

## ***10º Boletim de Notícias do INCT-Mar COI***

Prezados integrantes do INCT-Mar COI, é com muito prazer que estamos divulgando a 10ª edição do nosso Boletim de Notícias. Gostaríamos de destacar que esta edição está um pouco mais longa devido a contribuição de nossos bolsistas.

### **Cursos e Congressos**

- **Simpósio de Mudanças Globais: Processos de Retroalimentação:** O Simpósio de Mudanças Globais e processos de retroalimentação ocorrerá entre 15 e 17 de setembro de 2015 nas dependências do CCS- UFRJ. O Simpósio contará com a participação e palestras de pesquisadores nacionais e estrangeiros com grande experiência no tema. As inscrições estão abertas até 25 de agosto no site: <http://simposiolincglobal.blogspot.com/es/>
- **XV Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA:** O XV Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ocorrerá entre os dias 18 e 23 de Outubro de 2015 em Imbé/Tramandaí/RS. Maiores informações em: <http://www.ufrgs.br/abequa/>

### **Concursos e Oportunidades**

- **O INCT-Mar COI dispõem de cotas de bolsas da CAPES e do CNPq.** Atualmente possuímos bolsas na modalidade doutorado via CAPES, e DTI-C via CNPq. O comitê de bolsas optou por trabalhar com o sistema de fluxo contínuo, ou seja, estaremos recebendo os formulários sem prazo determinado, o qual passará então por um rígido controle para implementação da bolsa. Maiores informações: [inct.secretaria@furg.br](mailto:inct.secretaria@furg.br)

### **Ciência no INCT-Mar COI**

- **Dissertação de Mestrado de Mariana Bernardi Bif:** Foi defendida e aprovada a Dissertação de Mestrado de Mariana Bernardi Bif no Programa de Pós-graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica intitulada: "Influência de Parâmetros Bióticos e Abióticos na Ocorrência de Cianobactéria *Trichodesmium*/ no Talude Sul-Sudeste do Brasil." Estes resultados são parte integrante do INCT MAR-COI subProjeto 4.5: FLORAÇÕES DE /TRICHODESMIUM/ NA COSTA BRASILEIRA cujo término está previsto para 2016. Além do coordenador, Prof. João Sarkis Yunes, a dissertação de mestrado teve também o importante auxílio do Dr. Marcio Silva de Souza, Post-Doc, IO-FURG.

### **Atividades de laboratório**

- **Sub-projeto: Bioprospecção de enzimas e biopolímeros de bactérias marinhas:** pesquisadores do grupo vinculado ao INCT-MarCOI, bem como da *Japan Agency for*

*Marine-Earth Science and Technology* (JAMSTEC) participaram da expedição Iata-Piuna em maio/2013. Na oportunidade utilizaram o submersível tripulado Shinkai 6500 para a coleta de amostras (sedimento, água e animais) junto a Elevação do Rio Grande e *São Paulo Ridge* (profundidade máxima 4.200m). A partir do material obtido foram isoladas 315 bactérias aeróbias, dentre as quais um terço foi avaliado quanto a secreção de enzimas hidrolíticas (lipase, proteases, endoglucanases). Verificou-se que cerca de 15% dos isolados eram lipolíticos, sendo as demais enzimas restritas a uma pequena fração dos organismos. Parte das amostras coletadas (n=8) foram submetidas ao processo de isolamento de DNA ambiental ou metagenômico, o qual viabiliza acessar tanto a diversidade/potencial dos organismos cultiváveis como não cultiváveis. Devido a dificuldades em se obter DNA na quantidade/qualidade adequadas, somente pode-se sequenciar (*Next Generation Sequencing* – Plataforma Illumina) o DNA (1Gb) de duas amostras (sedimento, conteúdo do sistema digestivo de *Rubspira* sp. - gastrópode) coletadas a 4.200m. A partir da informação metagenômica, constatou-se grande abundância (69%) e a importância funcional (ciclo do enxofre e nitrogênio) de bactérias da classe Epsilonproteobacteria junto a estrutura da comunidade microbiana do sedimento avaliado. Paralelamente, avançou-se significativamente junto ao desenvolvimento de uma plataforma inovadora de prospecção de genes/enzimas de relevância biotecnológica, a partir de sequências de DNA metagenômico de oceano profundo. Nesta linha, o co-coordenador desta sub-proposta, Dr. André Oliveira de Souza Lima realizou estágio de pós-doutoramento (Nov/2014-Jan/2015) junto ao JAMSTEC. Ainda no Brasil, identificou por meio de ferramentas de bioinformática 20 genes/enzimas de relevância biotecnológica no conjunto de DNA metagenômico. Posteriormente, no Japão 10 destes genes foram clonados e, atualmente três enzimas ativas (duas lipases/esterases e uma quitobiosidase) estão sendo caracterizadas. Resultados preliminares, indicaram que as lipases/esterases são ativas em uma ampla faixa de temperaturas (10-90°C), pHs (3-9) e substratos (cadeia de ácidos graxos - 4 a 16 carbonos). Destaca-se ainda que estas enzimas são distintas das já descritas, abrindo potenciais oportunidades para seu emprego na indústria. A fim de avançar nesta linha, o grupo hoje tem alunos de graduação e pós-graduação envolvidos, assim como um pesquisador DTI especificamente vinculado ao INCT-MarCOI. Por fim, é necessário mencionar que o grupo também tem avançado em estudos genômicos de bactérias de profundidade, sendo sequenciado/analísado os genomas: *Bacillus stratosphericus* LAMA585, *Marinobacter excellens* LAMA 842, *Erythrobacter citreus* LAMA915 e, mais recente *Moritella* sp. JT01. O conjunto de informações gerado tem viabilizado compreender melhor as estratégias adaptativas destes organismos, bem como acessar genes/enzimas de relevância industrial. As atividades descritas têm recebido apoio do INCT-MarCOI, bem como foram financiadas por projetos vinculados a FAPESC, CNPq, CAPES.

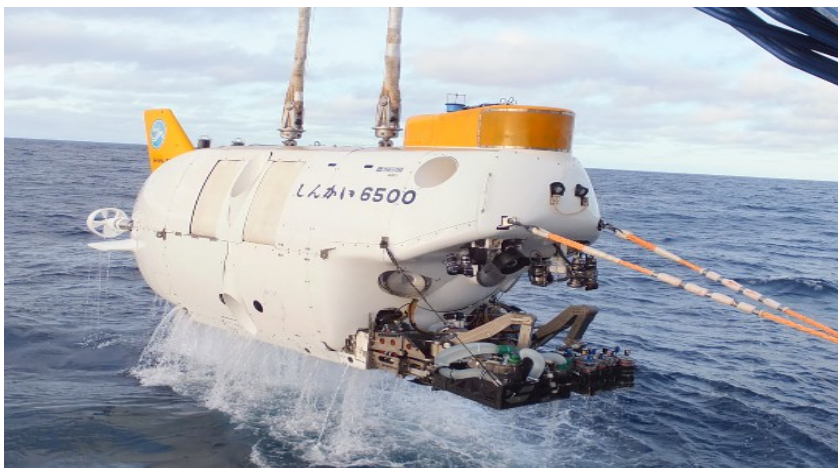


Fig.1 – Submersível Shinkai 6500 (JAMSTEC) empregado durante a expedição Iata-Piuna (Maio/2013).

Fig.2 – Espectrofotômetro com leitor de microplaca empregado na avaliação da atividade enzimática (adquirido com recursos do INCT-MarCOI).

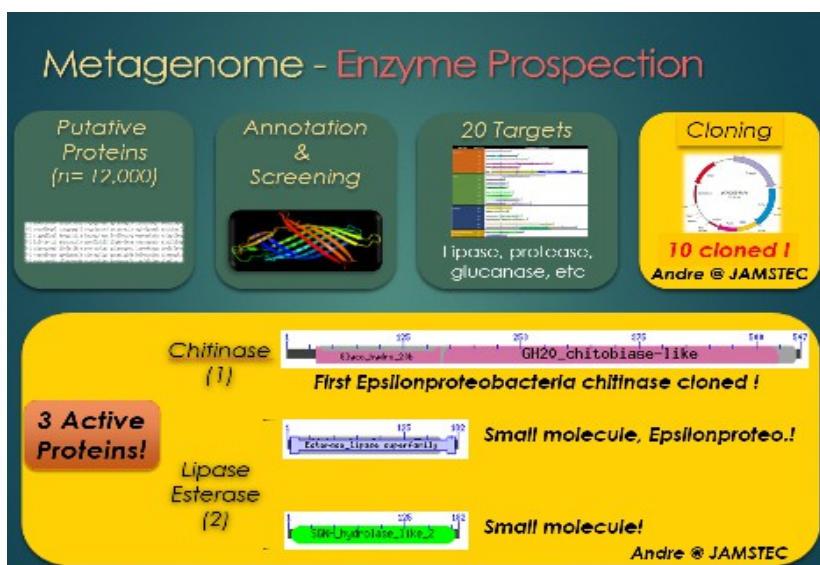


Fig.3 – Estratégia de prospecção metagenômica de oceano profundo e primeiros alvos em avaliação.

### Atividades de campo

- **4º Cruzeiro INCT Mar COI:** De 06 a 16 de fevereiro de 2015 foram realizados dois cruzeiros com objetivo de atender as demandas das sub-atividades Geo e Biodiversidade na Costa de Santa Catarina e Paraná. Pesquisadores da FURG, UFSC e UFPR embarcaram no NOc Atlântico Sul para 10 dias de trabalhos e atender duas áreas de interesse e percorrendo um total de 1.768 milhas náuticas.

O início da viagem deu-se a partir de Rio Grande rumo ao norte com destino a primeira área de trabalho em SC. Durante a viagem foi utilizado o 3.5 kHz de forma contínua, gerando dados para geofísica. Após a chegada a primeira área de trabalho (Figura 1) foi preparado o Sonar de

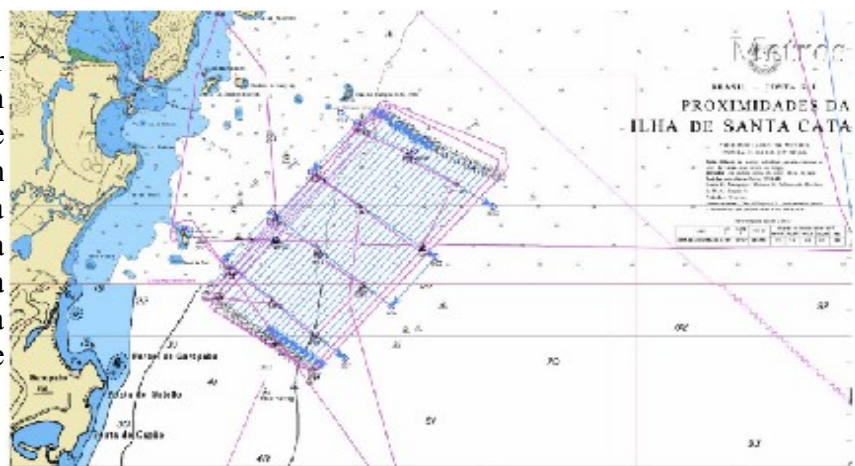


Figura 1. Localização da área de trabalho em Santa Catarina.

Varredura Lateral (SVL) com configuração adequada para o trabalho proposto para a área. Foram realizadas o levantamento de 5 linhas propostas no projeto.

Nesta região também foram realizados os testes com o ROV. Para isto, rumamos para uma área abrigada, atrás da Ilha de Coral. A posição foi escolhida face estar resguardada dos ventos ocorrentes no dia. Foi verificado que o equipamento através de seus rotores não tem força suficiente para vencer as correntes que normalmente são encontradas em mar aberto na nossa plataforma sul brasileira. No entanto, em áreas abrigadas, o sistema funciona de forma adequada.

A partir da Ilha de Coral até a cota de 100m foi realizado um perfil de 3.5 kHz. Este perfil estendeu-se até a cota de 100 metros. Como seu termino o navio tomou rumo a Itajaí, atracado as 8:30 do dia 10/02/2015, no pier da Capitania dos Portos. A partir do Porto de Itajaí, o Atlântico Sul rumou para a área do Paraná, com viagem programada de 12 horas. Durante a viagem foi feito o levantamento com SBP.

Os trabalhos na área B (Figura 02) foram realizadas as 20 linhas programadas.

Na Ilha de Bom Abrigo foram realizados testes adicionais com o ROV, quando foram feitas várias imagens do fundo marinho com este equipamento.

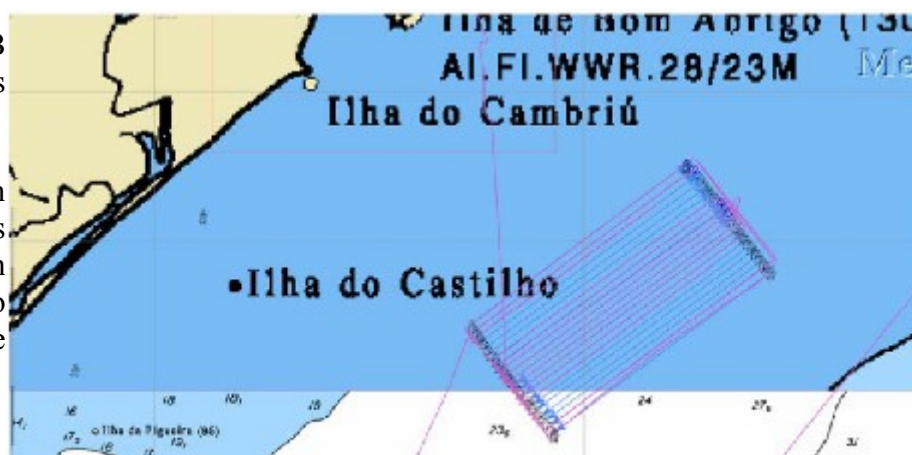


Figura 2 Área programada para levantamento com SBP e SVL.

### Atividades de bolsistas Pós-doutorado – CAPES

- **Bolsista Maria Cristina da Silva Cortinhas**

Supervisor: Luiz Felipe Cestari Dumont

Resultados parciais e finais dos trabalhos:

1) Artigo em fase final de elaboração para ser submetido: O estudo foi realizado com o peixe-estuarino *Atherinella brasiliensis* (Atheriniformes, Atherinopsidae) de sete diferentes localidades da costa brasileira, desde o estado da Bahia até o Rio Grande do Sul. O objetivo do trabalho foi analisar a variabilidade e estruturação genética de 210 exemplares, através dos marcadores moleculares de RAPD (*Random Amplified Polimorphyc DNA*) e DNA mitocondrial (*região D-loop*). Os resultados demonstraram uma alta diferenciação e estruturação genética dos exemplares de Barra Grande de Camamu (BA) e Lagoa de Carapebus (RJ) em relação às demais regiões analisadas. Já para os exemplares da região sul (Baía de Paranaguá/PR, Lagoa da Conceição/SC, Lagoa do Camacho/SC e Lagoa dos Patos/RS), verificou-se diferenciação genética de baixa à moderada. Além das condições ambientais (variações de temperatura e salinidade) e correntes marinhas, sugere-se que as glaciações do Holoceno e Pleistoceno foram os fatores importantes que

determinaram o isolamento reprodutivo destas amostras. Devido à alta estruturação da população da Bahia e do Rio de Janeiro em relação às demais analisadas sugere-se estar ocorrendo um processo de especiação. O conhecimento da variabilidade genética é um fator fundamental para que medidas de conservação e manejo sejam tomadas visto que, esta espécie, é utilizada como fonte complementar de renda e alimentar.

2) Estudo concluído em parceria com a mestrandia Ana Luzia Lacerda: O trabalho foi desenvolvido com o siri azul *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) da costa sul brasileira (Itajaí e Laguna/SC e Tramandaí e Lagoa dos Patos/RS). Devido à dinâmica das correntes costeiras que atuam fortemente sobre as larvas e, devido à diferença no sentido das mesmas entre as estações (sentido norte durante o inverno e sentido sul no verão), o objetivo do trabalho foi determinar através de marcadores microsatélites a diferenciação e estruturação genética de exemplares coletados no verão de 2013 e inverno de 2014 nos locais acima citados. Os resultados evidenciaram uma baixa diferenciação e estruturação genética entre os exemplares quando comparados por localidade, sem separar os grupos por estação. Porém, ao serem analisados separadamente por estação, foi observada uma distância genética significativa entre as populações de Itajaí/SC e Lagoa dos Patos/RS durante o inverno. Os valores de  $F_{ST}$  e do Nm mostraram que existe maior compartilhamento de material genético durante o verão e um fluxo gênico mais restrito no inverno, reforçando a justificativa do fluxo gênico ser fortemente influenciado pelas correntes costeiras, já que para a região estudada as correntes no sentido de Norte para Sul atuam durante a maior parte do ano, sendo intensificadas no verão. O resultado encontrado será importante para a conservação desta espécie visto que o siri azul é um recurso pesqueiro com alto valor comercial e recreativo.

3) Estudo em andamento em parceria com o doutorando Pedro Sanmartin Prata. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a diferenciação e estruturação populacional do camarão costeiro e endêmico *Pleoticus muelleri* (Decapoda, Solenoceridae). Estão sendo utilizados cerca de 30 indivíduos de sete localidades: Macaé (RJ), Itajaí (SC), Rio Grande (RS), Punta del Diablo (UR), Norte do Golfo São Jorge (AR), Sul do Golfo São Jorge (AR) e Rawson (AR). O marcador molecular escolhido foi o mtDNA (*região D-loop*) devido à facilidade de manipulação, ser altamente variável e portanto indicado para este tipo de estudo. Como não haviam *primers* desenvolvidos para esta região, na família Solenoceridae, foram desenhados iniciadores que se mostraram altamente eficientes. Esta informação será de fundamental importância para estudos futuros e será divulgada numa Short-Communication. Até o momento, já foram extraídos os DNAs das amostras de seis localidades assim como as reações de amplificação (PCRs) e purificação. Já foram enviadas para sequenciamento 50 amostras que estão sendo analisadas. Devido à importância comercial desta espécie, o conhecimento da estrutura populacional será de fundamental importância para sua conservação e manejo.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: [mccortinhas@yahoo.com.br](mailto:mccortinhas@yahoo.com.br)

- **Bolsista Raphael Mathias Pinotti**

Supervisor: Lauro Júlio Calliari

A distribuição espacial das comunidades macro & mega zoobentônicas ao longo da Plataforma Continental Brasileira (PCB) e a variação de seus descritores estruturais (abundância, riqueza, biomassa) estão relacionadas, entre outros fatores, à concentração de matéria orgânica e à composição do substrato. Os padrões morfológicos/litológicos da PCB evidenciam um predomínio de fundos compostos por areia e lama na costa Sudeste-Sul do Brasil, ainda que substratos consolidados como afloramentos rochosos e lajes de arenito (*beach rocks*) também sejam detectados.

O registro destes grandes mosaicos geológicos permitiu a posterior identificação do potencial mineral associado aos sedimentos superficiais, sendo evidenciados aqueles recursos exploráveis e sócio-economicamente prioritários ao longo da PCB: agregados siliciclásticos (areia, cascalho), depósitos de calcário bioclástico (conchas, algas), placeres de minerais (ilmenita, rutilo, zircão, monazita) e concreções fosfáticas (fosforita); além de recursos energéticos subsuperficiais como petróleo, gás natural e hidratos de gás.

Qualquer atividade de exploração destes recursos minerais marinhos (pesquisa, lavra, beneficiamento) pode causar significativos impactos ambientais e, portanto, deverá enfrentar restrições ambientais dos órgãos fiscalizadores. Neste contexto, o projeto de pesquisa *Macro & Mega zoobenthic Ecology and Habitat mapping: Southern Brazilian Shelf and Slope (MEcHa-SBSS)*, desenvolvido pelo Dr. Raphael Mathias Pinotti (Bentos-IO-FURG) e Dr. Lauro Julio Calliari (LOG-IO-FURG), integra a rede temática de Geodiversidade/Biodiversidade da Plataforma Continental Brasileira (PCB).

Este estudo tem como principais objetivos: (i) prosseguir aquela prospecção sistemática dos recursos faunísticos iniciada com o programa REVIZEE sobre as associações macro & mega zoobentônicas da plataforma continental e do talude superior (Score Sul - Bentos); e (ii) subsidiar futuras atividades de preservação da biodiversidade e/ou de exploração sustentável dos recursos minerais, energéticos e pesqueiros nos ambientes de mar profundo no sul do Brasil, com ênfase na costa do Rio Grande do Sul. Serão produtos finais deste projeto: (i) mapas de caracterização geológica e de ocorrência de recursos minerais; e (ii) mapas de distribuição das comunidades zoobentônicas associadas a estes recursos.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: [pinottirm@gmail.com](mailto:pinottirm@gmail.com)

- **Bolsista Sebastian Krieger**

Supervisora: Aurea Maria Ciotti

### **Modelagem de processos bio-físicos no Canal de São Sebastião e oceano adjacente**

Propriedades físicas do ambiente natural influenciam os processos bioquímicos que, por sua vez, governam a dinâmica de comunidades fitoplanctônicas e o ciclo do carbono. Para compreender a influência da variabilidade de processos físicos sobre a produção primária no Canal de São Sebastião e oceano adjacente, desenvolvemos um modelo de crescimento de biomassa de fitoplancton. Este modelo foi inicialmente aplicado à Baía do Araçá para teste de performance e ajuste de parâmetros. A Baía do Araçá está localizada no Canal de São Sebastião, SP (figura 1-A), possui um ecossistema diverso e sofre pressão por influência antrópica. O principal objetivo é estimar o crescimento de fitoplancton sobre diferentes regimes oceanográficos e condições de luz através de modelagem numérica. A dinâmica da biomassa de fitoplâncton ( $P$ ) é regida pela equação diferencial

$$\frac{\partial P}{\partial t} = (\mu - r) P$$

onde  $\mu$  é a taxa de crescimento e  $r$  é a taxa de respiração. Em nosso modelo simplificado, o crescimento de fitoplâncton ou é limitado por luz (ll) ou limitado por nutrientes (nl), de acordo com a disponibilidade do recurso mais escasso. Atualmente, consideramos apenas nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e amônia ( $\text{NH}_4^+$ ) como nutrientes limitantes. A figura 2 ilustra a evolução da biomassa em função da temperatura da água, da irradiância solar e da disponibilidade de nutrientes para um dia de simulação. Neste caso hipotético, o crescimento de biomassa é limitado pela luz ao longo de toda a simulação e apresenta crescimento apenas durante o dia.

Como o fitoplâncton vive em suspensão na água, acoplamos o modelo bioquímico à saída de um modelo hidrodinâmico. Neste modelo, os fitoplânctons numéricos derivem de acordo com o regime de correntes para regiões com diferentes concentrações de nutrientes e expostos a diferentes condições de luz. A figura 1-B ilustra a evolução do crescimento de biomassa para um dia de simulação. Assim é possível estimar a produtividade primária da comunidade fitoplanctônica em diferentes condições ambientais. O modelo também permite a estimativa de possíveis impactos causados por atividades humanas e por mudanças climáticas na região de estudos.

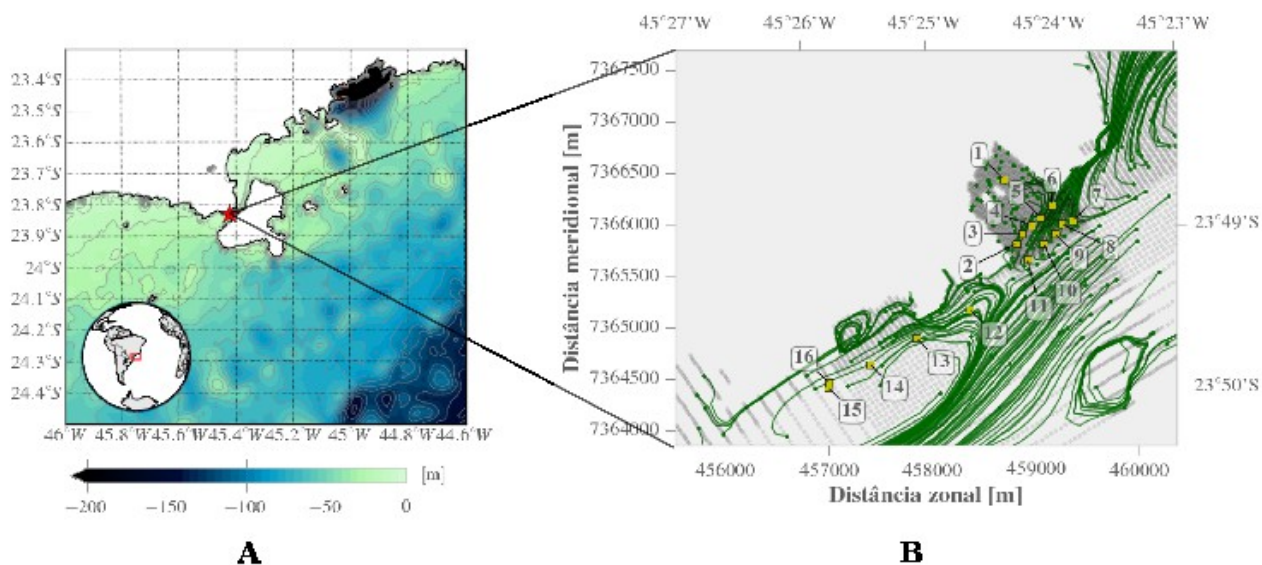


Figura 1. Localização do Canal de São Sebastião e oceano adjacente (A) e detalhe nas proximidades da Baía do Araçá (B). O modelo é calibrado e forçado pelas medidas in situ de propriedades hidrográficas (temperatura, salinidade, pressão) e bioquímicas (concentração de clorofila, nitrato, amônia) nas estações indicadas pelos pontos amarelos e numeradas de um a dezesseis. A boia do projeto SiMCosta está localizada na estação 16 ( $23^{\circ}49.835S$   $45^{\circ}25.330W$ ). Pontos verdes indicam a localização inicial de cada fitoplâncton numérico e as linhas indicam a trajetória individual durante um dia de simulação. A espessura das linhas é proporcional à biomassa.

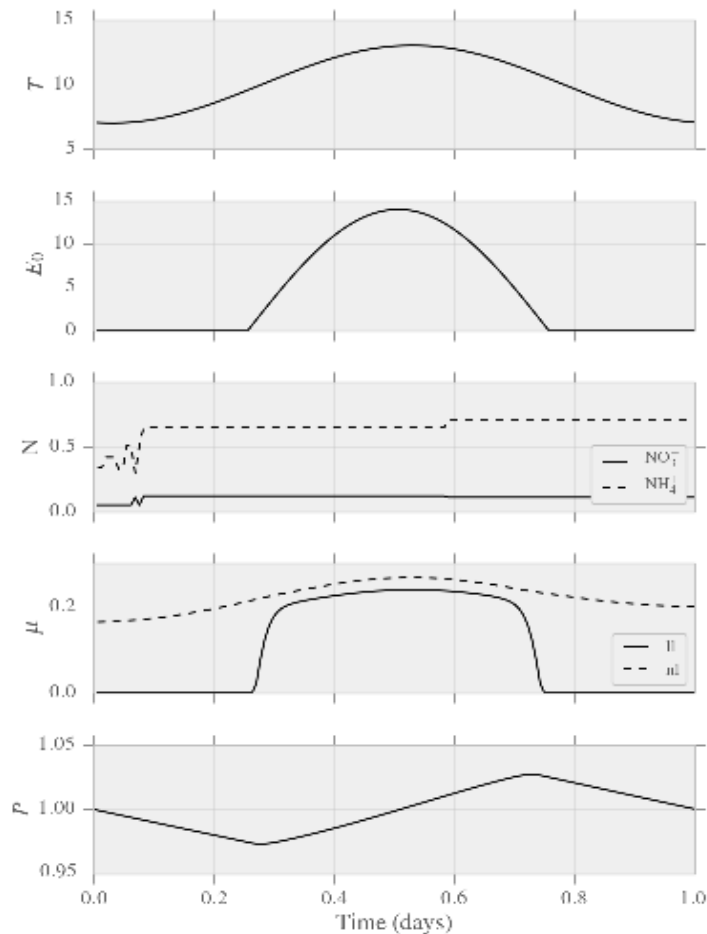


Figura 2. Dinâmica de uma célula de fitoplâncton numérica hipotética durante um dia de simulação forçado por temperatura ( $T$ ), irradiância solar ( $E_0$ ), disponibilidade de nutrientes ( $N$ ). A taxa de crescimento ( $\mu$ ) depende da disponibilidade do recurso menos abundante e determina a evolução da biomassa ( $P$ ) do fitoplâncton numérico. Neste caso, luz é o recurso mais escasso durante toda a simulação.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: [sebastian.krieger@usp.br](mailto:sebastian.krieger@usp.br)

### Atividades de bolsistas DTI-B e DTI-C – CNPq

- **Bolsista (DTI-B) Guilherme Cordova Santos**

Supervisora: Regina Rodrigues Rodrigues

Mudanças de larga escala na circulação oceânica, associadas a modificações na circulação atmosférica, vem causando impactos consideráveis nas características do oceano Atlântico Sul. O clima da América do Sul e, particularmente, do Brasil é muito afetado por fenômenos de interação oceano-atmosfera. Diante disso, é necessário o conhecimento das principais componentes oceânicas



e atmosféricas que estão intrinsecamente relacionadas ao papel e ao efeito dos oceanos no clima, tais como: *sea surface temperature* (SST) e *sea level pressure* (SLP). Meu trabalho tem-se focado no estudo dos mecanismos que geram o principal modo de variabilidade climática de interação oceano-atmosfera do oceano Atlântico Sul Subtropical, denominado de *South Atlantic subtropical dipole mode* (SASD), o qual é caracterizado por um padrão de dipolo de anomalias de SST acompanhado por uma estrutura de monopolo de SLP. Venho analisando séries temporais a partir de dados hidrográficos e meteorológicos, com principal foco sobre os processos de Fluxos de Calor entre o oceano e a atmosfera para verificar se há correlação deste mecanismo com a ocorrência de eventos de SASD. O entendimento dos mecanismos que geram o SASD é de fundamental importância para a comunidade científica devido ao seu impacto sobre o clima e, sobretudo, sobre a precipitação da América do Sul.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: [gcordovasantos@gmail.com](mailto:gcordovasantos@gmail.com)

- **Bolsista (DTI-B) Renato Oliveira Cecílio**

Supervisor: Sergio R. Dillenburg

O bolsista Renato Oliveira Cecilio irá desenvolver o projeto “Dinâmica Sedimentar da Plataforma Continental Sul do Brasil. Parte I: o transporte por assimetria de ondas na antepraia.” sob supervisão do Prof. Sérgio R. Dillenburg no Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica – CECO da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. O objetivo geral do projeto é determinar os padrões de transporte, erosão e deposição de sedimentos arenosos sobre a Plataforma Continental Sul (PCS) sob as condições hidrodinâmicas atuais, avaliando o papel dos bancos arenosos e afloramentos rochosos na variabilidade espacial desses processos. Especificamente, o presente estudo visa esclarecer como o sedimento é transportado para a costa a partir da antepraia inferior pelo processo chamado de transporte por assimetria de onda. Para estimar quantitativamente este processo será utilizado o modelo numérico descrito em Van Rijn (2006) em uma grade batimétrica realística da PCS, com a advecção e difusão sendo calculadas por diferenças finitas no espaço e de forma implícita no tempo.

Resultados preliminares apontam a existência de transporte por arrasto durante a ocorrência de ondas com concentrações da ordem de 103 kg/m<sup>3</sup> na antepraia superior e concentrações mínimas aproximadamente na isobata de 35 m, no que seria o limite inferior da antepraia. As alterações da cota de fundo decorrente deste transporte apontam erosão da antepraia inferior e acreção na antepraia superior. Chama a atenção as acreções máximas encontradas em regiões no litoral central (Dunas Altas e Mostardas), ao sul da desembocadura da Lagoa dos Patos (Cassino) e sobre o Banco do Albardão, as quais sugerem uma convergência do transporte por ondas nessas regiões.

A partir da obtenção dessas estimativas de dinâmica sedimentar será possível determinar, com uma boa precisão, algumas importantes feições geomorfológicas de fundo como a diferenciação da antepraia em superior e inferior, a definição do limite inferior dos efeitos da ação de ondas sobre o transporte de areia, entre outros, contribuindo dessa forma ao elucidar os padrões dos processos dinâmicos causadores da geodiversidade regional da PCS. É ainda importante ressaltar que o processo de transporte de areia em direção à costa na antepraia afeta diretamente a operação do porto de Rio Grande, e que uma estimativa de um padrão geral de erosão e deposição ao longo da costa é pedra-fundamental para o apropriado manejo costeiro da administração pública das cidades litorâneas.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: [rececilio@gmail.com](mailto:rececilio@gmail.com)

- **Bolsista (DTI-B) Felipe Codevilla Moraes**

Supervisora: Silvia Silva da Costa Botelho

Visão computacional é a ciência que visa possibilitar às máquinas a capacidade de interpretação e representação de informações visuais. Com tal capacidade, diversas aplicações podem ser então desenvolvidas, como: a inspeção industrial autônoma, a reconstrução de cenas em três dimensões, a localização de robôs, a rotulação ou classificação de objetos em imagens, entre outras. Tais aplicações podem ser implementadas nos mais diversos ambientes, desde o domínio industrial ou doméstico, em ambientes fechados ou abertos, em localidades sobre a terra ou no fundo do mar, etc. Vinculado a proposta do INCT, se dá atenção especial ao ambiente marinho, o qual, cobrindo em torno de 70% da terra, e contendo cerca de 90% de sua biodiversidade, é de evidente importância. O advento dos *Remotely Operated Vehicles (ROV)* e dos *Autonomous Underwater Vehicles (AUVs)*, tem possibilitado a coleta de milhares de imagens para monitoramento do oceano, ampliando as possibilidades de aplicações em visão computacional em ambientes subsea.

Diversas das aplicações para visão computacional em terra podem ser facilmente extrapoladas para utilização no meio subaquático. Como exemplo, tem-se o caso da classificação autônoma de imagens do assoalho oceânico. Para tal aplicação, tem-se o caso dos recifes de corais, os quais desde 1980 sofrem de massivas perdas devido a poluição, pesca excessiva e espécies invasivas (NEMETH et al., 2008). Uma classificação autônoma é fundamental, dada a grande área monitorada e a necessidade de reduzir o tempo necessário de especialistas para se classificar as espécies. O monitoramento é também uma realidade que gera demanda para sistemas robóticos autônomos. Isso gera margem para utilização de sistemas visuais nas mais diversas aplicações como: a localização de robôs subaquáticos, a inspeção e rastreamento de *risers* e *flows* na indústria de óleo e gás, entre outras.

Devido a dificuldade de desenvolvimento e instrumentação *subsea*, o uso de *ROVs* e *AUVs* é recente, implicando em uma limitada quantidade de estudos relacionados ao domínio da visão computacional para o ambiente subaquático. Nesse ambiente existem desafios específicos que não necessitam ser tratados em outros ambientes.

A propagação da luz em meio subaquático apresenta efeitos fotométricos associados o que causa degradação na formação da imagem. Efeitos como borrramento, espalhamento da informação luminosa e atenuação de cor na imagem, são alguns exemplos que precisam ser considerados em aplicações subaquáticas.

Além disso, quando se trata das cenas capturadas em tais ambientes, a monotonicidade do ambiente, dada pela falta de diversificação dos objetos e a falta de estruturas geométricas bem definidas, muito causada pela erosão, dificulta a interpretação visual, o que por sua vez, acarreta no aumento da complexidade das aplicações em visão computacional.

Neste contexto, atualmente busca-se analisar duas aplicações fundamentais para visão computacional em meio subaquático: a detecção de pontos de interesse e a consideração de contexto para classificação de grandes extensões de mosaicos de imagens do assoalho oceânico.

A detecção de pontos de interesse é de fundamental importância para diversas áreas fundamentais de visão computacional, usadas no meio subaquático (PADMAVATHI; MUTHUKUMAR; THAKUR, 2010) (BEALL et al., 2010) (NICOSEVICI et al., 2009) (AULINAS et al., 2011). Com isso, a ideia é desenvolver uma base dados que permita apontar os melhores pontos de interesse. Tal *dataset* deve ser capaz de isolar a degradação causada pelo comportamento da propagação da luz em meio subaquáticos como a principal fonte de degradação. Serão testados detectores, considerando diversos paradigmas para detecção, com respeito a sua robustez a degradação das imagens subaquáticas. A outra aplicação analisada diz respeito a classificação autônoma de recifes de corais. Na classificação de grandes extensões de recifes de corais é natural que as diferentes espécies possam estar inseridas dentro de um contexto. A utilização da informação de contexto pode auxiliar a interpretação da cena (BAR, 2004). Assim a ideia do projeto é também considerar maneiras de utilização de contexto para classificação de imagens de recifes de corais.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: felipe.alcm@gmail.com

- **Bolsista (DTI-B) Mauro César Lamim Martins de Oliveira**

Supervisor: Alexandre Miranda Garcia

O objetivo geral do trabalho é investigar como o aporte de nutrientes terrestres é incorporado na trama trófica marinha da região sul do Brasil e a influência de eventos *El Niño* na variação interanual da intensidade desse aporte de nutrientes.

A hipótese de subsídio trófico entre o ambiente continental e marinho foi proposta há décadas atrás (Odum et al. 1979), porém existem poucos estudos que avaliam de modo efetivo sua aplicação (e.g., Savage et al. 2012), sendo praticamente inexistentes para o Atlântico Sudoeste. O presente projeto pretende avaliar como nutrientes de origem continental são incorporados à teia alimentar marinha (e.g., por meio de organismos filtradores ou detritívoros), bem como verificar se existe alguma variação sazonal e interanual na intensidade dessa incorporação de nutrientes terrestres, por exemplo, durante períodos de maior precipitação e, por consequência, maior descarga continental. Uma ferramenta que permite investigar essas questões é a análise de isótopos estáveis (C, N). As razões entre as formas pesadas ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ) e leves ( $^{12}\text{C}$ ,  $^{14}\text{N}$ ) desses elementos podem ser utilizadas para identificar as fontes orgânicas de materiais para os produtores primários e também conhecer os caminhos subsequentes da matéria, na medida em que esta transita entre os vários consumidores das teias alimentares (Peterson & Fry 1987). As informações irão avançar o conhecimento sobre a estrutura e o funcionamento das teias alimentares na região marinha no extremo sul do Brasil e suas possíveis conexões tróficas com o ambiente continental.

Maiores informações com o bolsista no e-mail: mclmdeo@yahoo.com.br

- **Bolsista (DTI-C) Angélica Maffini Mastella**

Supervisor: Jose Angel Alvarez Perez

Este projeto destina-se ao apoio na organização, curadoria, processamento e aquisição de dados quantitativos de imagens submarinas de áreas sob efeito antrópico (por ex. pesca) ou potencial (por ex. exploração mineral profunda). Atualmente o projeto dispõe de uma coleção de vídeos gerados por TV-GRAB na Elevação do Rio Grande (PROAREA - 2012); por câmeras HD-TV durante os mergulhos do submersível Shinkai 6500 na Elevação do Rio Grande, Dorsal de São Paulo e Elevado de São Paulo ( Expedição Iata-Piúna - JAMSTEC-IOUSP-CPRM - 2013) e pela câmera de rede (Lowlux Trawlcamera System – JT Electric) adquirida com os recursos do INCT Mar-COI. As atividades propostas estão vinculadas ao objetivo central da subproposta 2.1, qual seja, aumentar o nível de compreensão da diversidade dos fundos marinhos da margem continental e oceano profundo o efeito das atividades antrópicas. Também contribuirão para o desenvolvimento do projeto de dissertação de mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da UNIVALI.