

# FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SÍTIOS PELD – CHAMADA 34/2012 Relatório Final

## IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

<b>Título</b>	Estudos de longa duração para avaliação de impactos naturais e antrópicos no Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente.
<b>Nº processo</b>	403805/2012-0
<b>Coordenador(a)</b>	Clarisse Odebrecht
<b>Instituição executora</b>	Universidade Federal do Rio Grande - FURG
<b>Sítio PELD (sigla)</b>	ELPA
<b>Bioma</b>	Estuários e Zonas Costeiras
<b>Vigência</b>	2012-2016

### 1) SÍTIO DE PESQUISA

1.1) Elabore um texto geral de divulgação sobre o desenvolvimento do projeto PELD (máximo de 2.500 caracteres, sem contar os espaços). Solicitamos que o texto contenha informações sobre: relevância e principais características do sítio de pesquisa; sua forma de funcionamento; inserção do sítio na sociedade civil; idéias para a continuidade das ações (de pesquisa e outras, como extensão, divulgação). Este texto poderá ser utilizado pelo CNPq para divulgação.

O complexo lagunar Patos-Mirim está localizado em uma zona climática de transição temperada-quente, na planície costeira do extremo sul do Brasil. O Sítio 8 do PELD abrange o Estuário da Lagoa dos Patos e região costeira marinha adjacente (ELPA), e funciona como um ambiente de interface entre o continente e o oceano. A complexidade ecológica, a alta produtividade biológica e a importância econômica das atividades portuárias e industriais na região do extremo sul do Brasil, bem como o conhecimento existente sobre o ambiente e sua biota desde o final do século XIX justificaram a escolha do ELPA como um SÍTIO do PELD desde 1998.

O ELPA dispõe da mais longa série de dados contínuos em ambiente estuarino no Brasil. Os estudos são realizados em escalas temporais horária, diária, mensal, sazonal, anual e interanual. Estratégias de amostragem e análises incluem coletas contínuas na coluna de água por meio de sensores, e aplicação de modelos matemáticos para caracterização da hidrologia; fotografias de satélite; modelos de marcação-recaptura para determinar variações interanuais na abundância, taxas reprodutivas e de sobrevivência de cetáceos; avaliação das variações na abundância e diversidade de fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, macrofauna bentônica, crustáceos e peixes; isótopos estáveis para determinar as interações tróficas e como indicadores da eutrofização antrópica do sistema. Entre os principais resultados, consideramos a demonstração de que o regime hidrodinâmico do ELPA sofre profundas alterações devido a perturbações naturais episódicas, esporádicas e caóticas. Em períodos de ocorrência do fenômeno *El Niño* (aquecimento das águas do Oceano Pacífico) as chuvas aumentam significativamente na região, levando a uma diminuição da salinidade e do tempo de residência da água no estuário. Este fato leva a profundas alterações no ambiente, bem como as perturbações antrópicas prolongadas (eutrofização, alteração de habitats, dragagem e pesca descontrolada), desequilibram a estrutura e alteram a dinâmica de populações e comunidades do bentos, plâncton, nécton e a distribuição dos habitats submersos e emersos no ecossistema.

As características hidrológicas e ecológicas do ELPA determinaram, em todos os sentidos, a configuração da sociedade nesta região, a qual depende profundamente deste ambiente. A localização estratégica no extremo sul do País, a presença de um grande porto marítimo, e a grande disponibilidade de peixes e crustáceos que sustentam uma pesca artesanal e industrial importante, e a própria disponibilidade de água doce, representam bens de extrema relevância e que requerem ações de conservação fundamentadas em conhecimento científico sólido e de longo prazo. O PELD representa um investimento para o futuro do ecossistema ELPA e suas comunidades.

1.500.000 m<sup>2</sup>

1.3) A área é: contínua  ou fragmentada

1.4) Informe as coordenadas geográficas da(s) área(s) de estudo:  
32° 05' S, 52° 10' W

1.5) A área encontra-se em unidade de conservação (UC) federal, estadual ou municipal? Caso afirmativo, citar a categoria da unidade de conservação, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

**Não. Porém, a área contém o Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) do Molhe Leste (Federal), a Área de Proteção do Boto (INI 12/2012) e é adjacente à Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde (APA Lagoa Verde, Municipal).**

1.6) Caso o sítio compreenda áreas de pesquisa não-protegidas por lei, informe se há garantias para a continuidade das pesquisas no local.

**Sim, há garantia institucional da Universidade Federal do Rio Grande-FURG de continuidade das pesquisas, havendo continuidade no repasse financeiro ao projeto através do PELD.**

## 2) HIPÓTESES/OBJETIVOS E METAS DA PESQUISA

2.1) No quadro abaixo, forneça as informações solicitadas com relação aos objetivos/metasp/hipóteses do projeto aprovado. Informe o grau de alcance de acordo com as seguintes categorias:

- 1 – alcançado(a)/respondida
- 2 – em andamento
- 3 – não desenvolvido

Para as categorias 2 e 3, informar a previsão de alcance.

Caso tenha havido inclusão de novos objetivos/metasp/hipóteses, as informações deverão ser também inseridas na planilha. Neste caso, os novos itens deverão ser identificados como adicionais.

OBJETIVO/META/HIPÓTESE	GRAU DE ALCANCE	COMENTÁRIOS
1) Avaliar a influência de fenômenos naturais e antrópicos sobre a hidrodinâmica (descarga, fluxo e tempo de residência) do ELPA, e sua ação sobre a variabilidade da salinidade, material em suspensão e clorofila a;		
1a) Estimar o fluxo, descarga de água doce e tempo de residência da água no ELP;	1	As séries de descarga estão completas.
1b) Relacionar dados de fluxo da água com o teor de material em suspensão e fluorescência;	1	Uma dissertação de mestrado foi defendida. Artigo submetido.
1c) Quantificar a variabilidade e intensidade dos processos de salinização/dessalinização das águas da Lagoa dos Patos em relação à descarga de água doce;	2	Novos sensores estão sendo instalados ao longo do estuário da Lagoa dos Patos.
1d) Estudar a variabilidade espacial da distribuição de material em suspensão e de clorofila a em função das condições de circulação do estuário;	1	Uma dissertação de mestrado foi defendida em 2013. Um artigo publicado.
1e) Modelar os processos de troca entre o ELP e o oceano com vistas a estabelecer tempo de residência e os impactos provocados por obras na região do canal de acesso (construção e ampliação dos molhes da barra e aprofundamentos por dragagem);	2	O sistema lagunar Patos-Mirim foi modelado em conjunto (artigo submetido); os efeitos relativos à construção dos molhes e obras de dragagem em andamento.

2) Avaliar a variabilidade espacial e temporal de médio e longo prazo no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, dos nutrientes inorgânicos dissolvidos, fito-, zoo- e ictioplâncton, vegetação aquática submersa, macrofauna bentônica, camarão-rosa, peixes e cetáceos, em resposta a fatores ambientais e antrópicos		As amostragens previstas até o presente foram todas realizadas. As análises continuam em andamento, mesmo com a interrupção de financiamento (Edital PELD 2016-2020 ainda não foi julgado).
2a) Nutrientes inorgânicos dissolvidos, fitoplâncton	1	Dissertação concluída. Artigos publicados e no prelo.
2b) Zooplâncton	1	Tese em andamento. Artigo publicado e submetido.
2c) Ictioplâncton	1	Artigos publicados e no prelo.
2d) Vegetação aquática submersa	1	Tese de doutorado concluída, outra tese em andamento. Artigos publicados.
2e) Macrofauna bentônica	1	Material biológico coletado e triado, organismos identificados e quantificados. Artigo submetido.
2f) Camarão-rosa: variação de crescimento dos juvenis de camarão-rosa em zonas rasas do ELPA, e avaliação da variação de longo prazo na sua estrutura de comprimentos	1	Dissertação concluída. Artigo no prelo.
2g) Peixes	1	Tese concluída, artigos publicados.
2h) Cetáceos	1	Duas dissertações concluídas.
3) Avaliar a variabilidade de macroalgas de deriva e o efeito de seu acúmulo nas pradarias de fanerógamas submersas e macrofauna bentônica	1	Amostragens e análises químicas finalizadas. Tese de doutorado concluída. Artigos publicados, submetidos e no prelo.
4) Avaliar os fatores de influência, padrões e a frequência de recrutamento do ictioplâncton e peixes	1	Modelo de variação temporal da diversidade e abundância de juvenis de peixes. Modelo de uso do estuário pela corvina.
4a) Analisar o padrão de recrutamento do camarão-rosa <i>Farfantepenaeus paulensis</i> no Estuário da Lagoa dos Patos e sua relação com variáveis ambientais/avaliar a variação temporal no recrutamento e os principais fatores que regulam este processo	1	Dissertação concluída. Artigo no prelo.
4b) Avaliar o uso de técnicas de aprendizado de máquinas para prever a safra de camarão-rosa no Estuário da Lagoa dos Patos/desenvolver um modelo de previsão da safra baseado em técnicas de aprendizado de máquinas	2	Monografia concluída, manuscrito submetido. Mais variáveis serão testadas para melhorar a confiabilidade do modelo.
5) Identificar e quantificar, através da técnica de isótopos estáveis ( $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ ), as principais fontes de carbono utilizadas pelo macrozoobentos, crustáceos decápodes e peixes de importância sócio- econômica (siri, camarão-rosa, tainha, corvina), além de predadores de topo (botos) no ELPA	2	Amostragens realizadas. Amostras preparadas e enviadas para análise da composição isotópica em laboratório especializado. Elaboração de artigos em andamento.

6) Avaliar, através da técnica de isótopos estáveis ( $\delta^{15}\text{N}$ ), variações temporais nos processos de eutrofização que ocorrem no ELP e região costeira adjacente	2	As amostragens foram realizadas. Amostras preparadas e enviadas para análise da composição isotópica em laboratório especializado.
7) Verificar diferenças sazonais na dieta dos botos e utilizar a razão Ba/Ca em dentes de botos, como indicador de mudanças de salinidade no ELP	1	Dissertação sobre variação temporal na dieta foi concluída (artigo submetido). As análises da razão Ba/Ca em dentes de botos foi publicada. Artigo no prelo.
8) Determinar a ocorrência de peixes exóticos provenientes dos cultivos aquáticos continentais e de espécies invasoras de ambientes límnicos em função do aumento das chuvas e descarga fluvial no sistema do ELP	1	Tese e dois artigos concluídos.
9) Avaliar o efeito da pesca sobre os padrões de uso do habitat (distribuição e abundância) e taxas reprodutivas da população de botos do ELP	1	Tese de doutorado concluída e 3 artigos publicados, e um no prelo. Uma monografia de conclusão de curso de Oceanologia e uma dissertação de mestrado concluídos.
*Avaliar a produção secundária dos principais componentes do zooplâncton (holoplâncton);	2	A análise da produção secundária está em fase final, como parte de teses de doutorado e de dissertação de mestrado (conclusão em 2016)
*Identificar as comunidades de fitoplâncton na região do ELP com base na quimiotaixonomia (composição de pigmentos fotossintéticos e acessórios diagnósticos);	1	Análises realizadas. Artigo no prelo.
*Objetivos excluídos no Orçamento Mínimo, mas que mesmo assim foram realizados		

<b>METAS</b>		
1. Manutenção de uma estação de medição contínua de temperatura, salinidade, corrente, material em suspensão e fluorescência na barra do ELP	1	Em andamento. Sensor de fluorescência em manutenção.
2. Obtenção de 3.780 dados (=diários) de temperatura, salinidade e nível da água em uma área rasa do ELP	1	Os dados diários são coletados de acordo com o planejado.
3. Realização de seis cruzeiros na área estuarina da Lagoa dos Patos com medições em 10 estações e perfis verticais de: salinidade, temperatura, velocidade e direção de correntes, turbidez, fluorescência e nutrientes;	1	Realizados.
4. Instalação e manutenção de três fundeios ao longo do ELP, com medições de temperatura e salinidade;	2	Em andamento.
5. Geração de duas séries de dados contínuos de fluorescência e calibrar os valores em biomassa (teor de clorofila)	2	Uma série gerada. Devido defeito no fluorímetro, este foi enviado para conserto nos EUA. Processo burocrático complicado.
6. Realização de 42 amostragens no ELPA de variáveis ambientais e da biota (vegetação submersa, fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, peixes, crustáceos e cetáceos);	1	Amostragens realizadas de acordo com o planejado.
7. Realização de 12 amostragens da macrofauna bentônica e estabelecimento do fluxo de energia e relações tróficas no ELP;	1	Amostragens realizadas de acordo com o planejado.
8. Elaboração de 05 mapas de risco de invasão de espécies de peixes para o ELP;	1	Concluído.
9. Avaliação do período de defeso do camarão-rosa, atualmente em vigência no ELP;	1	Período de defeso foi avaliado de acordo com o planejado.
10. Análise de 90% do material biológico coletado;	1	Bentos: Todo material biológico coletado foi triado, as espécies identificadas e os organismos quantificados.
11. Inserção de 70-100% dos dados obtidos, dependendo do parâmetro, no Banco de Dados PELD;	1	Os Metadados e dados foram inseridos no Bancos de Dados do SiBBr.
12. Formação de recursos humanos altamente qualificados em nível de Pós-Graduação, com no mínimo 15 Mestres e 15 Doutores;	1	Número ultrapassado: 21 Teses 24 Dissertações.
13. Elaboração de, no mínimo, 30 artigos científicos em revistas de impacto, a partir da análise de série histórica coletada pelo PELD desde 1998, sobre os diferentes componentes da biota em relação aos parâmetros ambientais e impactos antrópicos.	1	Número ultrapassado: 68 artigos (2012-2016).

### 3) ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO

Apresente a seguir o delineamento geral da pesquisa do sítio, com ênfase para a estratégia de integração dos diversos objetivos/metodologias/hipóteses no sentido de gerar produtos/avanços no conhecimento que somente poderiam ser compreendidos em longo prazo.

Todos os subprojetos compreendem coletas e análises que vêm sendo realizadas de forma contínua, organizada e conjunta. Reuniões de trabalho com os membros do Projeto são realizadas periodicamente e, um Workshop foi realizado, ao menos uma vez por ano, com o objetivo de apresentar os resultados de todos os subprojetos, em forma oral e de painéis e, estabelecer novas formas de integração entre os mesmos. Este evento dura um ou dois dias, e tem sido essencial para a integração do conhecimento entre os diversos subprojetos do PELD. Nestas ocasiões, que contam com a participação de pesquisadores de outros Institutos da FURG, bem como do coordenador de outro projeto PELD no Rio Grande do Sul, as discussões são ricas, a partir das quais surgem novas perguntas e possibilidades de integração entre os componentes do Projeto.

Além disto, decidimos oferecer parte de nossa produção gerada no PELD para a publicação de um Volume Temático no periódico *Marine Biology Research*. A proposta foi bem recebida junto aos Editores. Os artigos que compõem este Volume Temático, em conjunto, fornecerão o estado da arte do conhecimento

#### 4) RESULTADOS/PRODUTOS

4.1) Apresente de forma resumida os principais resultados científicos obtidos, com destaque para aqueles que representam um avanço do conhecimento na área, possibilidades de aplicação prática, ou que permitiram testar as hipóteses científicas abordadas pelo sítio neste período de vigência. Buscar responder a esta pergunta tendo em mente o item “Resultados esperados” do projeto aprovado na Chamada 34/2012.

##### **Hidrofísica: Fluxos, circulação, tempo de residência, clorofila a e sedimentos na Lagoa dos Patos** **Responsáveis: Osmar Möller Jr. e Elisa H. Fernandes**

No Estuário da Lagoa dos Patos (ELP), os processos hidrodinâmicos são controlados pelos regimes meteorológicos local e regional, sendo a precipitação e os ventos as principais forçantes que determinam as condições físicas e químicas da coluna de água e dinâmica dos sedimentos. Com o objetivo de determinar os fluxos de água, foi estabelecida a curva-chave para o Canal de São Gonçalo a partir das variações de seu nível (Oliveira 2013; Oliveira et al. 2015). Através das séries temporais de nível e de dados de vazão, foi possível estimar a série temporal de vazão da Lagoa Mirim (LM), para o período de 1 janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2011, e produzir uma curva-chave de vazão para a Lagoa dos Patos. Também foram obtidas as séries temporais de três tributários da Bacia da LM: Rio Cebollati, Rio Taçuari e Rio Piratini. O escoamento médio da Lagoa Mirim para a Lagoa dos Patos é em torno de  $600 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . A partir do modelo analítico de desnível e das séries temporais de vazão foi possível observar que os processos hidrodinâmicos na LM são modulados por dois fatores principais: pela descarga fluvial dos seus afluentes e secundariamente pelos efeitos do vento. Os dados para a curva chave foram obtidos entre 2009 e 2011. Com a recuperação dos dados de nível ao longo do Canal de São Gonçalo desde 1977 (dissertação em Recursos Hídricos, UFPEL, Roberta Krasburg), é estimada a variabilidade da vazão em longo período deste importante afluente.

Simulações hidrodinâmicas do Sistema Patos-Mirim resultaram na indicação de que intensas descargas durante o outono e inverno (abril a agosto) elevam o nível da Lagoa Mirim em aproximadamente 3 m. O sistema hidrológico da Lagoa Mirim apresenta vários pontos de entrada de água doce e apenas um estreito canal de saída, o Canal de São de Gonçalo, limitando a vazão da Lagoa e aumentando a disponibilidade de água doce por alguns meses. Além disso, o declive na região do Canal de São Gonçalo é pequeno, contribuindo para o baixo escoamento em direção à Lagoa dos Patos e à manutenção do nível alto na Lagoa Mirim. Diferentemente do que ocorre na Lagoa dos Patos, o vento na Lagoa Mirim atua localmente, forçando desníveis entre as extremidades e condicionando correntes e giros conforme sua direção, mas não afetam o sentido de vazão da Lagoa Mirim para a Lagoa dos Patos, nem mesmo em situações de vento nordeste, que empilha água na porção sul desta Lagoa.

A partir dos resultados do modelo, foi possível calcular valores de descargas de água da Lagoa Mirim e da Lagoa dos Patos. Como a desembocadura da Lagoa dos Patos está localizada em região com baixa amplitude de maré, a circulação depende principalmente de sua disponibilidade hídrica e da ação dos ventos locais e não-locais. Na maior parte do ano, é observado um comportamento hidrológico estuarino, com a entrada de água salgada em situações de baixa descarga e/ou ventos SW intensos. A entrada de água doce na Lagoa Mirim é muito maior que a vazão do Canal de São Gonçalo, aumentando assim o nível e volume desta lagoa, que representa um importante reservatório de água doce para o Brasil e Uruguai. Essa característica resulta em um longo tempo de descarga, que para o período de simulação variou entre 80 e 220 dias, fazendo da Lagoa Mirim uma importante fonte água doce para o sistema estuarino da Lagoa dos Patos. Mesmo em períodos de baixa pluviosidade, a vazão da Lagoa Mirim continua praticamente constante, podendo contribuir até 80% do total de água disponível na Lagoa dos Patos.

O tempo de residência (TR, tempo que a água doce, ou uma partícula introduzida num sistema aquático, reside no estuário antes de sair pela sua desembocadura; Monsen *et al.* 2002) determina a dinâmica, concentração, diluição e permanência das substâncias em sistemas aquáticos, com implicações na sua qualidade da água (Ambrosetti *et al.* 2003). As águas do ELP são utilizadas para diversos usos (recreação, pesca, navegação, irrigação, abastecimento, Pereira 2003), e o conhecimento do TR é indispensável para avaliação de sua qualidade ambiental. O TR no ELP é influenciado pelos fatores que afetam o movimento das suas águas, como a descarga continental, a maré, o vento, a estratificação e topografia do sistema. Como muitos desses efeitos são variáveis, o TR também é dinâmico (Brooks *et al.* 1999). Com o objetivo de avaliar a relação entre a descarga fluvial e o tempo de residência de partículas no interior do estuário, foi utilizado o sistema de modelagem TELEMAC. Os resultados mostraram que ventos de nordeste (vazante) com alta descarga dos tributários diminuem o tempo de residência. O mesmo vento em situação de baixa descarga aumenta o tempo de permanência do traçador no estuário. Considerando que o valor médio de TR do ELP seja de 90 h, a combinação de vento nordeste com alta descarga resultou em TR de 84 horas, enquanto que o mesmo vento em baixa vazão resultou em um TR de 96 h.

No que diz respeito ao efeito dos processos de circulação (correntes e salinidade) na variabilidade da concentração de clorofila a na Lagoa dos Patos, os resultados de Andrade (2013) mostram que existem dois picos de concentração de clorofila a. O primeiro e mais intenso está normalmente associado ao processo de entrada de água do mar, seja via suspensão (organismos bentônicos) ou pela entrada de águas marinhas

de distribuição de salinidade e concentração de clorofila *a* realizados entre dezembro de 2011 e outubro de 2012 possibilitou verificar que este segundo pico provém do efeito estabilizante da água do Canal de São Gonçalo que, sendo doce, provoca a formação de uma lente de baixa densidade que possibilita a manutenção do fitoplâncton na camada eufótica, mesmo em águas turvas.

A distribuição de sedimentos em suspensão foi avaliada em cruzeiros longitudinais à Lagoa dos Patos, em período marcado por baixa descarga fluvial. Na área estuarina foram encontrados elevados valores de penetração da luz, transparência da água (profundidade do Disco de Secchi >2,0 m) e baixas concentrações de sedimento em suspensão (Ávila 2013). A distribuição ao longo do estuário refletiu essa situação, com maiores valores nas áreas mais profundas, indicando efeitos de deposição ou suspensão. Situações de turbidez máxima na extremidade interna da cunha salina coincidiram com valores máximos superficiais associados ao impacto das águas do Canal de São Gonçalo. Com estes dados, um perfilador acústico de correntes foi calibrado para fornecer valores de material em suspensão (Ávila et al. 2014).

A descarga dos rios da bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos está aumentando e, conseqüentemente também a carga de material em suspensão que, aos poucos, vai sendo deslocada para a sua desembocadura. A carga total de sedimentos e a variabilidade no tempo, em cada afluente está sendo analisada por uma estudante de mestrado e os números são impressionantes. O aumento da descarga dos rios pode ser devido ao aumento nas taxas de precipitação, desmatamento, retirada das matas ciliares e aumento de áreas urbanas, refletindo no aumento da carga em suspensão.

### **Fitoplâncton**

#### **Responsáveis: Paulo C. Abreu e Clarisse Odebrecht**

As variáveis de qualidade da água e dinâmica do fitoplâncton no ELP são influenciadas significativamente pelas grandes variações de salinidade (0-35) que ocorrem devido a um complexo equilíbrio entre a circulação da Lagoa dos Patos e fluxos oceânicos. Ao longo dos últimos 20 anos, as diatomáceas compuseram o grupo de fitoplâncton dominante e contribuíram substancialmente para o ciclo sazonal de clorofila *a*, com valores mais elevados na primavera/verão (setembro a abril) e menor no outono/inverno (maio a agosto). O ELP é um estuário rico em nutrientes e o ciclo sazonal de fitoplâncton é em grande parte impulsionado pela disponibilidade de luz, com poucas exceções (Haraguchi et al. 2015).

A grande oscilação de salinidade mascara em parte, a variabilidade sazonal e interanual do fitoplâncton, e a maioria das variáveis de qualidade de água e fitoplâncton também apresenta grande variabilidade. A filtração desta interferência da salinidade por meio de modelo aditivo generalizado (GAM) resulta em menor irregularidade ao longo do tempo na concentração de clorofila *a* e biomassa de diatomáceas. Além disto, surge ao longo do tempo uma importante tendência de incremento de dinoflagelados e cianobactérias. Mudanças de longo prazo no fitoplâncton e da qualidade da água foram fortemente relacionadas às variações de salinidade, em grande parte impulsionado pela descarga de água doce influenciada pela variabilidade climática, mais pronunciada durante os eventos *El Niño*. No entanto, a tendência de aumento significativo da relação entre os elementos nitrogênio e fósforo (Relação de Redfield, N:P) indica que alterações ambientais importantes ocorrem no estuário, relacionadas com efeitos hidrológicos e antropogênicos, como a eutrofização.

Os últimos trabalhos publicados sobre as séries temporais de clorofila *a* e fatores abióticos de estações no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente (Odebrecht et al. 2015; Abreu et al. 2016) apresentaram uma análise profunda e completa dos fatores que controlam a variação temporal do fitoplâncton neste ambientes. Ambos os trabalhos ressaltam a importância da hidrologia no controle da variação de curta- e larga-escala. O trabalho de Odebrecht et al. (2015) destaca a importância do tempo de residência na formação de altas concentrações de biomassa fitoplanctônica. Já Abreu et al. (2016) demonstraram que, apesar da proximidade de três estações de estudo localizadas no interior do estuário, canal de acesso e praia adjacente, estas se comportam de maneira diversa, respondendo preferencialmente à condições hidrológicas locais. O mais surpreendente é que fatores de maior amplitude como temperatura e salinidade tiveram papel secundário na variabilidade da microalgas neste ambientes. Destaque-se, ainda, que estas séries de dados são as mais completas para a região da América Latina, o que certamente está contribuindo para a inclusão dos conceitos aqui gerados na formação de cenários mundiais do funcionamento do fitoplâncton em ambientes de transição como os estuários.

### **Vegetação Aquática Submersa (VAS)**

#### **Responsável: Margareth Coppertino**

As comunidades ou fundos de Vegetação Aquática Submersa (VAS) são formados por plantas vasculares (angiospermas) enraizadas no sedimento, macroalgas rizofíticas ou psamófilas e suas epífitas. As lagunas costeiras rasas de alta produtividade biológica na região costeira do sul do Brasil são ocupadas por espécies eurihalinas, oligohalinas e de água doce.

A análise desde 1999 até o presente, integrando os parâmetros biológicos, climáticos e hidrológicos, mostrou que a variação temporal na abundância e estrutura da VAS é explicada principalmente pelas variações de precipitação e descarga fluvial na bacia de drenagem, as quais afetam o nível da água, a salinidade, a turbidez e a estabilidade sedimentar. Enquanto a variação sazonal de luz, temperatura e salinidade afetam o crescimento e o ciclo reprodutivo das espécies, as variações interanuais e interdecadais

em sua extensão e abundância, sendo reduzidas a manchas ralas e fragmentadas das enseadas mais protegidas, desaparecendo das áreas mais expostas. Após reduções drásticas, o restabelecimento das pradarias de *R. maritima* depende exclusivamente da germinação de sementes estocadas no sedimento. Por isto, após o restabelecimento das condições propícias de hidrodinâmica e qualidade da água, a recuperação das pradarias é geralmente lenta, devido a baixa taxa de germinação (<8%), alta vulnerabilidade das plântulas à instabilidade sedimentar, e da competição com macroalgas oportunistas, que se instalam mais rapidamente.

As maiores abundâncias históricas da VAS foram observadas no início da década de 80 (1981/1982), 90 (1991/1992) e em 2011. Portanto, cerca de 20 anos se passaram entre valores altos, distribuição ampla em todo o estuário, com produção de grande quantidade de frutos que contribuem ao banco de sementes no sedimento, com dezenas a centenas de milhares de sementes por metro quadrado. Sem um grande banco de sementes, não seria possível o reestabelecimento após perturbações ambientais. Os resultados do monitoramento de 2012 até 2016 indicam que as pradarias de fanerógamas submersas do ELP estão ameaçadas e uma possível modificação do estado de equilíbrio ecológico do estuário. Devido o papel das fanerógamas submersas nas características físicas do habitat (e.g. atenuação de ondas, estabilização sedimentar e melhoria da qualidade da água), a perda de pradarias ou sua fragmentação altera os mecanismos de *feedback* positivos, retardando o próprio restabelecimento destas populações (de Boer 2007). No ELP, macroalgas de deriva são um importante componente da produção primária em conjunto com pradarias de fanerógamas submersas, fitoplâncton e microfítobentos (Copertino & Seeliger 2010). Após redução e desaparecimento da VAS durante eventos de El Niño fortes (1997/98) e moderados (2002/03), a recuperação das pradarias foi lenta e macroalgas de deriva, de crescimento rápido e caráter oportunista, ocupam grandes extensões das áreas (Copertino & Seeliger 2010, Odebrecht et al. 2010). Os resultados da análise interdecadal (2004-2007 e 2012-2014) suportam a hipótese de uma tendência de aumento na frequência de ocorrência e magnitude de marés verdes em enseadas rasas estuarinas, sugerida nos estudos anteriores. Valores de biomassa das macroalgas no ELP são similares, ou até superiores, àqueles reportados em áreas temperadas eutrofizadas (Kamer et al. 2001; Martins et al. 2001; Hauxwell & Valiela 2004). A análise das observações pretéritas e os resultados do presente estudo sugerem mudanças de fase (*phase-shift*) fanerógamas-macroalgas na estrutura da comunidade. Isto afetaria a função das áreas rasas como habitats para invertebrados e recursos pesqueiros, e como sumidouro de carbono. Entretanto, estudos de longo prazo e modelos são necessários para confirmar essa hipótese, incluindo outros componentes da flora e fauna bentônica, assim como as consequências de tais mudanças no funcionamento do ecossistema.

Os padrões de ocorrência de florações de macroalgas de deriva no ELP, e seus impactos sobre a matéria orgânica sedimentar e as comunidades bentônicas, podem ter implicações ecológicas relevantes para o funcionamento do ecossistema estuarino. Na ausência de demais produtores primários bentônicos que promovem a retenção de nutrientes a longo prazo, como o microfítobentos e pradarias de *R. maritima*, florações de macroalgas de deriva atuarão como o principal filtro de nutrientes em áreas rasas, contribuindo para a retenção da matéria orgânica no ELP. A baixa contribuição da biomassa de macroalgas ao C e N do sedimento indica que grande parte desses nutrientes é reciclada rapidamente na coluna d'água e na interface com o sedimento, consumido e/ou exportado. Visto que macroalgas de deriva contribuem moderadamente à cadeia trófica estuarina do ELP (Claudino et al. 2013), mudanças de fase com o domínio de macroalgas de deriva podem aumentar a exportação da matéria orgânica para fora de áreas rasas durante períodos de maiores descargas fluviais. Consequentemente, mesmo em face aos recentes aumentos nas concentrações de nutrientes reportados no ELP (e.g. Niencheski & Baumgarten 2007; Haraguchi et al. 2015), uma oligotrofização do sistema pode ocorrer a longo prazo, com reflexos na produção secundária (García-Robledo & Corzo 2011). Estudos sobre o balanço de nutrientes no sistema incorporando simultaneamente diferentes compartimentos bióticos (i.e., demais produtores primários e níveis tróficos superiores) e abióticos (i.e., coluna d'água e camada sedimentar) são necessários para investigar essa hipótese.

O monitoramento contínuo desde 1999, permite a construção de uma série temporal sólida, única em ecossistemas costeiros no Brasil. Este passo é fundamental para que possamos compreender a influência de eventos de meso e larga escala na zona costeira do RS e região sul do Brasil. Através dos dados do PELD e anteriores, e sua integração com dados hidrológicos (Agência Nacional de Águas), foram realizadas análises históricas (Copertino et al. 2009, Copertino e Seeliger 2010, Copertino et al. 2016, Lanari e Copertino 2016), que demonstram a variabilidade interanual e interdecadal e evidenciam as modificações de longo prazo na estrutura da comunidade, como as reduções drásticas ou graduais de pradarias de *R. maritima*. Entretanto, diversas lacunas ainda existem sobre a ecologia da VAS no ELP. A extensão das modificações e perdas devem ser quantificadas, e as complexas interações com os parâmetros hidrológicos, sedimentológicos e físico-químicos não estão completamente esclarecidas. A continuidade e melhoramento do monitoramento dos parâmetros populacionais e abióticos fornecem a base de dados essencial para análises e modelos preditivos, que possam detectar mudanças na qualidade da água e nos habitats costeiros. Adicionalmente, a aplicação de protocolos sistemáticos inseriu o estuário da Lagoa dos Patos na Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros (ReBentos) do programa SISBIOTA-CNPq e em programas internacionais de monitoramento como a iniciativa *Blue Carbon*.

Com a continuidade das séries temporais de longo prazo, foi possível comparar a influência de distintos eventos *El Niño* na estrutura das associações macrozoobentônicas de enseadas rasas. Foram investigados e comparados três eventos: 1998/99; 2003/04; 2010/11, nos quais foram observadas particularidades: no EN 1998 foi observada baixa densidade da macrofauna, seguida por elevada densidade do gastrópode *Heleobia australis* no pós-EN; no EN 2003 a densidade foi elevada pela ocorrência do bivalve *Erodona mactroides*, de origem mixohalina registrada na região estuarina em períodos de baixa salinidade; e no EN 2010 baixa densidade foi observada, seguida por aumento significativo na abundância dos gastrópodes *Heleobia australis* e *Heleobia charruana*, este último registrado pela primeira vez na região estuarina, e associado a baixa salinidade. No período de prolongada vazão entre o Inverno/2014 e Verão/2015, foi novamente registrada a presença do gastrópode *Heleobia charruana* nos planos rasos do estuário.

Quanto à variabilidade espacial do macrozoobentos no estuário da Lagoa dos Patos, foi evidenciada a influência da distância de sua desembocadura, pela ação da salinidade: as amostras de áreas rasas mais salinizadas podem apresentar espécies de origem marinha, entretanto a influência dos canais de maré nas marismas é aparentemente o fator estruturador mais importante. Este ambiente apresenta uma menor riqueza de espécies uma vez que sujeita a macrofauna a períodos de exposição devido à diminuição da profundidade da coluna d'água.

Entre o macrozoobentos dominante na região estuarina, o gastrópode *Heleobia australis* apresenta marcada diferença em sua morfologia externa, de acordo com a hidrodinâmica e dinâmica sedimentar do ambiente. Atualmente, o seu potencial como bioindicador está sendo avaliado, uma vez que parece possível identificar o sub-ambiente estuarino ao qual os espécimes estão associados. Isto somente foi possível com base na estratégia espaço-temporal adotada no PELD.

A presença de larvas do bivalvo *E. mactroides*, na porção mixohalina da Lagoa dos Patos, depende do estoque de adultos na porção mixohalina ao norte da Lagoa dos Patos. As diferenças interanuais dos eventos de forte vazão na distribuição desta espécie nas enseadas rasas estuarinas da Lagoa dos Patos estão sendo avaliadas. Diferenças na composição de tamanho e densidade da espécie foram observadas, as quais aparentemente dependem da intensidade e persistência temporal da vazão de água da Lagoa dos Patos.

## **Ictioplâncton**

**Responsável: José H. Muelbert**

Os dados de ovos e larvas de peixes obtidos sequencial- e ininterruptamente tem permitido a construção de uma série temporal única, que permite um maior conhecimento dos mecanismos de longo prazo que atuam nas variações de parâmetros ambientais hidrológicos e físico-químicos os quais, por sua vez, afetam a composição e abundância da biota e seu recrutamento na região do ELPA.

Estas informações possibilitaram uma melhor compreensão da migração e ciclo reprodutivo da tainha (*Mugil liza*) no sul do Brasil (Lemos et al. 2014), e da ocupação espacial dos diferentes estágios de vida da corvina (*Micropogonias furnieri*) no ELPA (Costa et al. 2014). Outro resultado importante obtido neste período foi a caracterização dos períodos de recrutamento da corvina a diferentes ambientes (Albuquerque et al. 2012). Os resultados sobre a ocupação espacial dos diferentes estágios de vida da corvina foram importantes pois possibilitaram aprimorar modelos de conservação estuarina através da identificação do habitat essencial de peixes (Costa et al. 2015) e da incorporação desta informação no planejamento da conservação espacial de estuários (Costa et al. no prelo).

Na análise da influência de fatores ambientais sobre o ictioplâncton, foi possível estudar a relação da radiação UV com vários parâmetros oceanográficos e sua influência sobre larvas de peixes no ELPA (Gouveia et al. 2015). Utilizando larvas de crustáceos decápodes como modelo, também foi importante determinar processos de pequena escala que influenciam o transporte e o recrutamento de organismos planctônicos no ELPA (Araújo et al. 2012).

Neste período, houve um avanço considerável no conhecimento da circulação de pequena escala no canal de acesso ao ELP, demonstrando a existência de heterogeneidade na direção e intensidade do fluxo, com marcada influência sobre a diversidade e abundância de organismos planctônicos. O estudo da influência da radiação UV sobre o desenvolvimento de ovos e larvas de peixes demonstrou que no ELP a penetração da radiação UV na água é controlada pela intrusão de águas marinhas mais transparentes e salgadas, com importantes efeitos em nível celular e em larvas de peixes. Os resultados sobre a ocupação do estuário por diferentes estágios de vida da corvina contribuíram para o aprimoramento de modelos sobre a identificação do habitat essencial de peixes estuarinos e para a incorporação de informações sobre os primeiros estágios de vida de peixes no planejamento espacial de conservação estuarina. Estas iniciativas visam garantir a proteção estuarina através da priorização espacial com o uso de diferentes zonas de gerenciamento. A estratégia do uso de ovos e larvas de peixes na conservação estuarina foi testada com dados de longo prazo, e foi demonstrada a importância de estudos como os conduzidos pelo PELD para fins de conservação de ambientes estuarinos e marinhos.

## **Juvenis de peixes e invasão de espécies exóticas**

**Responsável: João P. Vieira**

A integração do banco de dados históricos (1979-1984) com os do PELD (1998-até o presente) com outros projetos e linhas de pesquisa, vem elucidando vários padrões ecológicos estuarinos e interdecadais, e

sobre a ictiofauna estuarina. Ao longo dos 16 anos de coleta foram capturadas 96 espécies no estuário da Lagoa dos Patos e 54 espécies na região costeira adjacente (praia). No estuário, 19 espécies foram frequentes e/ou abundantes em pelo menos um dos anos, com 10 espécies (*Mugil liza*, *Atherinella brasiliensis*, *Mugil curema*, *Brevoortia pectinata*, *Odontesthes argentinensis*, *Jennynsia multidentata*, *Mugil hospes*, *Platanichthys platana*, *Micropogonias furnieri* e *Lycengraulis grossidens*) constantes (100%) ao longo de todos os anos. Em média foi observada a adição de três novas espécies por ano, com exceção de 1998 (Salinidade 13) e 2000 (Salinidade 11). A maioria das novas espécies adicionadas a partir de 2000 é de água doce (e.g., *Hypheobrycon anisitsi*, *Cheirodon interruptus*, *Poecilia vivipara* e *Phalloptychus januaris*), com algumas espécies estuarinas e marinhas (e.g., *Eucinostomus gula* e *Selene vomer*), porém sempre com constância abaixo de 37,5% (presença em seis dos 16 anos). Em geral, observou-se uma oscilação na CPUE total por ano, com picos registrados em 2000 (CPUE=165,2 ind./arrasto) e 2005 (CPUE=154,5 ind./arrasto), com uma leve tendência de queda ao longo dos anos.

No mar, 14 espécies foram frequentes e/ou abundantes em pelo menos um dos anos, sendo nove espécies (*M. liza*, *Trachinotus marginatus*, *M. curema*, *B. pectinata*, *M. hospes*, *Menticirrhus littoralis*, *O. argentinensis*, *A. brasiliensis* e *L. grossidens*) constantes (100%) ao longo de todos os anos. Em média foi observada a adição de duas novas espécies por ano, com exceção de 1998 (S=8). Quatro espécies típicas de região "tropical", porém com distribuição previamente registrada até o Uruguai e a Argentina, foram registradas como novas presenças desde 2001, são elas: *Harengula clupeola*, *Polydactylus virginicus*, *Oligoplites saliens* e *Chromis flavicauda*. Em geral, observou-se uma oscilação na CPUE, porém com uma tendência de queda ao longo dos anos (1997 - CPUE=221,5 ind./arrasto e 2012 - CPUE=39,6 ind./arrasto).

Embora tenham sido registradas diversas espécies de peixes exóticos adultos (carpas, tilápias, etc) nunca foi registrada a presença de juvenis nos estuários sugerindo que elas não estão estabelecidas.

A integração do sub-projeto PEIXES-PELD com outros projetos e linhas de pesquisa está permitindo elucidar o ciclo de vida de espécies de importância econômica e ecologia para a Lagoa dos Patos e região costeira adjacentes, especialmente espécies com padrões complexos como a tainha (*Mugil liza*), corvina (*Micropogonias furnieri*) e a manjuba (*Lycengraulis grossidens*). As pesquisas futuras caminham na direção: i) da ampliação das análises para o ambiente de surf-zone adjacente ao ELP, permitindo analisar aspectos da conectividade ambiental entre estes dois ecossistemas adjacentes; ii) desenvolvimento de parcerias que contemplem a análise integrada dos dados experimentais da ictiofauna, assim como de outros compartimentos estudados pelo PELD (ex., crustáceos, Ictioplâncton); iii) desenvolvimento de parcerias que contemplem a instalação de programas de monitoramento da ictiofauna em outros estuários do RS (i.e., Estuário do Rio Tramandai); iv) desenvolvimento de parcerias que contemplem estudos comparativos de ecossistemas costeiros ao longo da costa brasileira (Projetos SISBIOTA-PELD e SISBIOTA-Peixes) e com estuários de Portugal (Projeto Conectividade-CAPEP-PVE).

## **Camarão-rosa**

### **Responsável: L. Felipe Dumont**

Indivíduos do camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) que mais utilizam as zonas rasas do estuário tem comprimento entre 25-55 mm e os principais fatores que explicam a abundância de juvenis são a transparência e temperatura da água, salinidade, descarga dos rios e ação do vento, e outras características ambientais associadas com a ocorrência do fenômeno *El Niño*.

Houve uma diminuição significativa na abundância de juvenis e da safra ao longo dos anos. Além disto, foi observada uma diminuição da diversidade de classes etárias ao longo do tempo, causada pela remoção de indivíduos entre 65 e 85 mm de comprimento total, efetuada pela pesca. A maior abundância numérica em janeiro, mas com predominância de indivíduos pequenos (35mm) confirma que o atual período de defeso está correto.

Existem duas áreas preferenciais para recrutamento, menos e mais próximo da desembocadura, sendo que o último apresenta grande diversidade de classes etárias pois recebe também indivíduos grandes retornando ao oceano. A idade de migração dos juvenis retornando para o oceano é de 111 dias e aproximadamente 9 cm, e o número de coortes por ano se relaciona com: descarga dos rios Jacuí, Camaquã e Taquari, salinidade, abundância de juvenis, número de modas e produção da safra. Entretanto, processos denso-dependentes aparentemente aumentam a mortalidade natural em alguns anos e resultam em safras pequenas (ex. 2009).

Entre janeiro e maio, a CPUE diminui independentemente da salinidade, devido a migração que ocorre neste período. Picos de indivíduos em agosto acompanham um pequeno aumento da salinidade, provavelmente associado com camarões que recrutaram no ano anterior.

A técnica de aprendizado de máquinas permitiu classificar e prever a abundância de camarões para os meses da safra, com 91% de acerto. Camarões juvenis (<8cm) são o melhor proxy para a magnitude da safra, seguidos pelo *El Niño* e pela ação do vento.

## **Cetáceos**

### **Responsável: Eduardo Secchi**

Identificou-se áreas preferenciais de distribuição dos botos (*Tursiops truncatus*) no ELP e a distribuição bem como as áreas de maior concentração com a atividade pesqueira. A partir destas

estudo estão em um artigo publicado na revista *Endangered Species Research* (Di Tullio et al. 2015).

Além disso, o tamanho total da população de botos, estimado em aproximadamente 90 indivíduos, tem se mantido relativamente estável nos últimos 10 anos (Fruet et al. 2015a). A taxa bruta de reprodução anual dos botos foi estimada em 10%, a qual assemelha-se a valores encontrados para outras populações costeiras desta espécie (Fruet et al. 2015b). Verificou-se também que a taxa de sobrevivência de fêmeas adultas é maior que dos machos e juvenis (Fruet et al., 2015a). Atribui-se a um padrão diferencial no uso do habitat, com predomínio de fêmeas no estuário e machos adultos e jovens na região costeira onde ha maior risco de mortalidade em atividades de pesca (Fruet et al., 2012, 2014).

Uma modificação histórica na contribuição das diferentes presas para a dieta do boto foi evidenciada por meio da identificação e análise de conteúdos estomacais e da análise isótopos estáveis de carbono e nitrogênio. Esta mudança ocorreu principalmente na contribuição da corvina, item que há duas décadas (1970-1990) possuía uma grande importância relativa. Nas décadas recentes (2000-2010) nota-se uma diminuição da importância desta presa e, ao mesmo tempo, um aumento da proporção de outros peixes, como o peixe-espada. Assim, o período de modificação da dieta dos botos coincide com o reportado colapso sofrido pelos estoques de corvina na região, evidenciando o efeito provocado pela pesca intensiva na ecologia trófica desta população de botos (Secchi et al. No prelo, Vol. Tematico *Marine Biology Research* PELD).

A estrutura etária dos indivíduos encalhados na região apresenta uma distribuição onde mais de 50% dos exemplares são juvenis, que ainda não atingiram a maturidade sexual. Este tipo de estrutura etária é característica de pequenos cetáceos sujeitos à captura acidental em artes de pesca, comumente enviadas para indivíduos jovens. A elevada mortalidade natural de indivíduos imaturos, típico em mamíferos, somada a maior captura acidental em artes de pesca, explicam esta estrutura etária observada nos animais encalhados.

#### Relações tróficas reveladas por isótopos estáveis

**Responsável: Alexandre Garcia**

Produtores primários e outras fontes orgânicas (p.ex., matéria orgânica particulada em suspensão e no sedimento) e consumidores (invertebrados e peixes) foram coletados sazonalmente desde 2010 em um canal de marisma (E1) e um plano de lama (E2) do ELP. As amostras foram processadas e tiveram a razão isotópica do carbono ( $\delta^{13}C$ ) e nitrogênio ( $\delta^{15}N$ ) determinadas, tendo como referência os padrões V-PDB e ar atmosférico, respectivamente. Foram observadas variações significativas ( $p < 0,05$ ) nos valores médios do  $\delta^{15}N$  apenas entre locais ( $p < 0,05$ ), sugerindo que a posição trófica dos consumidores permanece bastante estável ao longo da escala sazonal e anual. Em contrapartida, houve variações significativas ( $p < 0,05$ ) nos valores médios do  $\delta^{13}C$  dos peixes em relação ao espaço (local: E1, E2) e tempo (entre anos e estações). Esses padrões se repetiram, de modo geral, ao nível específico. Os macro-crustáceos decápodes (p.ex., siri, camarão) apresentaram variações nos valores de  $\delta^{13}C$  semelhantes aos dos peixes, porém foram mais evidentes entre locais do que ao longo da escala temporal. Esses resultados sugerem que os elos tróficos entre consumidores dominantes (especialmente peixes como tainha, peixe-rei, barrigudinho) e as fontes de carbono na base da cadeia alimentar varia intra e inter-anualmente em diferentes enseadas rasas do ELP. A análise ao nível específico revelou que intensidade dos elos tróficos entre consumidores e a base da cadeia alimentar varia anualmente e de acordo com a espécie. Por exemplo, a dependência trófica de peixes onívoros (p.ex., *Jenynsia multidentata*) com fontes de carbono primário oscilou temporalmente, podendo ser parcialmente explicada pela variabilidade na biomassa de produtores primários (p.ex., pradarias de fanerógamas submersas) em determinadas enseadas estuarinas.

4.2) Na planilha abaixo, apresente a produção técnico-científica resultante do projeto, considerando o período 2012 - 2016. Favor considerar apenas os produtos gerados a partir da pesquisa realizada no sítio, ou que tenham relação direta com este. Para cada categoria indicada, informar no campo à direita a quantidade total de produtos. Em seguida, apresentar a referência completa dos produtos mais relevantes, sempre que expressamente solicitado.

PRODUTOS	
Artigos completos publicados em periódicos	73
REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS 10 MAIS RELEVANTES	
1 - HARAGUCHI, L.; CARSTENSEN, J.; ABREU, P. C.; ODEBRECHT, C. Long-term changes of the phytoplankton community and biomass in the subtropical shallow Patos Lagoon Estuary, Brazil. <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> , v. 162, p. 76-87, 2015.	
2 - GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K.O.; MORAES, L. E.; PAES, E. T. Factoring scales of	

3 - FRUET, P. F.; SECCHI, E. R.; DAURA-JORGE, F.; VERMEULEN, E.; FLORES, P. A. C.; SIMÕES-LOPES, P. C.; GENOVES, R. C.; LAPORTA, P.; TULLIO, J. C. D.; FREITAS, T. R. O.; ROSA, L. D.; VALIATI, V. H.; BEHEREGARAY, L. B.; MÖLLER, L. M. Remarkably low genetic diversity and strong population structure in common bottlenose dolphins ( <i>Tursiops truncatus</i> ) from coastal waters of the Southwestern Atlantic Ocean. <i>Conservation Genetics</i> , v. 15, 2014.
4 - COSTA, M. D. P.; MUELBERT, J. H.; MORAES, L. E.; VIEIRA, J.P.; CASTELLO, J. P. Estuarine early life stage habitat occupancy patterns of whitemouth croaker <i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1830) from the Patos Lagoon, Brazil. <i>Fisheries Research</i> , v. 160, p. 77-84, 2014
5- FRUET, P.F.; DAURA-JORGE, F.G.; MOLLER, L.M.; GENOVES, R.C.; SECCHI, E.R. Abundance and demography of bottlenose dolphins inhabiting a subtropical estuary in the Southwestern Atlantic Ocean. <i>Journal of Mammalogy</i> , v. 96, p. 332-343, 2015.
6 - THEY, H.; FERREIRA, L. M. H.; MARINS, L. F.; ABREU, P. C. Bacterial Community Composition and Physiological Shifts Associated with the El Niño Southern Oscillation (ENSO) in the Patos Lagoon Estuary. <i>Microbial Ecology</i> , v. 69, p. 525-534, 2014.
7- MONT'ALVERNE, R.; MORAES, L. E.; RODRIGUES, F. L.; VIEIRA, J. P. Do mud deposition events on sandy beaches affect surf zone ichthyofauna? A southern Brazilian case study. <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> (Print), v. 102, p. 116-125, 2012.
8 - CLAUDINO, M.C.; ABREU, P. C.; GARCIA, A. M. Stable isotopes reveal temporal and between-habitat changes in trophic pathways in a southwestern Atlantic estuary. <i>Marine Ecology Progress Series</i> (Halstenbek), v. 489, p. 29-42, 2013.
9 - MUXAGATA, E.; AMARAL, W.J.A.; BARBOSA, C.N. <i>Acartia tonsa</i> production in the Patos Lagoon estuary, Brazil. <i>ICES Journal of Marine Science</i> , v 69 (3), p. 475-482, 2012.
10 - MAI, A. C. G.; CONDINI, M. V.; ALBUQUERQUE, C. Q.; LOEBMANN, D.; SAINT'PIERRE, T. D.; MIEKELEY, N.; VIEIRA, J. P. High plasticity in habitat use of <i>Lycengraulis grossidens</i> (Clupeiformes, Engraulidae). <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> (Print), v. 141, p. 17-25, 2014.
11 - MORAES, L. E.; PAES, E. T.; GARCIA, A. M.; MOLLER, O.; VIEIRA, J. P. Delayed response of fish abundance to environmental changes: a novel multivariate time-lag approach. <i>Marine Ecology Progress Series</i> (Halstenbek), v. 456, p. 159-168, 2012.
<b>Livros publicados</b>
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS TRÊS MAIS RELEVANTES</b>
1- Biota of the Patos Lagoon Estuary and Adjacent Coast: Long-term Changes Induced by Natural and Human-related Factors. 20017. Odebrecht, C., Secchi, E.R., Abreu, P.C & Muelbert, J.H. (Editors). Thematic Issue Nr. 9. Marine Biology Research. Taylor & Francis Group. Abingdon, UK. (no prelo).
2 -
3 -
<b>Capítulos de livros publicados</b>
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS CINCO MAIS RELEVANTES</b>
1 - <b>O Efeito de Perturbações Naturais e Antrópicas na Ecologia do Estuário da Lagoa dos Patos.</b> Odebrecht, C.; Abreu, P. C.; Bemvenuti, C. E.; Collig, A. L.; Copertino, M.; Costa, C. S. B.; Garcia, A. M.; Marangoni, J. C.; Möller JR., O. O.; Muelbert, J. H.; Vieira, J. P.; Seeliger, U. O In: M. Tabarelli, C. F. D. Rocha, H. P. Romanowski, O. Rocha, L. D. Lacerda. (Org.). PELD CNPq: dez anos do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração do Brasil : achados, lições e perspectivas. 1ed.Recife: Editora Universitária da UFPE, 2013, pp. 223-248.

- 2 - **Field Sampling of Soil Carbon Pools in Coastal Ecosystems.** J. Fourqurean, B. Johnson, J. B. Kauffman, H. Kennedy, C. Lovelock, D. M. Alongi, M. Cifuentes, M. Copertino, S. Crooks, C. Duarte, J. Howard, A. Hutahaean, J. Kairo, N. Marbà, J. Morris, D. Murdiyarsa, E. Pidgeon, P. Ralph, N. Saintilan, O. Serrano. In: Howard J., Hoyt S., Isensee K., Telszewski M., Pidgen E. (Eds). *Coastal Blue Carbon: Methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal marshes and seagrass meadows.* Publisher: Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature. 2014. pp. 39-66. <http://thebluecarboninitiative.org/manual/>
- 3 - **Field Sampling of Vegetative Carbon Pools in Coastal Ecosystems.** J. Fourqurean, B. Johnson, J. B. Kauffman, H. Kennedy, C. Lovelock, D. M. Alongi, M. Cifuentes, M. Copertino, S. Crooks, C. Duarte, J. Howard, A. Hutahaean, J. Kairo, N. Marbà, J. Morris, D. Murdiyarsa, E. Pidgeon, P. Ralph, N. Saintilan, O. Serrano. In: Howard J., Hoyt S., Isensee K., Telszewski M., Pidgen E. (Eds). *Coastal Blue Carbon: Methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal marshes and seagrass meadows.* Publisher: Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature. 2014. pp .67-108. <http://thebluecarboninitiative.org/manual/>
- 4 - **Fundos Submersos Vegetados.** Copertino, M. S., Creed, J. Magalhães, K. M.; Barros, K., Horta, P. Lanari, M. O.; Arévalo, P. R. Em: A. Turra & M. Denadai (Org). *Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - ReBentos.* Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015. 258p.: il. ISBN (e-book): 978-85-98729-25-1. <http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/48874>.
- 5 - **The Patos Lagoon Estuary: biotic responses to natural and anthropogenic impacts in the last decades (1979-2008).** Odebrecht, C.; Abreu, P. C. ; Bemvenuti, C. E. ; Coppertino, M. ; Muelbert, J. H. ; Vieira, J. P. ; Seeliger, U. In: Kennisch, M. and Paerl, H.. (Org.). *Coastal Lagoons: Systems of Natural and Anthropogenic Change.* Boca Raton: Taylor & Francis /CRC Press, 2010, v. , p. 437-459.

<b>Teses de Doutorado</b>	21	
<b>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO</b>	<b>Nº de teses</b>	<b>Conceito Capes</b>
1- Pós-Graduação em Oceanografia Biológica	19	6
2- Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica	2	5
3 -		
n -		
<b>Dissertações de Mestrado</b>	24	
<b>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO</b>	<b>Nº de dissertações</b>	<b>Conceito Capes</b>
1- Pós-Graduação em Oceanografia Biológica	16	6
2- Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica	5	5
3- Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais	3	4
n -		
<b>Artigos de Divulgação Científica</b>	4	
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS CINCO MAIS RELEVANTES</b>		
1- Lama muda novamente cenário da praia. Fenômeno não é novo; primeiros registros datam de 1902 e a data foi 24 de junho de 2014. <i>Jornal Diário Popular,</i>		

2 - Algas mais suscetíveis às mudanças climáticas. Agência FAPESP - 05/12/2012. <a href="http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/algas-mais-suscetiveis-mudancas-climaticas-725367.shtml">http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/algas-mais-suscetiveis-mudancas-climaticas-725367.shtml</a>	
3 - Programa Multifoco da FURG, sobre os botos no estuário da Lagoa dos Patos. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xjWYVojYBgo">https://www.youtube.com/watch?v=xjWYVojYBgo</a>	
4 – Sobre o problema das redes de pesca e os botos no estuário da Lagoa dos Patos. <a href="http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/print.php?id=68225">http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/print.php?id=68225</a>	
<b>Notícias em jornais ou revistas</b>	7
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS CINCO MAIS RELEVANTES</b>	
<p>1 – Notícias sobre boto enredado em rede de pesca, em área proibida.  <a href="http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/01/boto-e-encontrado-envolto-em-rede-em-area-onde-pesca-e-proibida-no-rs.html">http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/01/boto-e-encontrado-envolto-em-rede-em-area-onde-pesca-e-proibida-no-rs.html</a>  <a href="http://www.fishtv.com/noticias/especiais/boto-e-encontrado-presos-em-rede-de-pesca-no-rs-243">http://www.fishtv.com/noticias/especiais/boto-e-encontrado-presos-em-rede-de-pesca-no-rs-243</a></p>	
<p>2- Notícias sobre monitoramento de golfinhos.  <a href="http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/jornal-do-almoco/videos/t/edicoes/v/iniciativa-garante-preservacao-do-habitat-de-golfinhos-em-rio-grande-rs/4150807/">http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/jornal-do-almoco/videos/t/edicoes/v/iniciativa-garante-preservacao-do-habitat-de-golfinhos-em-rio-grande-rs/4150807/</a>  <a href="http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/nossa-terra/2013/noticia/2013/04/projeto-de-universidade-monitora-golfinhos-em-rio-grande-no-rs.html">http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/nossa-terra/2013/noticia/2013/04/projeto-de-universidade-monitora-golfinhos-em-rio-grande-no-rs.html</a>  <a href="http://www.anda.jor.br/27/04/2013/projeto-de-universidade-monitora-golfinhos-em-rio-grande-rs">http://www.anda.jor.br/27/04/2013/projeto-de-universidade-monitora-golfinhos-em-rio-grande-rs</a></p>	
<p>3- Jornal Agora, doutorado de Pedro Fruet.  <a href="http://pt.calameo.com/books/000337975427997cbdf17">http://pt.calameo.com/books/000337975427997cbdf17</a></p>	
<p>4- Jornal Agora, boto morto na praia do Cassino.  <a href="http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/detalhe.php?e=3&amp;n=23575">http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/detalhe.php?e=3&amp;n=23575</a></p>	
<b>Outros materiais de Divulgação Científica (cartilhas, folhetos, circulares, etc)</b>	5
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS CINCO MAIS RELEVANTES</b>	
1- <i>Peixes costeiros do litoral do Rio Grande do Sul.</i>	
2 - <i>A Field Trip to Rio Grande Coastal Plain</i> (Margareth Copertino & César Costa). Field Guide.	
3 - <i>Blue Carbon Scientific Working Group</i> . 2014 Meeting in Rio Grande, Brazil (Brochure)	
4 - <i>Folder Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente</i> (PELD-CNPQ-FURG)	
<p>5 – <b>Produção de Vídeos:</b>  1) Espécies ameaçadas: Garoupa-verdadeira - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XGwV8VPyeZU">https://www.youtube.com/watch?v=XGwV8VPyeZU</a>  2-Espécies ameaçadas: Tubarões e raias – <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qisZxztF-ac">https://www.youtube.com/watch?v=qisZxztF-ac</a>  3-Espécies ameaçadas: Mamíferos marinhos - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CezpvRjLpDg">https://www.youtube.com/watch?v=CezpvRjLpDg</a>  4-Lixo Marinho –<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9Faxu4fxOXo">https://www.youtube.com/watch?v=9Faxu4fxOXo</a>  5-Sangradouros – <a href="https://www.youtube.com/watch?v=y_nCF9v8_oo">https://www.youtube.com/watch?v=y_nCF9v8_oo</a></p>	
<b>Trabalhos técnicos (Relatórios tipo EIA/RIMA, Planos de manejo de UC's, etc)</b>	
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS MAIS RELEVANTES</b>	
1- <b>International Blue Carbon Scientific Working Group</b> . October 20-23, 2014. RIO GRANDE, BRAZIL. <i>WORKSHOP REPORT</i>	

2 -	
<b>Eventos científicos organizados (simpósios, encontros, cursos, treinamentos)</b>	10
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DOS CINCO MAIS RELEVANTES</b>	
1 - <b>Seminário sobre Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD) no Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente.</b> 12-13 de novembro de 2014, FURG, Rio Grande, RS, Brasil.	
2 - <b>Blue Carbon International Scientific Working Group.</b> outubro de 2014, FURG, Rio Grande, RS, Brasil (Coordenação do evento). Promoção: <i>The Blue Carbon Initiative</i> . Instituições organizadoras: Conservation International (CI), International Union for Conservation of Nature (IUCN), Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC-UNESCO), Instituto de Oceanografia - FURG. <a href="http://thebluecarboninitiative.org/brazil-october-2014/">http://thebluecarboninitiative.org/brazil-october-2014/</a>	
3 - <b>Workshop Tainha III</b> - “A pesca da tainha ( <i>Mugil liza</i> ) na região Sul do Brasil: Subsídios para o Grupo Técnico de Trabalho - GTT Tainha”. 15-17 de agosto de 2014, Torres, RS, Brasil. <b>Minisimpósio: “Projeto Tainha:</b> Subsídios para o ordenamento do recurso pesqueiro <i>Mugil liza</i> no Brasil”. 19/05/2015, no V Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, em Porto de Galinhas, PE, Brasil.	
4 - <b>I e II Workshop SISBIOTA-PELD.</b> 19-23 de maio de 2013, no IV Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Florianópolis, SC, Brasil.	
5 - <b>3th Workshop Brasileiro de Mudanças Climáticas e Zonas Costeiras.</b> Florianópolis, November 2013 (Coordenação do evento). Promoção: <i>Rede Clima e INCT-Mudanças Climáticas, sub-rede Zonas Costeiras</i> . Instituição Organizadora: IO-FURG. <a href="http://www.mudancasclimaticas.zonascosteiras.furg.br/workshop">http://www.mudancasclimaticas.zonascosteiras.furg.br/workshop</a>	
<b>Outros produtos de inovação (processos, técnicas, etc)</b>	
<b>REFERÊNCIA/DESCRIÇÃO DE TODOS OS EVENTUAIS PRODUTOS DESTA CATEGORIA</b>	
Prêmio “ <i>Aylthon Brandão Joly</i> ”. Sociedade Brasileira de Ficologia. Categoria Pós-graduandos e Docentes. <b>2º lugar.</b> Autores: Marianna Lanari, Fabio Cavalca Bom, Leonir André Colling, <b>Margareth Copertino</b> Título do Trabalho: Negative effects of short-term depositions of drift macroalgae on benthic communities in the Patos Lagoon estuary, southern Brazil.	
2 -	

4.3) Na planilha abaixo, selecione os principais achados do Sítio que só poderiam ser compreendidos em longo prazo, indicando quais sub-projetos estiveram envolvidos no achado.

PRINCIPAIS ACHADOS DE LONGO PRAZO	SUB-PROJETOS
<p>1) As séries temporais de nível e de dados de vazão possibilitaram estimar a vazão da Lagoa Mirim (LM), e produzir uma curva-chave de vazão para a Lagoa dos Patos. A partir do modelo analítico de desnível e das séries temporais de vazão foi possível observar que os processos hidrodinâmicos na LM são modulados por dois fatores principais: pela descarga fluvial dos seus afluentes e secundariamente pelos efeitos do vento.</p> <p>A distribuição de sedimentos em suspensão foi avaliada em cruzeiros longitudinais à Lagoa dos Patos, e serviu para calibrar um perfilador acústico de correntes e fornecer valores de material em suspensão (Ávila et al. 2014). A carga total de sedimentos e a variabilidade no tempo, em cada afluente está sendo analisada por uma estudante de mestrado e os números são impressionantes. O aumento da descarga dos rios pode ser devido ao aumento nas taxas de precipitação, desmatamento, retirada das matas ciliares e aumento de áreas urbanas, refletindo no aumento da carga em suspensão.</p>	Hidrofísica
<p>2) Ao longo dos últimos 20 anos, as diatomáceas compuseram o grupo de fitoplâncton dominante e contribuíram substancialmente para o ciclo sazonal de clorofila <i>a</i>, com valores mais elevados na primavera/verão (setembro a abril) e menor no outono/inverno (maio a agosto). Além disto, surge ao longo do tempo uma importante tendência de incremento de dinoflagelados e cianobactérias. Mudanças de longo prazo no fitoplâncton e da qualidade da água estiveram fortemente relacionadas às variações de salinidade, em grande parte impulsionadas pela descarga de água doce influenciada pela variabilidade climática, mais pronunciada durante os eventos <i>El Niño</i>. No entanto, a tendência de aumento significativo da relação entre os elementos nitrogênio e fósforo (N:P) indica que alterações ambientais importantes, relacionadas com efeitos hidrológicos e antropogênicos, como a eutrofização, ocorrem no estuário.</p> <p>No zooplâncton, foi avaliada a produção dos 2 copépodos mais abundantes, e pela primeira vez foi observada a ocorrência em número elevado da hidromedusa considerada invasora, <i>Cnidostoma fallax</i> (Vanhöfen, 1911) no estuário da Lagoa dos Patos, graças as coletas contínuas do PELD.</p>	Fitoplâncton e Zooplâncton
<p>3) Alterações climáticas e hidrológicas, somadas aos impactos antrópicos como dragagens, arrasto de fundo, poluição aquática e sobrepesca, estão provocando reduções na distribuição, diversidade e abundância das fanerógamas submersas. A análise dos últimos 35 anos mostrou que a variabilidade interanual e interdecadal das populações esteve correlacionada com as variações da descarga fluvial. O processo de recuperação das pradarias é lento, pois depende do banco de sementes do sedimento, e da estabilidade sedimentar e hidrológica durante o estabelecimento das plântulas. São observadas transições para estágios dominados por macroalgas oportunistas como espécies de <i>Ulva</i> e <i>Cladophora</i>. A redução destes habitats acarreta consequências negativas e compromete a sustentabilidade das atividades pesqueiras e de outros serviços ecológicos. Os resultados mostram a importância e dependência do estabelecimento e manutenção de programas de monitoramento de alta frequência temporal, eficientes e de longo prazo, capazes de detectar pequenas mudanças no tempo, ao mesmo tempo permitindo avaliações em escalas espaciais mais amplas.</p>	Vegetação Aquática Submersa

<p>4) As séries temporais de longo prazo permitiram avaliar a influência de distintos eventos <i>El Niño</i> na estrutura das associações de macrozoobentos em enseadas rasas no estuário da Lagoa dos Patos. Em dois eventos, <i>El Niño</i> 1998 e 2010, foi observada baixa densidade da macrofauna, seguida por elevada densidade do gastrópode <i>Heleobia australis</i> no pós-EN (1998) e <i>H. australis</i> e <i>H. charruana</i> (2010), este último registrado pela primeira vez no estuário, associado a baixa salinidade. No EN 2003, alta densidade do bivalve <i>Erodona mactroides</i>, mixohalino, na região estuarina também esteve associado a períodos de baixa salinidade. Recentemente, (Inverno/2014 e Verão/2015), foi novamente registrada a presença do gastrópode <i>H. charruana</i> nos planos rasos do estuário em prolongada descarga de água doce.</p>	Bentos
<p>5) As séries temporais possibilitaram uma melhor compreensão da migração e ciclo reprodutivo da tainha (<i>Mugil liza</i>) no sul do Brasil e da ocupação espacial dos diferentes estágios de vida da corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>) no ELPA. Outro resultado importante foi a caracterização dos períodos de recrutamento da corvina a diferentes ambientes, sendo que esses dados sobre a ocupação espacial dos diferentes estágios de vida da corvina possibilitaram aprimorar modelos de conservação estuarina através da identificação do habitat essencial de peixes e da incorporação desta informação no planejamento da conservação espacial de estuários. A integração do banco de dados históricos (1979-1984) e do PELD (1998-até o presente) sobre a ictiofauna, permite elucidar padrões ecológicos plurianuais e inter-decadais, e fatores ambientais (p.ex., hidrologia e padrão de salinização) que controlam a fauna de peixes, bem como seus reflexos na produção pesqueira da região. Essa integração permitiu ainda, avaliar os efeitos de fatores antrópicos (p.ex., variações no esforço de pesca, obras de expansão portuária) na ictiofauna estuarina.</p>	Ictioplâncton e Peixes
<p>6) Houve uma diminuição significativa da abundância de juvenis e da safra ao longo dos anos, bem como uma diminuição da diversidade de classes etárias ao longo do tempo, causada pela remoção pela pesca, de indivíduos entre 65 e 85 mm de comprimento total. A maior abundância numérica em janeiro, com predominância de indivíduos pequenos (35mm) confirma que o atual período de defeso está correto. Os juvenis retornam ao oceano em média com 111 dias e aproximadamente 9 cm, e o número de coortes por ano se relaciona com: descarga dos rios, salinidade, abundância de juvenis, número de modas e produção da safra. Processos denso-dependentes aparentemente aumentam a mortalidade natural em alguns anos e resultam em safras pequenas (ex. 2009). A técnica de aprendizado de máquinas permitiu classificar e prever a abundância de camarões para os meses da safra, com 91% de acerto. Camarões juvenis (&lt;8cm) são o melhor <i>proxy</i> para a magnitude da safra, seguidos pelo <i>El Niño</i> e pela ação do vento.</p>	Crustáceos: camarão-rosa
<p>7) O tamanho total da população de botos (aproximadamente 90 indivíduos), tem se mantido relativamente estável nos últimos 10 anos. A taxa bruta de reprodução anual dos botos foi estimada em 10%. Dois grupos foram encontrados na parte baixa do estuário e costa adjacente, evidenciando a grande importância desta área para a população. Uma modificação histórica na contribuição das diferentes presas para a dieta do boto foi evidenciada principalmente na contribuição da corvina, item que há duas décadas (1970-1990) possuía uma grande importância relativa. Nas décadas recentes (2000-2010) nota-se uma diminuição da importância desta presa e, ao mesmo tempo, um aumento da proporção de outros peixes, como o peixe-espada. Assim, o período de modificação da dieta dos botos coincide com o reportado colapso sofrido pelos estoques de corvina na região, evidenciando o efeito provocado pela pesca intensiva na ecologia trófica da população de botos.</p>	Cetáceos

4.4) O projeto trouxe avanços do conhecimento com possibilidade prática de aplicação para os itens abaixo? Caso afirmativo, como está sendo a sua implementação?

incluem a dinâmica espacial destes ambientes. Utilizando larvas de peixes como 'proxies' desta dinâmica, foi possível aprimorar modelos de conservação estuarina através da identificação do habitat essencial de peixes (Costa et al. 2015) e da incorporação desta informação no planejamento da conservação espacial de estuários (Costa et al. no prelo).

A partir da identificação de áreas preferenciais de distribuição dos botos no ELP e adjacências bem como a sobreposição com a atividade pesqueira, propusemos a criação de uma área de exclusão de pesca visando a conservação da população de botos do ELP. Os detalhes deste estudo estão em um artigo (em revisão na revista *Endangered Species Research* – Di Tullio et al.), elaborado como parte da dissertação de mestrado. Esta proposição de área de exclusão de pesca foi incluída como um item de uma Instrução Normativa Interministerial (INI 12/2012) que ordena a atividade pesqueira de emalhe nas regiões sul e sudeste do Brasil.

Como resultado de reuniões e workshops, foi proposta a inclusão de duas espécies de tainhas na lista de espécies ameaçadas de extinção, com a participação ativa de membro de nossa equipe (JP Vieira):

a) The IUCN Red List of Threatened Species™ ISSN 2307-8235 (online): Castro, MG; Vieira, JP; Brick Peres, M; Albieri, RJ; Mendonça, JT; Villwock de Miranda, L; Fadré, NN; Padovani-Ferreira, B; da Silva, FMS; Rodrigues, AMT; Chao, L. Mugil liza. 2015.

b) The IUCN Red List of Threatened Species™ ISSN 2307-8235 (online): Castro, MG; Vieira, JP; Albieri, RJ; Mendonça, E; Villwock de Miranda, L; Fadré, NN; Brick Peres, M; Padovani-Ferreira, B; da Silva, FMS; Rodrigues, AMT; Chao, L. Mugil curema. 2015.

#### b) Educação Ambiental?

Criamos o grupo “Parceiros do Mar”, composto por alunos de graduação e pós-graduação, que desenvolvem atividades de extensão junto às escolas da rede pública do município de Rio Grande. O principal objetivo destas atividades é informar alunos entre 7 e 10 anos de idade sobre os ecossistemas costeiros da região, sua fauna e flora, com ênfase nos mamíferos e tartarugas marinhas e seus problemas de conservação.

O projeto de Extensão “Universidade e Comunidade: uma proposta de integração dos saberes científicos e tradicionais sobre a ecologia do estuário da Lagoa dos Patos e comunidades pesqueiras” tem por objetivo repassar conhecimento sobre a biodiversidade da flora e fauna do estuário da Lagoa dos Patos para alunos em escolas de ensino fundamental no município de Rio Grande. As palestras foram ministradas na Ilha dos Marinheiros, em três escolas: Escola Apolinário Porto Alegre, Escola Coração de Maria e Escola Renascer. Como atividade complementar, foram desenvolvidas amostragens de invertebrados estuarinos, e confeccionadas coleções de organismos que estão sediadas nas referidas escolas. Os alunos do terceiro e quarto anos do Ensino Fundamental destas escolas tiveram oportunidade de conhecer laboratórios de pesquisa vinculados ao PELD, do Instituto de Oceanografia da FURG: laboratórios de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Biologia do Zooplâncton e Mamíferos e Tartarugas Marinhas.

Participação no projeto VI Mostra de Ciências e do Conhecimento (CNPq Proc.: 458550/2013-2), coordenado pelo Prof. Fernando Kokubun, com o objetivo de levar os conhecimentos adquiridos no Sítio ELPA para alunos de escolas secundárias do município de Santo Antônio da Patrulha.

#### c) Desenvolvimento Regional Sustentável?

Os resultados obtidos no âmbito do PELD vem sendo apresentados em reuniões do Fórum da Lagoa dos Patos, que é uma entidade para o manejo participatório na Lagoa dos Patos, bem como em fóruns locais de pesca (ex. Semana da Pesca Responsável) com a participação de pescadores.

Áreas preferenciais para o assentamento das pós-larvas do camarão-rosa foram identificadas no estuário, e sugere-se que elas se tornem prioritárias para a conservação visando manter a sustentabilidade da atividade pesqueira na região. Foi verificada uma significativa redução da diversidade de classes etárias, indicando que os maiores animais estão sendo seletivamente capturados pela pesca e que existe uma tendência de diminuição de tamanho ao longo do tempo. Tal tendência deve ser revertida, intensificando a fiscalização dos métodos, áreas e épocas de pesca.

Foram confirmadas as áreas preferenciais de uso dos botos. A pesar de não terem sido encontradas evidências de uma redução populacional em decorrência das capturas acidentais em redes de pesca que vem sendo reportadas na região, uma influência na composição da dieta deste predador foi identificada. A modificação encontrada coincide temporalmente com a redução da presa outrora principal para a espécie (corvina), sendo substituída nas duas últimas décadas por uma outra presa (peixe-espada). Uma outra evidência de um pressão negativa da pesca nesta população é a estrutura etária encontrada a partir dos indivíduos encontrados encalhados, onde mais do 50% pertencia à classe etária juvenil.

d) Políticas Públicas?

Foi verificado que o defeso estabelecido parece estar resguardando uma parcela importante da população, permitindo que parte dos juvenis retornem ao oceano para completar seu ciclo de vida. A manutenção do defeso até 02 de fevereiro, também permite que aqueles juvenis que se mantiveram no estuário por 1 ano possam escapar para o oceano. Adicionalmente, o modelo de previsão de safra permitirá uma melhor organização do sistema pesqueiro, uma vez que políticas públicas poderão ser adotadas com maior antecedência, especialmente com relação ao seguro desemprego em anos de baixas capturas na Lagoa dos Patos. (Luiz Felipe Dumont)

Foi proposta uma área de exclusão de pesca na região do ELPA, que foi incluída como um item de uma Instrução Normativa Interministerial (IN 12/2012) que ordena a atividade pesqueira de emalhe nas regiões sul e sudeste do Brasil - Vide item "Conservação da Biodiversidade". (Eduardo R Secchi)

Foi elaborado "Parecer técnico sobre os impactos do trânsito de veículos na Praia do Cassino e recomendações para o ordenamento", em conjunto com Grupo de Trabalho (ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; FEPAM, Fundação Estadual de Proteção do Meio Ambiente; NEMA, Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental; e FURG, Universidade Federal do Rio Grande). Este documento foi enviado ao Ministério Público Federal - RS, visando garantir medidas que objetivem minimizar o impacto de veículos neste ambiente costeiro. (André Colling)

Foi elaborado documento e enviado ao Ministério Público Federal - RS, abordando os efeitos da deposição de lama sobre os macroinvertebrados bentônicos da Praia do Cassino. Este documento teve como objetivo informar sobre o impacto de deposições de lama sobre os invertebrados de praia, e esclarecer aspectos referentes a espécies indicadoras da possível origem destes depósitos. (André Colling)

Um dos principais resultados obtidos com o estudo da variabilidade dos fluxos de água doce e sedimentos, usos e ocupação dos solos na Bacia Hidrográfica do sistema Lagunar Patos-Mirim está no fato de que a quantidade de sedimentos transferidos para a área estuarina e costeira vem aumentando drasticamente, existindo a necessidade de se alertar autoridades sobre os problemas que se refletem de várias maneiras na região. Por solicitação da Ordem dos Advogados do Brasil, foi proferida palestra, sobre a variação de fluxos de sedimento na Lagoa dos Patos e seus impactos na formação dos bancos de lama na Praia do Cassino, proferida em 19 de Outubro de 2015. (Osmar O Möller)

e) Outros?

Organização de Workshops e participação do PELD-FURG em eventos:

I workshop SISBIOTA-PELD em São Lourenço do Sul, RS (28-30/03/12)

II workshop SISBIOTA-PELD em Florianópolis, SC junto ao 4º CBBM (05/2013).

Minissimpósio sobre Mugilídeos coordenado dentro do V Congresso Brasileiro de Biologia Marinha (Porto de Galinhas, Ipojuca, PE - 19/05/2015)

World Science Forum - Applying Ocean Sciences and Knowledge for Societal Benefit: Demands after Rio+20. Societal Benefit Demands Sustained Integrated Ocean Observations: We cannot manage what we do not measure. 2013.

CERF 2012 - Overview of the Brazilian Long Term Ecological Research Program (PELD) Patos Lagoon and Adjacent Coastal Region (Site 8). 2012 (Conferencia).

Publicação de matérias e entrevista com menção direta ao PELD, em jornais locais, como Diário Popular e RBS TV, sobre a safra de camarão-rosa no ELP, e prognóstico da safra 2017.

4.5) Na planilha abaixo, apresente as principais sugestões/recomendações adicionais que o sítio gostaria de encaminhar a tomadores de decisão. As recomendações devem estar relacionadas principalmente com os achados de longo prazo, indicados na questão 3.3.

<b>SUGESTÕES/RECOMENDAÇÕES PARA TOMADORES DE DECISÃO</b>
1- Manutenção do defeso fixo para o camarão-rosa no estuário da Lagoa dos Patos.
2- Maior fiscalização sobre as artes de pesca proibidas (arrasto) no estuário da Lagoa dos Patos.
3- Priorizar a fiscalização nas duas áreas de maior importância para o recrutamento de juvenis no estuário da Lagoa dos Patos.
4- Utilização de informações sobre os estágios iniciais de peixes ou de outros organismos planctônicos nas políticas de conservação de ambientes estuarinos e marinhos.
5- Maior fiscalização sobre as artes de pesca proibidas (arrasto).
6- Priorizar a fiscalização na área de exclusão do boto.

**5) DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS**

Informe que ações vem sendo desenvolvidas no intuito de divulgar para a sociedade civil os resultados das

Divulgação, apresentação e discussão em diversos eventos científicos nacionais e internacionais. A publicação dos resultados é realizada em periódicos nacionais e internacionais com ampla circulação e com bom impacto.

Os resultados obtidos também vem sendo apresentados e discutidos com o setor pesqueiro e demais setores envolvidos no sistema pesca através da participação no Fórum da Lagoa dos Patos, organização de manejo comunitário responsável pelo ordenar a pesca na região. Foram também realizadas reuniões com representantes da prefeitura local e demais órgãos envolvidos na pesca de camarão. Os dados obtidos serviram para subsidiar parecer, requisitado pelo Ministério Público Federal, a respeito de liberação do seguro desemprego para os pescadores prejudicados nos anos de baixo recrutamento da espécie.

Atualmente está em fase final de publicação o Volume Temático no periódico *Marine Biology Research* intitulado “Biota of the Patos Lagoon Estuary and Adjacent Coast (Brazil): Long-term Changes Induced by Natural and Human-related Factors” (no prelo). Os onze artigos publicados neste Volume Temático em conjunto, apresentam o estado da arte do conhecimento obtido no ELPA no âmbito do programa de PELD desde 1998, e em alguns casos, desde antes. Este Volume Temático propiciará uma ampla divulgação internacional do BR-LTER, no Sítio ELPA.

Outro ponto a ser destacado, é a participação de nosso sítio na plataforma do International Long Term Ecological Research-ILTER, com a inserção de dados, os quais podem ser visualizados em: [https://data.lter-europe.net/deims/site/LTER\\_SAM\\_BR\\_08](https://data.lter-europe.net/deims/site/LTER_SAM_BR_08).

A produção de vídeos contemplando assuntos avaliados em nosso projeto PELD, serve para uma ampla divulgação sobre o estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente, junto a sociedade em geral. Um mar quase doce

[https://www.youtube.com/watch?v=S\\_C2pifmiGc](https://www.youtube.com/watch?v=S_C2pifmiGc)

Litoral Selvagem

<https://www.youtube.com/watch?v=BUvGHfJs9I>

Espécies ameaçadas: Garoupa-verdadeira:

<https://www.youtube.com/watch?v=XGwV8VPyeZU>

Espécies ameaçadas: Tubarões e raias:

<https://www.youtube.com/watch?v=qisZxztF-ac>

Espécies ameaçadas: Mamíferos marinhos:

<https://www.youtube.com/watch?v=CezpvRjLpDg>

Lixo Marinho:

<https://www.youtube.com/watch?v=9Faxu4fxOXo>

Sangradouros:

[https://www.youtube.com/watch?v=y\\_nCF9v8\\_oo](https://www.youtube.com/watch?v=y_nCF9v8_oo)

## **6) EQUIPE/FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

6.1) Informe o número de pesquisadores doutores na equipe do projeto:  
Quinze.

6.2) Relate a estratégia utilizada para estimular a integração da equipe:  
Workshops com todos os participantes do projeto (docentes, discentes, técnicos e convidados), e reuniões entre os pesquisadores responsáveis.

6.3) Informe se houve alteração (inclusão ou desligamento) na equipe do projeto.  
A equipe de pesquisadores se manteve estável, mas os alunos obviamente são temporários.

6.4) Na planilha abaixo, informe sobre a formação de recursos humanos no âmbito do projeto (inclusive formações em andamento), de acordo com o quadro a seguir. As colunas (Modalidade) e (Fonte pagadora) somente deverão ser preenchidas no caso de recebimento de bolsa.

Gostaria de informar que eu não consegui incluir na plataforma Carlos Chagas, os nomes de todos os alunos vinculados ao projeto, somente os meus, ou seja do Coordenador do projeto, pois o programa não permite. Este problema deve ser corrigido na plataforma Carlos Chagas, para que todos os alunos possam ser relacionados. Inclusive, será importante que se possa inserir novos nomes, na medida que ingressam e participam do projeto. Isto não é possível, sendo a plataforma estática neste quesito, sem possibilidade de alterações nos nomes de alunos.

Um total de 30 alunos de mestrado, 27 alunos de doutorado, e 17 alunos de graduação participaram ativamente desta etapa de nosso projeto, e sem os quais teria sido impossível atingir os resultados

<b>Nome completo</b>	<b>Nível de formação*</b>	<b>Orientador</b>	<b>Período</b>	<b>Modalidade</b>	<b>Fonte pagadora</b>
Lumi Haraguchi	Pós-graduação	Clarisse Odebrecht	2011-2013	Mestrado	CNPq
Fernanda R. Piedras	Pós-graduação	Clarisse Odebrecht	2008-2012	Doutorado	CAPES
Mariana Rydz Pires	Graduação	Clarisse Odebrecht	2014-2015	Bacharelado	CNPq
Andréa de O. da Rocha Franco	Pós-graduação	Clarisse Odebrecht	2013- 2016	Mestrado Doutorado	CNPq
Savenia Bonotto	Pós-graduação	Clarisse Odebrecht	2014- 2016	Doutorado	CAPES
Carolina Antuarte Islabão	Pós-graduação	Clarisse Odebrecht	2011- 2015	Doutorado	CAPES
Elisângela Guedes Cardoso	Graduação	Clarisse Odebrecht	2012- 2015	DTI	FAPERGS
Fabiane da Paz Serra	Pós-graduação	Clarisse Odebrecht	2014- 2016	DTI	FAPERGS
Pedro H. Araújo	Pós-graduação	José H. Muelbert	2010-2012	Mestrado	CNPq
Vanessa B. Schmitt	Graduação	José H. Muelbert	2011-2013	Mestrado	CNPq
Micheli D. de Paula Costa	Pós-graduação	José H. Muelbert	2011-2015	Doutorado	CNPq
Nathalia Salvador	Pós-graduação	José H. Muelbert	2015-2016	Mestrado	
Maria H. Paulo Antônio	Pós-graduação	José H. Muelbert e Elisa Fernandes	2015-2016	Doutorado	
Larissa Konishi.	Graduação	José H. Muelbert	2016	Bacharelado	
Erica da Silva Silveira	Pós-graduação	Paulo César Abreu	2008-2012	Doutorado	CNPq
Ng Haig They	Pós-graduação e Pós-doutorado	Paulo César Abreu	2011-2014	Doutorado Pós-Doc	CNPq
Lucas da Silva Maria	Pós-graduação	Paulo César Abreu	2012- 2016	Doutorado	CNPq
Rodrigo F. Bastos	Pós-graduação	Alexandre Garcia	2010-2012	Mestrado	CAPES
Marlucy C Claudino	Pós-graduação	Alexandre Garcia	2010-2016	Mestrado Doutorado	CNPq
Mauro CLM Oliveira	Pós-graduação	Alexandre Garcia	2010-2016	Doutorado	CAPES
Paula Evelyn Rubira Pereyra	Pós-graduação	Alexandre Garcia	2013- 2016	Mestrado	CAPES
Renata Mont' A B Giovanini	Pós-graduação	Alexandre Garcia	2012- 2016	Doutorado	CAPES
Luara A Lopez	Pós-graduação	Eduardo Secchi	2012-2014	Mestrado	CAPES
Pedro F. Fruet	Pós-graduação	Eduardo Secchi	2010-2014	Doutorado	CAPES
Rodrigo C. Genoves	Pós-graduação	Eduardo Secchi	2014-2016	Doutorado	CNPQ
Marcelo Wiegand	Pós-graduação	Eduardo Secchi	2014-2016	Mestrado	CNPq
Lucas Ott	Pós-graduação	Eduardo Secchi	2015-2016	Mestrado	CAPES
Heline A Oliveira	Pós-graduação	Osmar Möller	2010-2012	Mestrado	CAPES
Mauro M Andrade	Pós-graduação	Osmar Möller	2011-2013	Mestrado	CAPES
Rafael A Ávila	Pós-graduação	Osmar Möller	2011-2013	Mestrado	ANP
Augusto M Cavalcanti	Pós-graduação	Osmar Möller	2010-2014	Doutorado	CAPES
Bárbara M Jung	Pós-graduação	Osmar Möller	2015-2016	Mestrado	CNPq
Priscila SM Orozco	Pós-graduação	Osmar Möller	2012-2015	Mestrado	
Marcela S Costa	Graduação	Osmar Möller	2012-2016	Bacharelado	
Cristina Pinheiro	Graduação	Leonir André Colling	2013	Bacharelado Mestrado	CNPq
Caroline T Silva	Graduação	Leonir André Colling	2013	Mestrado	CNPq

Raphael M Pinotti	Pós-graduação	Leonir André Colling	2012-2016	Doutorado, Pós-DOC	INCT
Fábio C. Bom	Pós-graduação	Leonir André Colling	2016	Bacharelado Mestrado	
Julliet Correa	Graduação	Leonir André Colling	2014-2016	Bacharelado	PIBIC
Fabiane F Fonseca	Graduação	Leonir André Colling	2016	Bacharelado	EPEC FURG
Mariana Alcântara	Graduação	Leonir André Colling	2014- 2016	IC	
Marcelo A Silva.	Graduação	Elisa H. Fernandes	2012	IC	CNPq
Lilian M.N. Seile	Graduação	Elisa H. Fernandes	2013	IC	CNPq
Karitiana Teixeira	Graduação	Elisa H. Fernandes	2014	IC	CNPq
Heline A. Oliveira	Pós-graduação	Elisa H. Fernandes	2014-2015	DTI	CNPQ
Paulo V. Lisboa	Pós-graduação	Elisa H. Fernandes	2013-2015	Mestrado	Capes
Dérien LV Duarte	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2011-2016	Mestrado Doutorado	CAPES
Pedro P Melo	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2012-2014	Mestrado	CAPES
Eurico Noletto	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2013-2015	Mestrado	CAPES
Ana L Neunfeld	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2014- 2016	Mestrado	CNPq
Christopher Ibeiro	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2014- 2016	Mestrado	CAPES
Ileana Ortega	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2014- 2016	Doutorado	CAPES
Gabriela R Amaral	Pós-graduação	Luiz Felipe Dumont	2011- 2016	Doutorado	CAPES
Mauricio L Santos	Graduação	João Paes Vieira	2012- 2016	Bacharelado Mestrado	CAPES
Raizza C. Lopes	Graduação	João Paes Vieira	2013	Bacharelado	CNPq
Fábio L Rodrigues	Pós-graduação	João Paes Vieira	2008-2012	Doutorado	CAPES
Debora FA Troca	Pós-graduação	João Paes Vieira	2009-2013	Doutorado	CAPES
Ana CG Mai	Pós-graduação	João Paes Vieira	2009-2013	Doutorado	CNPq
Adna FS Garcia	Pós-graduação	João Paes Vieira	2015- 2016	Doutorado	CAPES
Suzana M Pereira	Pós-graduação	João Paes Vieira	2012-2013	Mestrado	
Valéria M Lemos	Pós-graduação	João Paes Vieira	2012-2015	Doutorado	CAPES
Vanessa C. Rosa	Pós-graduação	Margareth Copertino	2015- presente	Doutorado	CNPq
Mariana O Lanari.	Pós-graduação	Margareth Copertino	2012- 2016	Doutorado	CNPq
Karine M Steigleder	Pos-Graduação / Especialização	Margareth Copertino	2013 - presente	Mestrado / DTI	CNPq
Thaiza F Bergamo	Pos-Graduação	Margareth Copertino	2013-presente	Mestrado	CNPq
Raquel Wigg	Especialização	Margareth Copertino	2012 - 2013	DTI	CNPq
Priscilla R Arévalo	Especialização	Margareth Copertino	2012 - 2014	DTI	
Beatriz F Melo	Graduação	Margareth Copertino	2012- 2013	IC	CNPq
Elisabeth Patterson	Graduação	Margareth Copertino	2012-2013	BSc	Bates College
Josiah C Ogbuka	Pós-graduação	Margareth Copertino	2014-2016	Mestrado	Bangor University
Danielle O Ortiz	Pós-graduação	Erik Muxagata	2014- 2016	Mestrado	CNPq
Priscila T Amaral	Pós-graduação	Erik Muxagata	2012- 2016	Doutorado	CAPES
Ana CC Tatsch	Pós-graduação	Silvina Botta	2013- 2015	Mestrado	CNPq

\* informar de acordo com as seguintes categorias: médio, graduação, especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado)

## 7) PARCERIAS

7.1) Na planilha abaixo, informe sobre as parcerias estabelecidas no âmbito do projeto. O número de parcerias deve ser informado no campo à direita de cada tipo de parceria. Em seguida, dar mais informações sobre as cinco mais relevantes (grupo de pesquisa, instituição, duração, etc).

--	--

<b>DESCRIÇÃO</b>	
1- O gastrópodo <i>Heleobia australis</i> como bioindicador por presença nos sub-ambientes estuarinos do estuário da Lagoa dos Patos, RS – Brasil. Trabalho em desenvolvimento entre o Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos e Laboratório de Hidroquímica, Instituto de Oceanografia – FURG.	
2 - Influência dos eventos ENOS – <i>El Niño</i> na distribuição das larvas e assentamentos de <i>Erodona mactroides</i> BOSC 1802 nas enseadas rasas da região estuarina da Lagoa dos Patos, RS – Brasil. Trabalho em desenvolvimento entre o Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos e o Laboratório de Zooplâncton, Instituto de Oceanografia – FURG.	
3 - Centro de Ciências Computacionais (C3) - NAUTEC - Intelligent Robotics and Automation Group	
4 - Colaboração com Gilma Trindade e Luiz M Nery do Instituto de Ciências Biológicas da FURG.	
5 - Colaboração com Fernando Kokubun do Campus de Santo Antônio da Patrula da FURG.	
6 - Parceria com o Laboratório de Tecnologia da GeoInformação - Centro de Ciências Computacionais da FURG desde 2014.	
<b>Parcerias inter-institucionais (com outras universidades, centros de pesquisa, órgãos públicos, empresas, etc.)</b>	10
<b>DESCRIÇÃO</b>	
1- Potencial dos crustáceos Callianassidae como bioindicadores nas praias arenosas do Atlântico Sul. Trabalho em desenvolvimento entre o Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos e o Instituto do Mar, UNIFESP Campus Baixada Santista.	
2 - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros – Grupo de Trabalho em Estuários. O promover uma ampla discussão metodológica entre pesquisadores de diversas regiões do país e iniciar uma série histórica para obtenção de dados padronizados, que viabilizem o monitoramento continuado dos ambientes estuarinos. Grupo de Pesquisa, IO-FURG, CEM-UFPR, UFSC, UNISUL, UNIFESP, UFES, UFBA, UFCE.	
3 - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros – Grupo de Trabalho em Praias Arenosas. O promover uma ampla discussão metodológica entre pesquisadores de diversas regiões do país e iniciar uma série histórica para obtenção de dados padronizados, que viabilizem o monitoramento continuado dos ambientes estuarinos. Grupo de Pesquisa, IO-FURG, UNICAMP, IO-USP, CEM-UFPR, UFPE Labomar-UFCE.	
4 - Estuários Subterrâneos e a Dinâmica de Elementos Traço Bioacumulados no Crustáceo <i>Sergio mirim</i> (Corrupto). Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Laboratório de Hidroquímica (IO-FURG) e Departamento de Química/UFSM.	
5 - Parceria com várias instituições de pesquisa dentro do escopo do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Mar, Centro Integrado de Oceanografia (INCT-Mar COI).	
6 - Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina: Parceria estabelecida para análise conjunta de dados demográficos de cetáceos.	
7 - Parceria com Universidade Federal de Pelotas - Engenharia Hídrica e Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos, desde 2010, medições no Canal de São Gonçalo.	
8 - Parceria com a Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Oceanografia - organização de cursos sobre dinâmica estuarina em 2014.	
<b>Parcerias internacionais</b>	7
<b>DESCRIÇÃO</b>	
1- Participação no projeto “ <i>Variability of Ocean Ecosystems around South-America (VOCES)</i> ”, como	

2 – Coordenação dos projetos “Rede de Rastreamento de Animais Oceânicos no Brasil – OTN-BR (*Brazilian Ocean Tracking Network* – OTN-BR, CNPq Proc. 490220/2012-6 )” e “Rastreamento de animais marinhos no Brasil – RAM-BR (*Tracking of Marine Animals in Brazil*, CNPq Proc. 400615/2013-4 )”. Estes projetos são desenvolvidos em parceria com a *Ocean Tracking Network*, rede coordenada pela *Dalhousie University* no Canadá, e permite a integração com pesquisadores de todo o planeta.

3 - *Cetacean Ecology, Behaviour and Evolution Laboratory, School of Biological Sciences, Flinders University, Adelaide, SA 5001, Austrália* – Co-orientação de aluno de doutorado que trabalhou com dados de ecologia e evolução dos botos do ELP

4 - *Molecular Ecology Laboratory, School of Biological Sciences, Flinders University, Adelaide, SA 5001, Austrália* – parceria estabelecida para análise de dados de genética populacional e evolução dos botos do sul do Brasil, incluindo do ELPA.

5 – Participação no projeto “*EXperiences with coastal eutrophication in a world of human expansion and climate CHANGE (EXCHANGE)*”, coordenado por J. Carstensen, Dinamarca, com o objetivo de realizar uma análise comparativa da dinâmica da eutrofização em ecossistemas costeiros na Europa, Ásia e Américas, incluindo o ELPA.

## 7.2) Comente sobre as parcerias (relevância, dificuldades, etc).

As parcerias permitem ampliar o uso dos conhecimentos adquiridos no Sítio através da comparação com outros ambientes, da análise dos resultados com enfoques diferentes, e da contribuição intelectual de pesquisadores de outros países. Através das parcerias também é possível alavancar recursos adicionais para ampliar as atividades no Sítio. As parcerias são importantes para fomentar e incrementar a formação de recursos humanos.

A parceria estabelecida com os pesquisadores do C3, liderados pelo Prof. Paulo Drews abriu uma nova possibilidade de previsão dos desembarques de camarão-rosa durante as safra. Métodos novos de aprendizado de máquina foram aplicados e resultaram em 91% de acerto no volume da safra. Dentre as variáveis utilizadas, a abundância de juvenis em zonas rasas, provenientes da coleta do PELD foi o principal fator na previsão do montante pescado. Dessa forma, a manutenção das coletas do PELD são de suma importância para a continuidade e aprimoramento dos modelos de previsão desenvolvidos.

As parcerias internacionais possibilitaram a execução de doutorado sanduiche de um aluno que estava envolvido no PELD, resultando na sua dupla titulação (programa de cotutela) na FURG e *Flinders University*. Este foi o primeiro aluno da FURG a receber titulação dupla (em cotutela). A partir disso, a Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da FURG incentivou e regulamentou a dupla titulação.

## 8) CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Preencha o quadro abaixo, informando se o sítio conta com outras fontes de financiamento além do CNPq, citando eventuais valores envolvidos.

Fonte de recursos (agência de financiamento)	Valor	Período
FAPERGS	R\$ 50.000,00	2013 - 2015
FAPERGS	R\$ 20.000,00	2012 - 2014
MCTI/MMA	R\$ 10.000,00	2013 - 2015
FINEP	R\$ 270.000,00	2012-2016
<i>Variability of Ocean Ecosystems around South-America (VOCES) – IAI/NSF CRN 3070</i>	R\$ 50.000,00*	2012-2016
Rede de Rastreamento de Animais Oceânicos no Brasil – OTN-BR ( <i>Brazilian Ocean Tracking Network</i> – OTN-BR, CNPq Proc. 490220/2012-6 )	R\$ 199.871,02	2012-2015
Rastreamento de animais marinhos no Brasil – RAM-BR ( <i>Tracking of Marine Animals in Brazil</i> , CNPq Proc. 400615/2013-4 )	R\$ 56.353,53	2014-2016
INCT-Mar COI – Oceanografia Integrada e Usos Múltiplos da Plataforma Continental e Oceano Adjacente, Centro de Oceanografia Integrada (COI)	R\$ 35.000,00*	2012-2016

## 9) DIFICULDADES

Cite e comente as principais dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do projeto.

A principal dificuldade do projeto é a falta de recursos para a manutenção das atividades de longo prazo. Infelizmente, o apoio recebido permite apenas a realização de saídas mensais e o processamento de parâmetros básicos. Recursos adicionais são necessários para melhorar a aquisição de dados e permitir análises mais sofisticadas que possibilitem uma melhor interpretação da variabilidade observada. O novo Edital lançado em 2016 não favorece para solucionar este problema.

## 10) GESTÃO DE DADOS

10.1) Existe uma pessoa responsável pela gestão dos dados obtidos nas pesquisas? Caso positivo, informe o tipo de vínculo desta pessoa com o projeto e com a instituição executora.

O Gestor de Dados, Dr. André Leonir Colling nesta etapa do projeto foi o responsável pelo Sub-projeto de Bentos, que se voluntariou para esta função. Dr. André é professor da FURG.

10.2) O sítio participou da “Oficina sobre documentação, gerenciamento e disponibilização de dados biológicos”, promovida pelo MCTI nos dias 26 e 27/11/2014 em Brasília?

Sim  Não

10.3) Qual o número total de pacotes de dados (planilhas de dados e metadados associados) obtidos e inseridos na plataforma SiBBR ?

Após a participação da Oficina sobre documentação, gerenciamento e disponibilização de dados biológicos e resolução das dificuldades de entendimento do sistema/software MORPHO, para a geração dos Metadados e do próprio Bancos de Dados, os dados gerados no nosso sítio foram inseridos com sucesso no SiBBR e estão disponíveis atualmente para acesso restrito, de acordo com a política de período de embargo (CNPQ RN-009/2016).

Todos os metadados foram completados e inseridos no SiBBR, no total de 10 pacotes. Nove pacotes de dados foram inseridos até o momento. Um pacote de dados referente ao estudo de relações tróficas gerou dúvidas pois não são compatíveis com a estrutura da plataforma. Foi enviada mensagem ao grupo SiBBR e gerencia do PELD CNPQ em 25 de outubro, para sanar as dúvidas e estamos aguardando resposta a este respeito.

Os seguintes pacotes de dados foram inseridos no SiBBR:

- 1 pacote de dados referente a dados abióticos diários
- 1 pacote de dados referente a descarga continental e salinidade na Lagoa dos Patos
- 1 pacote de dados referente ao fitoplâncton
- 1 pacote de dados referente ao zooplâncton
- 1 pacote de dados referente ao ictioplâncton
- 1 pacote de dados referente ao bentos
- 1 pacote de dados referente ao vegetação costeira
- 1 pacote de dados referente a ictiofauna
- 1 pacote de dados referente a cetáceos