostra da Superfície do Fundo - S

Mapeamento do Fundo e Sub-fundo:



Amostrador de Fundo

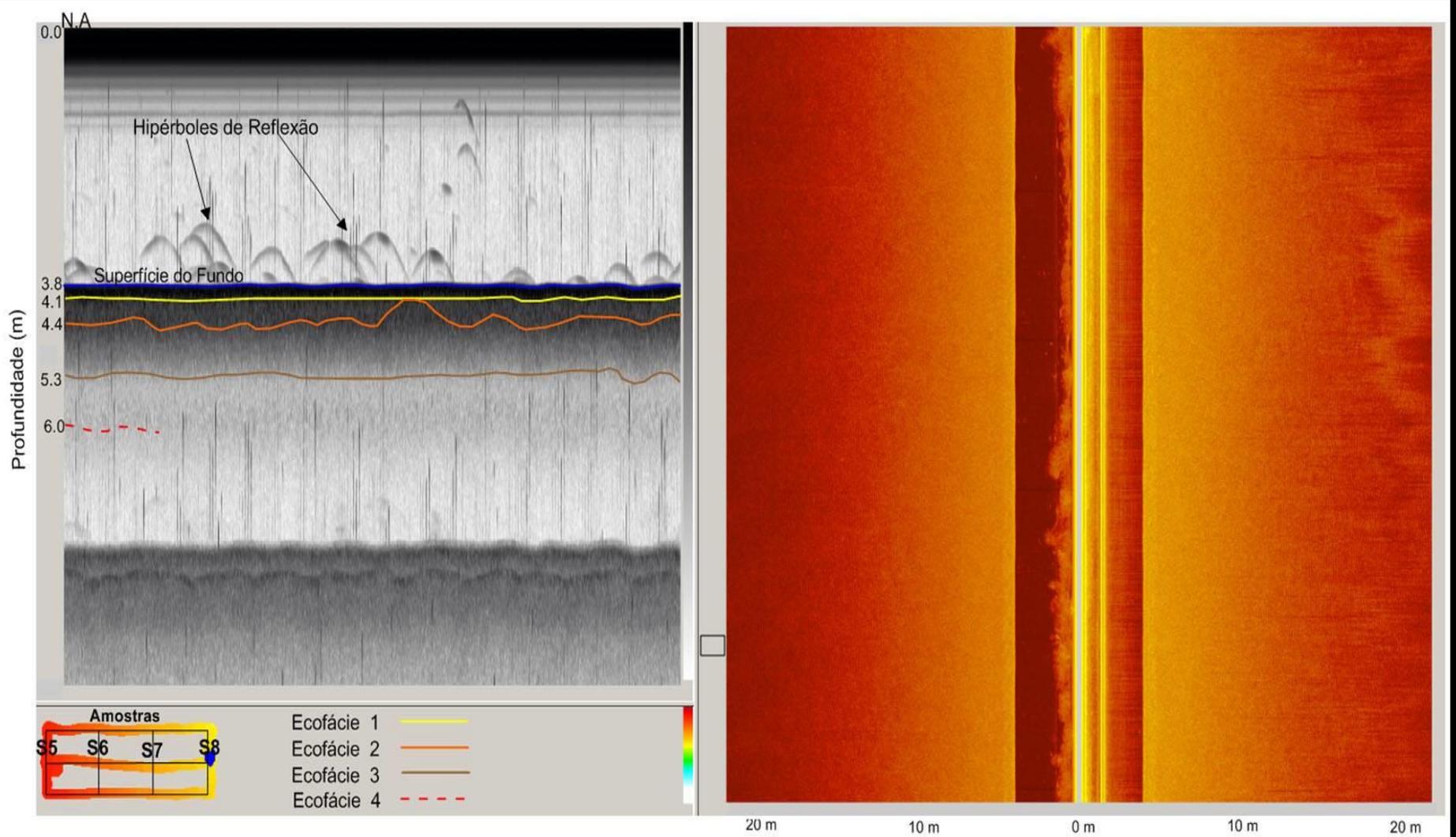


Transdutor de Sísmica

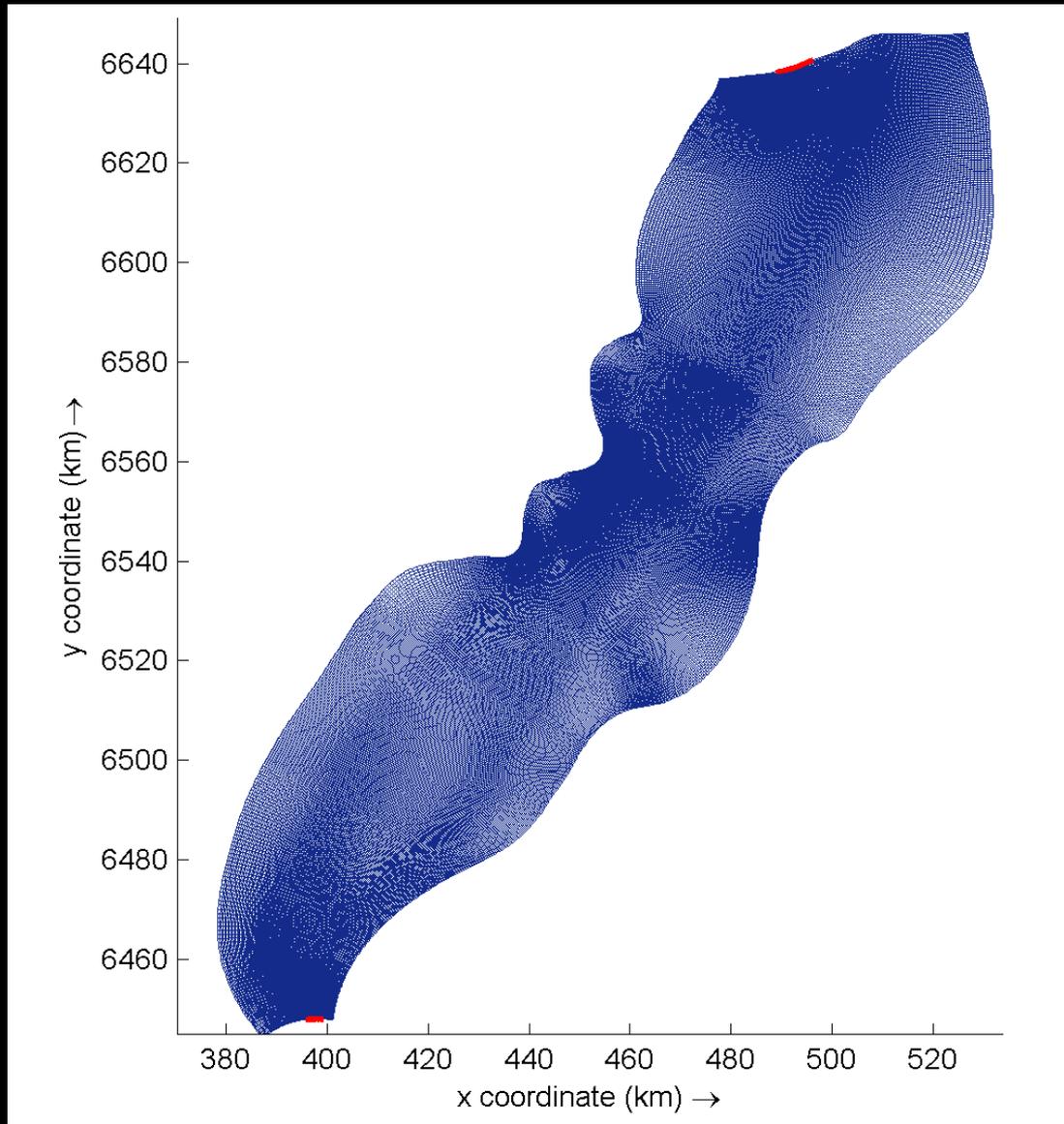
Resultados do Mapeamento de Fundo:

Amostra	Latitude (S)	Longitude (O)	Profundidade (m)	Md (mm)	Classificação
S1	30°31'28,05"	50°51'24,64"	5,50	0,21	Areia Fina
S2	30°31'28,05"	50°51'10,54"	4,80	0,26	Areia Média
S3	30°31'28,07"	50°50'56,49"	4,80	0,27	Areia Média
S4	30°31'28,04"	50°50'42,40"	3,80	0,29	Areia Média
S5	30°31'35,11"	50°51'24,69"	5,30	0,25	Areia Média
S6	30°31'35,00"	50°51'10,55"	5,40	0,27	Areia Média
S7	30°31'35,04"	50°50'56,54"	4,30	0,28	Areia Média
S8	30°31'35,04"	50°50'42,42"	3,90	0,28	Areia Média
S9	30°31'42,40"	50°51'24,63"	5,70	0,25	Areia Média
S10	30°31'42,46"	50°51'10,56"	5,00	0,28	Areia Média
S11	30°31'42,47"	50°50'56,48"	4,40	0,31	Areia Média
S12	30°31'42,46"	50°50'42,41"	4,00	0,27	Areia Média

Resultados do Mapeamento de Sub-fundo:

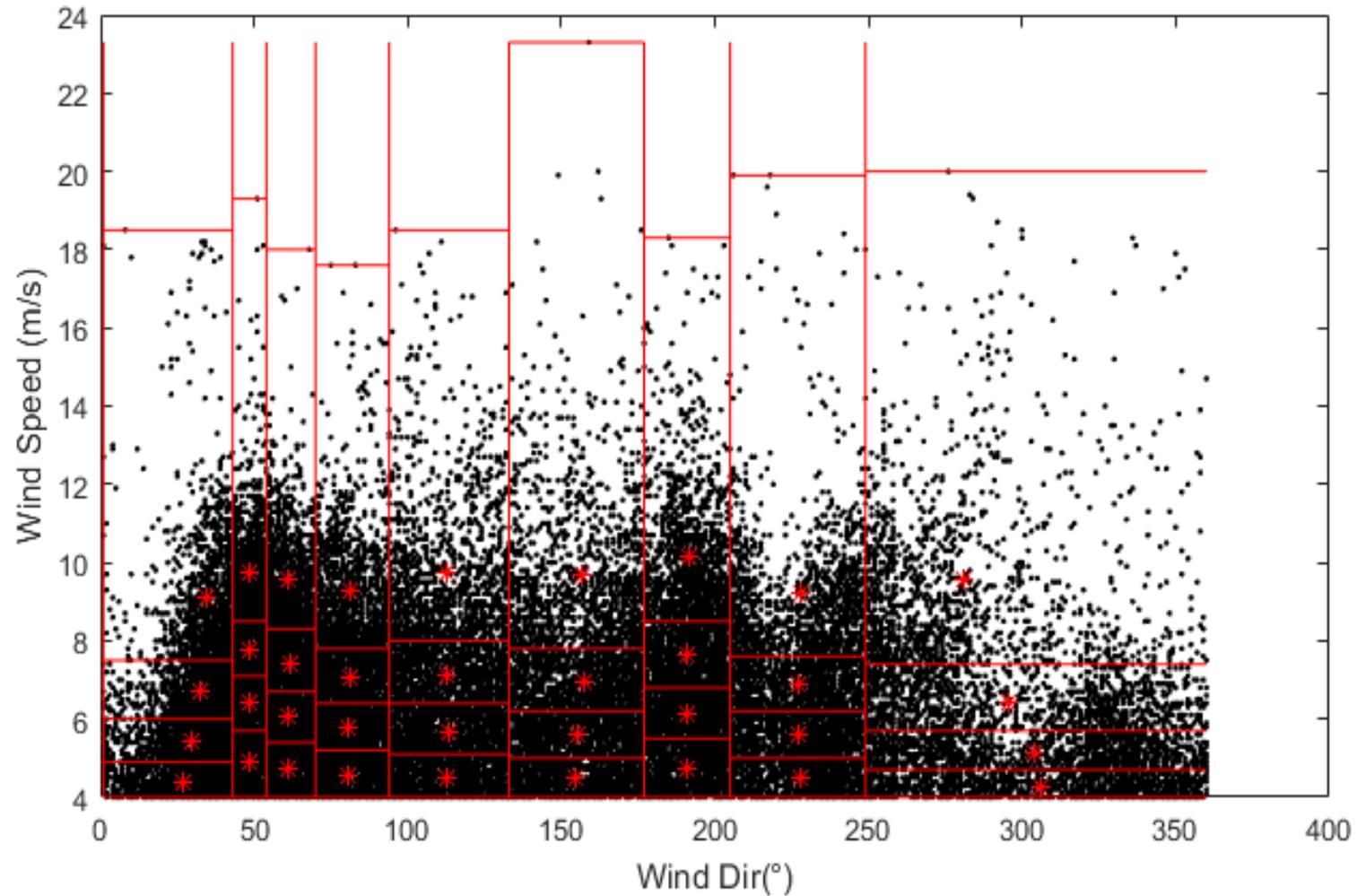


Modelagem Numérica – Delft 3D:



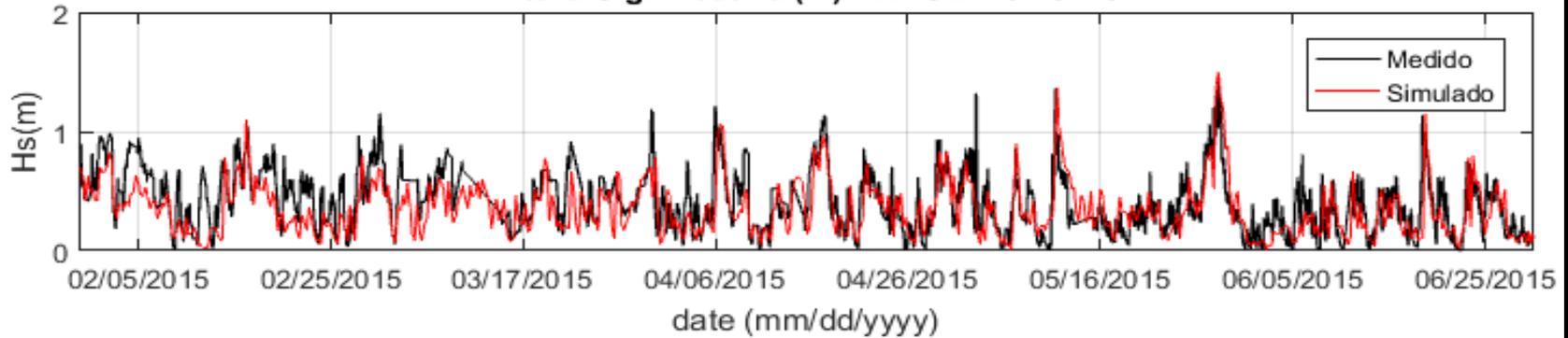
Grade computacional de onda

Modelagem Numérica – Dados de Vento/Estação Inmet Mostardas:

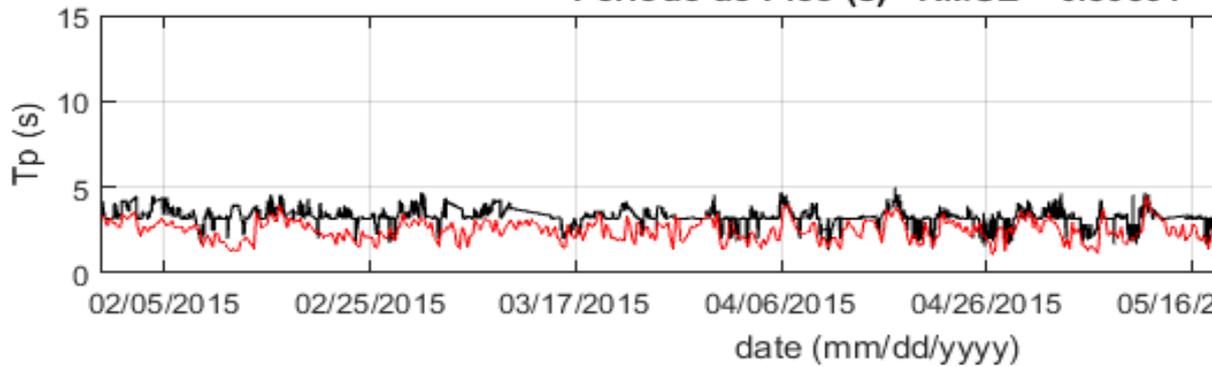


Modelagem Numérica - Validação do Modelo:

Calibração - Ondografo
Altura Significativa (m) - RMSE = 0.18748



Período de Pico (s) - RMSE = 0.80391



Modelagem Numérica - Resultados do Transporte de Fundo:

Casos de Vento	Profundidade (m)	Velocidade orbital junto ao fundo (m/s)	Tensão de cisalhamento no fundo (kg/m/s ²)
Caso 1 Vento NNE 9.10 m/s 34.79°	0.8	0.30	0.25
	1.2	0.18	0.09
	2.1	0.07	0.03
	3.2	0.02	0.02
	4.3	0.01	0.02
	5.0	0.01	0.01
	6.0	0.01	0.01

Modelagem Numérica - Resultados do Transporte de Fundo:

Cenários Simulados	Sessão transversal	Profundidade (m)	Transporte (m ³ /ano)
Caso 7 Vento S	Crs1.1	De 0.8 até 1.5	+45.502,00
	Crs1.2	De 1.5 até 2.4	+2.641,90
	Crs1.3	De 2.4 até 3.2	+628,39
	Crs1.4	De 3.2 até 3.9	+186,18
	Crs1.5	De 3.9 até 4.6	-3,72
	Crs1.6	De 4.6 até 5.0	-47,38
	Crs1.7	De 5.0 até 4.8	+10,90
	Crs1.8	De 4.8 até 5.4	226,86
	Crs1.9	De 5.4 até 6.2	11,85

Classificação do Fundo:

A partir dos resultados apresentados neste estudo, conforme dados das tensões de atrito no fundo, das velocidades orbitais associadas às ondulações incidentes e das taxas de transporte, a superfície de fundo na área de interesse pode ser delimitada de acordo com a mobilidade dos sedimentos.

O referido transporte sedimentar ocorre na interface entre as forças hidrodinâmicas e o fundo, deste modo sendo possível dimensionar no leito da laguna, padrões: móvel, transicional e fixo.

O fundo móvel possui uma generalizada condição de transporte de sedimentos, a qual corresponde ao intervalo batimétrico 0 - 3,2 m. A partir desta profundidade foi estabelecida uma zona de transição de 1 m. Sendo assim, além da isóbata de 4,2 m ocorre o início do fundo fixo, o qual apresenta um padrão sem movimento a situações com um transporte incipiente de sedimentos no fundo.

Portanto, além da isóbata de 4,2 m, na área de interesse direto, se observam condições hidrodinâmicas de pouca energia, favoráveis à implantação de projetos de engenharia como mineração e dragagens.

4. Bibliografia.

- Alvarez, J.A.; Martins, I.L. & Martins, L.R. 1981. Estudo da Lagoa dos Patos. *Pesquisas*, 14:41-66.
- Battjes, J.A. and J.P.F.M. Janssen, 1978, Energy loss and set-up due to breaking of random waves, *Proc. 16th Int. Conf. Coastal Engineering, ASCE*, 569-587.
- Booij, N., R.C. Ris and L.H. Holthuijsen, 1999, A third-generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation, *J. Geophys. Res.*, 104 ,C4, 7649-7666.
- Carmo, J. S. A. 2016 *Processos físicos e modelos computacionais em engenharia costeira*. Coimbra: [s.n.]. 452 p. ISBN 978-989-26-1152-5.
- Deltares, Delft3D-FLOW User Manual: Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. Holanda: Deltares, 2010a. 648p.
- Hasselmann, K., T.P. Barnett, E. Bouws, H. Carlson, D.E. Cartwright, K. Enke, J.A. Ewing, H. Gienapp, D.E. Hasselmann, P. Kruseman, A. Meerburg, P. Muller, D.J. Olbers, K.
- Komen, G.J., S. Hasselmann, and K. Hasselmann, 1984: On the existence of a fully developed wind-sea spectrum, *J. Phys. Oceanogr.*, 14, 1271-1285.
- Lemke, N. 2015. Estudo dos Processos Costeiros Envolvidos no Fechamento da Foz do Arroio Carahá, Lagoa dos Patos. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Universidade Federal do Rio Grande
- Lesser, G.R. 2009. An approach to medium-term coastal morphological modelling. PhD thesis, UNESCO-IHE & Delft Technical University, Delft. CRC Press/Balkema. ISBN 978-0-415-55668-2.
- Martins, I.R.; Villwock, J.A.; Martins, L.R. & Benvenuti, C.E. 1989. The Lagoa dos Patos Estuarine Ecosystem. *Pesquisas*, 22:5-44.
- Peterson E. W. and Hennessey J. P. 1978. On the Use of Power Laws for Estimates of Wind Power Potential. *Journal of Applied Meteorology*, v. 17, pp.390-394.
- Richter, W. Sell and H. Walden, 1973: Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP), *Dtsch.Hydrogr. Z. Suppl.*, 12, A8.
- Toldo Jr., E.E. 1994. Sedimentação, Predição do Padrão de Ondas, e Dinâmica Sedimentar da Antepraia e Zona de Surfe do Sistema Lagunar. 183 p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Toldo Jr., E. E, Dillenburg, S. R, Corrêa, I. C. S, Almeida, L. E. S. B, Weschenfelder, J, Gruber, N. L. S. 2006. Sedimentação de Longo e Curto Período na Lagoa dos Patos, Sul do Brasil. *Pesquisas em Geociências*, v.33, p.79 – 86.
- Toldo Jr., E.E.; Dillenburg, S.R.; Corrêa, I.C.S. & Almeida, L.E.S.B. 2000. Holocene Sedimentation in Lagoa dos Patos Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Coastal Research*, 16(3):816-822.
- Villwock, J.A.; Tomazelli, L.J.; Loss, E.L.; Dehnhardt, E.A.; Horn Fo., N.O.; Bachi, F.A. & Dehnhardt, B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. In: RABASA, J., (ed.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Rotterdam: A.A. Balkema Publishers, 4, 11p.
- Weschenfelder, J. 2005. Processos sedimentares e variação do nível do mar na região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. 141 p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

5. Equipe Técnica.

Prof. Elírio E. Toldo Jr. (Geólogo)

Prof. Nelson L. S. Gruber (Geógrafo)

Doutoranda Inaiê M. Miranda (Oceanógrafa)

Tec. José C. R. Nunes (Técnico em Hidrometria)

Tec. Gilberto S. Santos (Técnico em Sedimentologia)