

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO

CADERNO DE RESUMOS
WORKSHOP ALPHA
9 A 13 DE SETEMBRO DE 2019



Foto: Manoel dos Santos

SÃO PAULO

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

Diretora: Prof.a Dr.a Elisabete de Santis Braga da Graça Saraiva

Vice-Diretor: Prof. Dr. Paulo Yukio Gomes Sumida

Presidente da Comissão de Graduação: Prof. Dr. Alexander Turra

Presidente da Comissão de Pós-Graduação: Prof. Dr. Rafael André Lourenço

Presidente da Comissão de Cultura e Extensão: Prof. Dr. Marcos Cesar de Oliveira Santos

Presidente da Comissão de Pesquisa: Prof.a Dra. Vivian Helena Pellizari

Setembro de 2019

SUMÁRIO

A ictiofauna do Arquipélago dos Alcatrazes	1
A submesoscale characterization of the Vitória Trindade region	2
A trajetória da Corrente de Contorno Profunda entre 22°S e 30°S ao largo da margem continental do Brasil.....	3
Análise da morfologia e da arquitetura sedimentar de uma porção do talude continental da Bacia de Santos para investigação de um potencial domo salino.....	4
Caracterização da granulometria e matéria orgânica dos sedimentos dos Montes Alpha Crucis 5	
Caracterização de habitat bênticos da megafauna da plataforma continental interna ao largo de Caraguatatuba, SP	6
Caracterização geoquímica e mineralógica de sedimentos quaternários da Bacia de Santos e seu significado paleoambiental	7
Caracterização química das massas d'água na borda oeste do Atlântico Sul (34,5°S).....	8
Caráter de eco e processos sedimentares na margem continental superior do estado de São Paulo.....	9
Composição de fauna e estrutura de comunidades bênticas da Elevação do Rio Grande	10
Comunidades microbianas e quimiossíntese no sistema pelágico da Cadeia Vitória-Trindade (Atlântico Sudoeste)	11
Cruzeiro oceanográfico na região do emissário submarino da Baía de Santos, Santos – Litoral sul paulista: um relato	12
Depósitos lamosos da plataforma continental interna adjacente à porção sul da Ilha de Santo Amaro (São Paulo, Brasil)	13
Desenvolvimento de modelo da estrutura vertical de concentração de clorofila-a na região da Cadeia Vitória-Trindade.....	14
Did <i>Capitella</i> worms use organic falls as stepping-Stones for the colonization and diversification at the deep-sea ecosystem?	15
Distribuição de nutrientes e metais redox na água intersticial do Saco do Mamangá	16
Diversidade e distribuição de microrganismos em substratos sintéticos e orgânicos fundeados no Atlântico Sudoeste profundo.....	17
Diversidade e estrutura de comunidades microbianas em áreas de pockmarks e diápiros de sal na margem continental brasileira (Oceano Atlântico Sudoeste)	18
Diversity, distribution and phylogeny of hesionidae (Annelida) colonizing whale falls: new species of <i>Sirsoe</i> and connections between ocean basins	19
Diversity of bone-eating <i>Osedax</i> worms on the deep Atlantic whale falls – bathymetric variation and inter-basin distributions	20
Em busca dos oásis de biodiversidade no Atlântico sudoeste profundo	21
Ensinando a realizar pesquisa a bordo do “Alpha-Crucis” e “Alpha Delphini”	22
Estado trófico de águas do Canal do Porto e Baía de Santos (São Paulo, Brasil) em maré de sizígia na primavera	23
Estimando o eixo da velocidade máxima da Corrente do Brasil por dados de satélite e relacionando à batimetria	24

Estudo do equilíbrio do ciclo do carbono na região costeira e de seu potencial transporte oceânico – com ênfase ao litoral de Pernambuco – CARECOS	25
Foraminíferos bentônicos vivos na margem continental sudeste brasileira	26
Ictiofauna da ESEC Tupinambás e REVIS Alcatrazes: biodiversidade, integridade biótica e relações interguiladas.....	27
Identificação de terraços na Elevação do Rio Grande, Oeste do Atlântico Sul	28
Importância da produção primária quimiossintética na Elevação do Rio Grande (Oceano Atlântico Sudoeste)	29
Insights sobre o chumbo tetraetila em mudbelts do sudeste do Brasil a partir de estatística multivariada	30
Integridade biótica dos ecossistemas na região do Arquipélago dos Alcatrazes, São Sebastião - SP.....	31
Investigando a formação de água modal subtropical no Atlântico Sul.....	32
Microplásticos na escuridão: vetores de poluentes no mar profundo?	33
Modelo evolutivo da cunha de São Sebastião	34
O Complexo de Montes Alpha Crucis, uma nova feição no talude do sudeste do Brasil.....	35
O Papel dos Pockmarks nos processos sedimentares do Talude sul do Brasil.....	36
O que as crostas ferromanganesíferas da Elevação de Rio Grande dizem sobre a oceanografia da região?.....	37
Oceanic paleoproductivity reconstruction during the last deglaciation, Southwest Atlantic (27°S - 24°S): multiproxies analysis	38
Ocorrência e distribuição de paleocanais na plataforma continental sul-sudeste do Brasil	39
On the role of turbulent mixing produced by vertical shear between the Brazil Current and the Intermediate Western Boundary Current.....	40
Pesquisa sobre depósitos de fosfato na margem continental sul brasileira. Contribuição do NOc. Alpha Crucis.	41
Quimiossíntese e produção bacteriana heterotrófica em áreas de exsudações frias de óleo e gás na Bacia de Santos.....	42
Quimiossíntese na crosta e sedimentos marinhos da Elevação do Rio Grande, Oceano Atlântico Sudoeste.....	43
Radionuclídeos naturais na plataforma continental sudeste do Brasil.....	44
SAMOC/SAMBAR: contribuição brasileira ao estudo da Circulação em Grande Escala no Atlântico Sul	45
Thinny and Mode-Water Eddies around the Vitória-Trindade Ridge	46
Utilização de marcadores geoquímicos para a descrição da margem continental do sul/sudeste do Brasil: cotejos entre Bacia de Santos e Bacia de Pelotas	47
Variações granulométricas dos mudbelts do Sul do Brasil	48
Programação das palestras	49

In Memoriam Rosely Aparecida Figueiredo Prado

A ICTIOFAUNA DO ARQUIPÉLAGO DOS ALCATRAZES

Francesco Silveira Machado Chioatto, Giovana de Assis Garcia, Leandro Fernandez Patrício, Leire Augusto Campiteli de Azevedo, Natasha Travenisk Hoff, Renata Ramos Gomes, Thamiris Christina Karlovic de Abreu e June Ferraz Dias

O arquipélago dos Alcatrazes (São Sebastião - SP) abriga duas unidades de conservação (UCs), a Estação Ecológica Tupinambás e o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes. É uma área com baixos níveis de impacto antrópico devido à criação das áreas de conservação, ao uso exclusivo pela Marinha do Brasil durante os últimos 30 anos e pela distância da costa. Por esta razão, esta área pode ser considerada como referência para o conhecimento da composição e estrutura da ictiofauna da costa do estado de São Paulo, em relação a outras sob forte pressão antrópica. O objetivo deste trabalho é apresentar a lista de espécies ictíicas que ocorrem ao redor do arquipélago, utilizando dados de 7 cruzeiros oceanográficos realizados entre 2011 e 2019. Todas as coletas foram realizadas com rede de arrasto de fundo com portas, operadas pelos B/Oc. Alpha Delphini, N/Oc. Alpha-Crucis e B/Pq. Soloncy Moura, em profundidades entre 20 e 60 m. Os elasmobrânquios, após medidos, pesados e fotografados para posterior identificação em nível de espécie, foram devolvidos ao mar com vida. Já os actinoptérígios, foram eutanasiados com solução de eugenol, armazenados, congelados, e levados para o Instituto Oceanográfico. Em laboratório, esses indivíduos foram identificados, medidos, pesados, sexados e classificados quanto à sua maturidade gonadal. Foram encontradas 89 espécies no total, sendo 17 de elasmobrânquios, pertencentes a 7 famílias, e 72 de actinoptérígios, agrupadas em 36 famílias. Sciaenidae e Paralichthyidae foram as famílias com maior número de espécies encontradas (11 cada). As espécies que ocorreram em todos os cruzeiros foram *Atlantoraja castelnaui*, *Zapteryx brevirostris*, *Dactylopterus volitans* (coió), *Orthopristis ruber* (corcoroca-boca-pequena), *Ctenosciaena gracilicirrhus* (cangoá) e *Prionotus punctatus* (cabrinha). Por outro lado, as espécies de importância econômica que ocorreram em pelo menos três cruzeiros foram *Pagrus pagrus* (pargo), *Cynoscion striatus* (pescada-olhuda) e *Mullus argentinae* (trilha). Finalmente, as variações observadas na composição ictíica dos arredores do arquipélago dos Alcatrazes demandam a continuidade deste estudo, visto que podem refletir variações sazonais de uso e ocupação da região pelas espécies, além de influências externas às UCs, que também podem impactar a área. Ressalta-se, também, que este estudo agrega importantes informações que podem ser utilizadas, principalmente, pelos gestores dessas unidades de conservação.

A SUBMESOSCALE CHARACTERIZATION OF THE VITÓRIA TRINDADE REGION

D. C. Napolitano, A. Tandon, P. H. R. Calil, I. C. A. da Silveira

Onboard the R/V Alpha Crucis of the Oceanographic Institute of the University of São Paulo, the ILHAS cruise covered 2753 nm over 19 days off eastern Brazil, closely following the Vitória Trindade Ridge---a zonal seamount chain at $\sim 20^\circ$ S. West of 36° W, in the western boundary currents domain---namely the Brazil Current and the Intermediate Western Boundary Current---we use shipboard-ADCP and underway-CTD data from three transects, as well as a regional numerical model, to investigate the generation of submesoscale features derived from topography-current interactions. There, among observed filaments and eddies, along-transect potential vorticity (PV) hints at the presence of submesoscale instabilities. These instabilities---generally related to wind action and heat loss---are frequently accompanied by increased vertical velocities, which may lead to an entrainment of nutrient-rich waters in the oligotrophic euphotic zone. We observe unstable conditions from the surface down to 30 m in all transects. And more strikingly, captured negative-PV patches, reaching 300 m, reveal that the presence of seamounts enhance the currents' horizontal shear and slopes the isopycnals, which then act against (and eventually overcome!) stratification. Finally, using our regional model outputs, we identify the types and recurrence of submesoscale instabilities in the region, which advocate to the Vitória Trindade Ridge as one hotspot for submesoscale activity in the southwestern Atlantic

A TRAJETÓRIA DA CORRENTE DE CONTORNO PROFUNDA ENTRE 22°S E 30°S AO LARGO DA MARGEM CONTINENTAL DO BRASIL

P. W. M. e Souza Neto; I. C. A. da Silveira; A. Gangopadhyay

Devido à falta de informação e a ausência de estudos regionais de maior resolução da circulação profunda – associada a Corrente de Contorno Profunda (CCP) no sudeste do Brasil – esta proposta visa entender a influência que o Platô de São Paulo exerce na trajetória da CCP, entre 22°S e 30°S, região esta de grande interesse econômico devido às reservas de óleo e gás.

Para isso, utilizamos dois cruzeiros oceanográficos, o CERES V realizado pelo IO-USP em parceria com a PETROBRAS em 2013 a bordo do Navio Alpha Crucis, e a Comissão Oceano Sudeste II realizada pela Marinha do Brasil em 2002. Ambos cruzeiros foram realizados no outono. Além dos dados in-situ também utilizamos 37 anos de saídas do modelo de circulação global OFES (1980-2016). A partir de dados hidrográficos de CTD calculamos velocidade geostrófica utilizando o método dinâmico, que consiste em integrar a equação do vento térmico verticalmente em coordenadas isobáricas. A velocidade geostrófica foi calculada relativa ao nível de movimento nulo da isopical potencial de $32,15 \text{ kg m}^{-3}$. Em seguida, para criarmos os mapas, utilizamos a técnica de interpolação Análise Objetiva que tem como base o Teorema de Gauss-Markov, que nos permite o cálculo dos erros quadráticos mínimos de variáveis físicas oceanográficas como função de corrente. O modelo OFES foi utilizado para construção de mapas climatológicos. Os campos quase-sinóticos de dados in-situ juntamente com os snapshots diários do modelo OFES mostram uma região de alta atividade de mesoescala. Além disso, os mapas indicam que a CCP contorna o platô de São Paulo, próximo à isóbata de 3000 m. No entanto, há uma porção menor da corrente que passa sobre a feição topográfica.

ANÁLISE DA MORFOLOGIA E DA ARQUITETURA SEDIMENTAR DE UMA PORÇÃO DO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE SANTOS PARA INVESTIGAÇÃO DE UM POTENCIAL DOMO SALINO

Beatriz Bressan de Souza e Silva¹, Luigi Jovane²

Diápiros salinos são estruturas halocinéticas que ascendem sobre pacotes de rochas mais densas e podem assumir geometrias diversas, como almofadas de sal, muralhas de sal, troncos de sal e domos de sal. A intrusão diapírica, mesmo em grandes profundidades, produz intensa deformação nos pacotes de rochas e sedimentos adjacentes sob a forma de dobras e falhas. Na Bacia de Santos há um grande interesse no entendimento de domos salinos devido a sua importância no desenvolvimento de armadilhas (traps) acumuladoras de hidrocarbonetos e ao seu papel na história geológica desta bacia sedimentar. Neste contexto, o presente trabalho pretende investigar uma potencial estrutura halocinética, indicada por uma feição batimétrica semicircular no talude continental da Bacia de Santos, situado aproximadamente 200 km ao sudeste do município de Santos, São Paulo. Os dados em análise foram adquiridos entre os dias 19 e 24 de janeiro de 2018 durante o Pré-Cruzeiro do projeto Marine E-Tech a bordo do navio oceanográfico Alpha Crucis. Os resultados em produção são baseados em dados de batimetria multifeixe de alta resolução adquiridos por um ecobatímetro multifeixe e em uma malha de dados de sísmica monocanal adquirida por um perfilador sísmico. A observação do mapa batimétrico da área investigada indicou alterações topográficas significativas que sugerem a presença de uma feição semicircular contornada por um relevo rugoso de possíveis zonas de falhamento, um canal submarino, pockmarks e vulcões de lama. Além disso, a análise dos dados de sísmica monocanal indicou a presença de sismofácies de refletores possivelmente dobrados e falhados, além da presença de prováveis feições de truncamentos erosivos e de preenchimentos. Desta forma, a continuação do mapeamento sísmico sistemático integrado ao mapeamento batimétrico permitirá estabelecer a relação ou a ausência de relação entre as feições encontradas na área de estudo e a possível presença de domos salinos.

CARACTERIZAÇÃO DA GRANULOMETRIA E MATÉRIA ORGÂNICA DOS SEDIMENTOS DOS MONTES ALPHA CRUCIS

Rodrigo Udenal^{1}, Michel Michaelovitch de Mahiques¹.*

*¹Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. *rodrigoudenal@usp.br*

Montes carbonáticos são estruturas geológicas provenientes da precipitação autigênica de carbonato produzido através do escape de gás, geralmente metano, de uma área de exsudação fria. Este trabalho tem como objetivo a granulométrica e a química de uma região de montes carbonáticos do embaiamento de São Paulo a fim de descrever o substrato desta área através de análises geoquímicas e sedimentológicas. Em expedição oceanográfica realizada em janeiro de 2019 revelou-se, através de aquisição de dados geofísicos por batimetria e sísmica de alta resolução no talude superior da região da Bacia de Santos, a presença de uma estrutura circular de aproximadamente 17x11 km de extensão formada por um complexo de dezenas de estruturas de montes carbonáticos com alturas maiores que 100 m, nomeada por “Montes Alpha Crucis”. Amostras de sedimento foram obtidas por subamostragem de testemunhos em boxcores lançados sobre os montes carbonáticos. O material recuperado foi processado para remoção da matéria orgânica e da fração carbonática. O sedimento tratado foi peneirado para separação das frações areia/lama das quais a fração lama foi analisada no equipamento Malvern Mastersizer para obtenção da distribuição granulométrica. A partir das curvas de distribuição granulométrica foi possível fazer inferências sobre a natureza da fração terrígena dos sedimentos depositados. Das oito amostras coletadas seis puderam ser recuperadas em testemunhadores com tamanhos superiores a 27cm e duas tiveram apenas as suas frações superficiais. A partir da fração terrígena analisada dos testemunhos é possível investigar a gênese do grão assim como as mudanças no regime de deposição ao longo do tempo na área de mounds carbonáticos. De acordo com os gráficos gerados a partir das análises estatísticas notou-se a predominância de perfis agudos quanto à composição de lama entre 4 e 6 Φ o que indica um sedimento de bem a moderadamente selecionado, apenas duas amostras se mostraram bimodais (indicando uma multiplicidade de fontes para o sedimento) indicando que a área amostral é alimentada majoritariamente por uma única fonte terrígena com pequenas intrusões de outras fontes devido à sazonalidade do regime dinâmico deposicional ao qual os Montes Alpha Crucis estão submetidos. Tais características indicam, até o momento, um sedimento, assim como toda esta região de montes, profundamente influenciado pelo regime de falhas provenientes das atividades tectônicas no Embaiamento de Santos e determinantes para a criação deste ambiente de mar profundo.

CARACTERIZAÇÃO DE HABITAT BÊNTECOS DA MEGAFUNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA AO LARGO DE CARAGUATATUBA, SP

Luiz Carlos da Silva Netto Junior, Isabel Montoya-Montes, June Ferraz Dias

Os estudos sobre caracterização de habitat bênticos são importantes contribuições para subsidiar o entendimento das áreas costeiras e a aplicação do planejamento espacial marinho, ao identificar áreas mais ou menos adequadas a pesca. O presente estudo visa identificar e caracterizar os habitat bênticos da plataforma continental interna ao largo de Caraguatatuba, baseado na relação funcional das características hidrográficas, geológicas e da megafauna. A caracterização consiste da descrição do tipo de fundo por imagens de sonar de varredura lateral, coleta de sedimento com pegador do tipo van Veen modificado, análise granulométrica pelo método de peneiramento, identificação de massas de água por meio da aquisição de parâmetros físicos e coleta de megafauna demersal e bêntica por arrasto de fundo com portas. As principais feições identificadas foram marcas onduladas, lajes, blocos de rochas e manchas de diferentes granulometrias que foram descritas, mapeadas e nas quais foram realizadas estações em cada tipo de fundo identificado. As condições meteorológico-oceanográficas do dia de coleta tornaram inviável a identificação de massas d'água devido a entrada de frente fria neste dia que causou mistura da coluna d'água. A análise granulométrica resultou em sedimentos com predomínio de silte muito grosso e areia muito fina com casos de areia mais grossa em algumas estações. A megafauna de fundo apresentou maior abundância de ceniídeos e bagres para ictiofauna e camarões, siris e anêmonas para os invertebrados, com predomínio de juvenis.

Quatro grupos de ocorrência exclusiva em cada feição foram identificados dos quais a distribuição foi explicada principalmente por granulometria, profundidade local e matéria orgânica identificadas por n-MDS. O primeiro grupo formado por ascídias relacionado às marcas onduladas; o segundo por peixes piscívoros e zoobentívoros epifaunais relacionados às lajes; o terceiro por peixes zoobentívoros epifaunais relacionados aos blocos de rocha; e o quarto por língüados, equinodermos, gastrópodes e a tamburutaca que são zoobentívoros da epifauna e infauna relacionados aos fundos planos de areia muito fina com deposição de areia mais grossa. Os habitat foram representados em um mapa final.

Palavras-chave: Caracterização de habitat bêntico. Sonar de varredura lateral. Litoral Norte de São Paulo. Caraguatatuba. Megafauna.

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA E MINERALÓGICA DE SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS DA BACIA DE SANTOS E SEU SIGNIFICADO PALEOAMBIENTAL

DANTAS, R.C.; JOVANE, L.

Universidade de São Paulo (Rafaela Cardoso Dantas, rcdantas@usp.br)

A paleoceanografia detém um papel fundamental para a compreensão do sistema climático do Quaternário, que inclui variações climáticas representadas pelos estágios glaciais e interglaciais, bem como as oscilações relativas do nível do mar que os acompanham. No âmbito do setor sudoeste do Oceano Atlântico, os estudos paleoceanográficos ainda são pouco frequentes, particularmente os que tratam da análise mineralógica e de geoquímica de elementos maiores e traços. Muitos desses elementos, no entanto, estão associados a materiais terrígenos em sedimentos marinhos, especialmente em sedimentos que não são dominados por material biogênico, sendo assim importantes indicadores de variações no transporte e na deposição de sedimentos associados a mudanças climáticas no passado da Terra. No presente trabalho foi analisado um testemunho sedimentar coletado com amostrador do tipo *gravity core* no talude da Bacia de Santos, para a caracterização geoquímica elementar por fluorescência de raios-x, da mineralogia total por difração de raios-x e a análise da susceptibilidade magnética em diferentes frequências, objetivando a identificação de variações correlacionáveis com mudanças paleoambientais ao longo do Quaternário. Para avaliar o aporte de material detrítico na bacia, a mineralogia total e a susceptibilidade magnética foram utilizadas em conjunto com as razões elementares Fe/Ca, Ti/Ca, Ti/Al, Fe/K e Al/Si, que indicam o aporte de sedimentos terrígenos de diferentes origens, diferentes graus de intemperismo e condições climáticas nas massas continentais adjacentes às bacias de deposição. Foram identificadas variações importantes nos parâmetros estudados que indicam oscilações e mudanças no sistema, tais como períodos de maior ou menor entrada de material terrígeno na bacia e condições mais úmidas ou mais secas na porção continental adjacente, influenciando o transporte e a deposição sedimentar. Tendo em vista a importância e necessidade de aprofundamento em estudos paleoceanográficos e paleoclimáticos do Oceano Atlântico Sudoeste, os resultados obtidos mostraram que existe uma clara correlação entre os indicadores estudados e que estes podem contribuir para a elucidação sobre mudanças paleoambientais no Período Quaternário, na Bacia de Santos.

Palavras-chaves: Paleoceanografia, Quaternário, Bacia de Santos, Oceano Atlântico Sudoeste

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS MASSAS D'ÁGUA NA BORDA OESTE DO ATLÂNTICO SUL (34,5°S)

Cavalcante, A.B.L.; Chiozzini, V.G.; Vieira, C.M.; Campos, E.J.D.; Braga, E.D.S.

A circulação de revolvimento meridional do Atlântico, comumente referida como “AMOC”, é um importante mecanismo de distribuição de calor ao longo do oceano Atlântico, atuando ativamente na regulação climática regional e global. Frente ao atual quadro de alterações ambientais, as massas d'água estão susceptíveis a mudanças em suas características, portanto, o contínuo monitoramento de suas propriedades é essencial para o entendimento das futuras consequências que as modificações climáticas podem acarretar na AMOC, e, conseqüentemente, no transporte de calor entre hemisférios. Além do uso de propriedades físicas clássicas para a identificação de massas d'água, parâmetros químicos, como o oxigênio dissolvido (OD) e nutrientes, também podem ser utilizados como traçadores complementares, pois adquirem caráter conservativo abaixo da camada eufótica. Portanto, com o intuito de avaliar a distribuição de parâmetros físicos e químicos das massas d'água que cruzam o oceano Atlântico Sul, amostras de água foram coletadas nas imediações do paralelo 34,5°S a bordo do N/Oc. *Alpha Crucis* em maio de 2018, no âmbito do projeto SAMBAR (FAPESP 2017/09659-6). Os parâmetros físicos de temperatura e salinidade foram obtidos utilizando um CTD *Seabird®*, enquanto os parâmetros químicos (oxigênio dissolvido, fosfato, silicato e nitrato) foram analisados em amostras de água coletadas com garrafas de *Niskin* acopladas a uma roseta. As massas d'água foram identificadas de acordo com as classificações termohalinas propostas por Möller et al. (2008), Emilsson (1961), Bianchi et al. (1963), Sverdrup et al. (1942), Silveira et al. (2000) e Emery (2003) e as propriedades químicas foram então adicionadas a caracterização. Foi notada a influência de águas superficiais de baixa salinidade ($< 33,6$) e com altas concentrações de silicato ($4,80 - 20,88 \mu\text{mol L}^{-1}$) relacionadas a pluma do rio da Prata partindo da costa até aproximadamente $51,5^\circ\text{W}$. Relativamente altas concentrações de nutrientes e o menor valor de oxigênio dissolvido ($3,51 \text{ mL L}^{-1}$) foi encontrado em uma área com um desvio batimétrico, indicando um possível canal em $33,6^\circ\text{S}/52,2^\circ \text{W}$. A Água Tropical foi caracterizada por seu máximo de salinidade (37,040) e baixa concentração de nutrientes (fosfato $\sim 0,12 \mu\text{mol L}^{-1}$ e nitrato $\sim 0,04 \mu\text{mol L}^{-1}$). O aumento das concentrações de nitrato ($2,82 - 24,00 \mu\text{mol L}^{-1}$) mostrou ser um bom indicador da Água Central do Atlântico Sul ($\sim 430 \text{ m}$). Além dos baixos valores de salinidade, a Água Intermediária Antártica ($\sim 968 \text{ m}$) foi também identificada pelos seus altos teores de oxigênio dissolvido ($4,50 - 5,97 \text{ mL L}^{-1}$) e relativamente alta concentração de nutrientes (silicato: $9,60 - 48,44 \mu\text{mol L}^{-1}$; fosfato: $0,85 - 2,39 \mu\text{mol L}^{-1}$; nitrato: $19,17 - 36,85 \mu\text{mol L}^{-1}$). A Água Profunda do Atlântico Norte ($\sim 2475 \text{ m}$) foi diferenciada principalmente pelos seus altos teores de oxigênio dissolvido ($4,72 - 5,77 \text{ mL L}^{-1}$). Por fim, a Água Antártica de Fundo ($\sim 4274 \text{ m}$), a mais profunda entre as massas d'água do Atlântico, foi principalmente caracterizada pelo seu máximo de silicato ($149,03 \mu\text{mol L}^{-1}$).

CARÁTER DE ECO E PROCESSOS SEDIMENTARES NA MARGEM CONTINENTAL SUPERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Lígia D. de Araujo, Michel M. de Mahiques, Francisco J. L. Sánchez

Processos sedimentares são importantes fenômenos geológicos que ocorrem em diversas escalas espaciais e temporais e que atuam na evolução de margens continentais. Devido ao aumento das atividades antropogênicas nos oceanos, os estudos dos processos sedimentares têm se tornado cada vez mais necessários. Nesse contexto, dados geofísicos como perfis sísmicos 2D de alta resolução se apresentam como ferramentas eficientes na caracterização do formato e da geometria dos depósitos sedimentares.

O presente estudo tinha por objetivo mapear e interpretar os tipos de caráter de eco na plataforma continental do Estado de São Paulo para contribuir no entendimento da variabilidade espacial dos processos sedimentares em plataformas dominadas por ondas. Com esse objetivo, 120 linhas sísmicas, quase 3200 km lineares, foram analisadas juntamente a mais de 400 amostras de sedimento superficial.

Baseados na morfologia de larga escala, microtopografia e características acústicas (ex: nitidez, amplitude e continuidade) das reflexões de fundo, foram identificados na área de estudo 6 tipos de eco caráter distribuídos em 2 classes (plana e irregular). O tipo 1-1 caracteriza um fundo plano sem reflexões de fundo ou reflexões de baixa amplitude e é observado principalmente na plataforma média; o tipo 1-2 também é plano mas apresenta refletores de sub fundo com amplitudes médias a altas e também é encontrado na plataforma média; o eco 1-3 apresenta uma camada superficial transparente, também plana ou ligeiramente curvilínea, e abaixo dessa camada há outra com um padrão altamente refletivo; o eco 2-1, assim como os outros ecos do tipo 2, é irregular e apresenta fundo com ondulações regularmente espaçadas e é encontrado apenas em uma parte restrita da plataforma externa; o eco 2-2 é um eco irregular com refletores internos prolongados encontrado apenas na área adjacente à Ilha de São Sebastião; por fim, o eco 2-3 apresenta irregularidades de larga escala com grandes variações de relevo e é encontrado principalmente na plataforma externa.

A análise dos perfis sísmicos permitiu reconhecer que as distribuições dos ecos refletem não apenas a composição do fundo marinho, mas também os processos sedimentares que ocorrem durante a deposição desse material. Nas plataformas interna e média, a Corrente Costeira do Brasil e a ação das ondas são os principais processos responsáveis pelos tipos de eco encontrados, enquanto a Corrente do Brasil influencia os tipos de eco da plataforma externa.

COMPOSIÇÃO DE FAUNA E ESTRUTURA DE COMUNIDADES BÊNÉTICAS DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE

Paulo Vinicius Ferraz Corrêa, Paulo Yukio Gomes Sumida

A Elevação do Rio Grande (ERG) é uma feição positiva localizada entre as bacias oceânicas do Brasil e da Argentina no Atlântico Sudoeste. Essa se tornou uma região de grande interesse comercial e científico, devido ao seu potencial para a mineração de elementos raros utilizados na indústria de alta tecnologia. A Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos e o Serviço Geológico do Brasil assinaram um contrato que permite a exploração de áreas na ERG, mas requer estudos biológicos para a caracterização da fauna, determinar a estrutura das comunidades e uma avaliação dos possíveis impactos ambientais da mineração. Dados sobre a fauna e padrões ecológicos são informações valiosas sobre a vulnerabilidade do habitat em águas profundas, a fim de tornar as atividades humanas mais sustentáveis. Existem poucos e fragmentados dados biológicos sobre a ERG, o que torna prioritário a coleta de material biológico para essa região. Nesse sentido, ocorreu o cruzeiro multidisciplinar entre 29 de janeiro até 20 de fevereiro a bordo do *N/Oc. Alpha Crucis* para a ERG. Nesse cruzeiro foram realizadas 6 coletas de *box-corers* e 15 de dragas de rochas, de onde foram obtidas amostras da fauna bêntica. O sedimento obtido é composto principalmente por areia e vaza de foraminíferos e pterópodes, o qual está sendo triado para separar os organismos. Os espécimes recuperados com as dragas de rochas estão sendo identificados no menor nível taxonômico possível, comparando-se características morfológicas, utilizando marcadores moleculares e com a ajuda de especialistas taxonômicos. Foram contabilizados 586 indivíduos, separados em 103 morfotipos, se destacando como mais abundantes as esponjas (Porifera), corais (Cnidaria), crustáceos e poliquetas (Annelida). Novas espécies e novos registros obtidos neste cruzeiro revelarão lacunas de dados sobre a biodiversidade da ERG, contribuirão para melhores estratégias de manejo e ajudarão a determinar áreas prioritárias antes da consideração para exploração.

COMUNIDADES MICROBIANAS E QUIMIOSSÍNTESE NO SISTEMA PELÁGICO DA CADEIA VITÓRIA-TRINDADE (ATLÂNTICO SUDOESTE)

Beatriz R. Pinheiro, Frederico P. Brandini e Camila N. Signori

A Cadeia de Vitória-Trindade é localizada em uma região oligotrófica, que tende a beneficiar a atuação das bactérias heterotróficas na alça microbiana. Como não há muitos registros prévios sobre a diversidade e o papel dos microrganismos na região, o objetivo principal deste estudo é analisar a distribuição espacial da composição taxonômica, diversidade microbiana e produção primária quimiossintética, assim como os fatores que podem influenciar nessa distribuição. As amostras de água serão coletadas durante expedição oceanográfica a bordo do navio Alpha Crucis, com uso do sistema CTD-Rosette em diferentes profundidades. Técnicas para extração de DNA, reações de PCR e sequenciamento do gene 16S RNAr serão usadas para estimar os índices de diversidade e composição de Bacteria e Archaea, assim como a incorporação de ^{14}C -bicarbonato no escuro será implementada nos experimentos de produção primária quimiossintética. Os dados biológicos obtidos serão combinados com fatores ambientais e oceanográficos através de análises estatísticas. Espera-se que as informações adquiridas contribuam para o conhecimento sobre a diversidade microbiana e a compreensão sobre a importância da quimiossintese nos montes submarinos no Atlântico Sudoeste.

CRUZEIRO OCEANOGRÁFICO NA REGIÃO DO EMISSÁRIO SUBMARINO DA BAÍA DE SANTOS, SANTOS – LITORAL SUL PAULISTA: UM RELATO

Camila das Mercês Silva, Eduarda Laurentino, Francesco Chioatto, Gabriela Galeazzo, Leonardo Silveira Takase, Lucas Garcez, Rafaela Nogueira

A oceanografia é uma ciência multidisciplinar que estuda os oceanos em diferentes escalas e em diferentes áreas, as quais estão sempre correlacionadas. Durante o curso de graduação em Oceanografia são realizadas diversas saídas de campo para o litoral norte e sul de São Paulo, utilizando-se as bases de pesquisas Clarimundo de Jesus e João Paiva de Carvalho para se colocar em prática os conhecimentos adquiridos em disciplinas diversas. Em geral, porém, as práticas costumam ser isoladas, de modo que a multidisciplinaridade da oceanografia não é aproveitada em seu todo. Dessa forma, a disciplina Atividade Embarcada II (AE-II, sigla: 2100117) propõe-se a colocar os graduandos matriculados para planejar e realizar um cruzeiro oceanográfico, de acordo com uma problemática identificada, além de propor a realização das análises dos materiais coletados e a elaboração de um relatório de cruzeiro - produto diferente de um relatório de pesquisa, que vem acompanhado de discussão dos dados apresentados. Os alunos da disciplina se propuseram a planejar e realizar um cruzeiro oceanográfico na região do Emissário Submarino da baía de Santos, realizando todas as etapas de uma campanha: definição da malha amostral, listagem de materiais, coleta e análise de amostras e confecção de um relatório final. Entre os dias 18 e 20 de setembro de 2018 foram realizadas nove estações oceanográficas a bordo do B/Pq. Alpha Delphini nas quais pode-se realizar coleta de água em mini-rosette para análise de oxigênio dissolvido, pH, clorofila (por meio de filtragem e posterior análise em laboratório) e nutrientes; utilizar sonda multiparâmetros para perfilar oxigênio e turbidez na coluna de água; perfilador Conductivity, Temperature and Depth (CTD) para aquisição de dados de temperatura e salinidade da coluna de água; amostrador van Veen para coleta de sedimento com posterior análise de granulometria, composição de elementos (Nitrogênio e Carbono) e composição da fauna bentônica; rede bongô para coleta de zoo, fito e ictioplâncton, bem como rede de arrasto de fundo com portas (ictiofauna) e rede de nêuston; aquisição com Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) para perfilagem de correntes da região. Visto a riqueza de atividades realizadas durante quatro dias, o planejamento pré-cruzeiro e todas as atividades posteriores, a disciplina AE-II mostra-se de grande valia para os graduandos que desejam trabalhar embarcados ou que tem interesse em vivenciar de forma mais intensa embarques ao longo de sua formação, sendo a única disciplina que permite a elaboração e participação integral em uma campanha oceanográfica, além de contabilizar horas de embarque.

DEPÓSITOS LAMOSOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA ADJACENTE À PORÇÃO SUL DA ILHA DE SANTO AMARO (SÃO PAULO, BRASIL)

Antonio Scardua Neto, Javier Alcántara-Carrió

Depósitos lamosos têm sido descritos em áreas relativamente rasas da plataforma continental interna de diferentes regiões do mundo. Na plataforma continental interna do Estado de São Paulo (PCISP), estes depósitos foram identificados recentemente entre as adjacências dos municípios de Peruíbe e São Sebastião. Assim, este trabalho tem como objetivo mapear e caracterizar os depósitos lamosos presentes na porção central desta região, mais especificamente ao sul da Ilha de Santo Amaro. Para cumprir estes objetivos foram analisadas 30 amostras de sedimento superficial, 125 km de linhas sísmicas de alta resolução e dois testemunhos (150 e 180 cm). Diferentemente das amostras de sedimento superficial, cedidas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, as linhas sísmicas e os testemunhos foram obtidos a partir de 3 campanhas oceanográficas realizadas no âmbito do projeto de pesquisa FAPESP “*Controle hidrodinâmico e geomorfológico dos depósitos lamosos na plataforma continental interna (Setor Peruíbe - São Sebastião, Sudeste do Brasil)*” a bordo do B.Pq. Alpha Delphini do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. A partir das amostras de sedimento superficial e dos testemunhos foram realizadas análises granulométricas para o cálculo dos principais parâmetros granulométricos. Adicionalmente, parte da amostra da base do testemunho mais longo foi enviada para datação pelo método de Espectrometria de Massa por Aceleradores (EMA). Já em relação as linhas sísmicas, as mesmas foram processadas e interpretadas baseando-se na delimitação dos principais refletores identificados. Os resultados obtidos mostram a ocorrência de um expressivo depósito lamoso holocênico (~15 m de espessura) adjacientemente à Ilha da Moela em torno da isóbata de 20 metros. No geral, este depósito apresentou intercalações em seus teores de areia, silte e argila. Adicionalmente, verificou-se a ocorrência de elevados valores de desvio padrão e matéria orgânica ao longo dos testemunhos. A formação deste depósito lamoso parece estar associada ao controle geomorfológico imposto pelo embasamento rochoso identificado nos perfis geofísicos. As irregularidades da superfície do embasamento rochoso tende a formar uma depressão que favorece a acumulação do sedimento lamoso em condições de baixa energia.

DESENVOLVIMENTO DE MODELO DA ESTRUTURA VERTICAL DE CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A NA REGIÃO DA CADEIA VITÓRIA-TRINDADE

Giovanna Gimenes de Sena; Ilson Carlos de Almeida da Silveira

A partir da "cor do oceano" detectada por satélites é possível estimar a concentração de clorofila-a e inferir a produção primária, obtendo dados frequentes, com boa resolução espacial e que permitem análises sazonais da distribuição fitoplanctônica no oceano. Entretanto, essa estimativa se limita a camada superficial do oceano, o que a torna insuficiente para estudos que envolvam caracterização da distribuição vertical e análise da produção biológica. O presente estudo busca desenvolver um modelo, através de uma curva não dimensional, em que seja possível obter a estrutura vertical e conseqüentemente a variação com a profundidade da concentração de clorofila a partir de dados de superfície extraídos remotamente. Devido a disponibilidade de dados in situ e ainda existirem poucas pesquisas sobre a dinâmica da produção primária característica na região, foram utilizados dados in situ de fluorescência obtidos com CTD e concentração de clorofila-a, do cruzeiro Ilhas II do projeto Ilhas na região da Cadeia Vitória-Trindade, em associação aos dados remotos disponibilizados na plataforma GlobColour.

Naturalmente a pesquisa irá contribuir para estudos futuros de caracterização da dinâmica de produção primária no local, bem como os processos de mesoescala relacionados, considerando um possível acompanhamento frequente das variações sazonais. Os primeiros resultados foram obtidos através de testes com a concentração de clorofila-a obtida em análise de amostra por espectrofotometria, estes, corresponderam a estrutura do perfil esperada e estão sendo corrigidos para que, assim, o dado de satélite possa ser utilizado e o modelo validado.

DID *CAPITELLA* WORMS USE ORGANIC FALLS AS STEPPING-STONES FOR THE COLONIZATION AND DIVERSIFICATION AT THE DEEP-SEA ECOSYSTEM?

*Maurício Shimabukuro*¹, *Kenneth M. Halanych*², *Craig R. Smith*³, *Angelo F. Bernardino*⁴ and *Paulo Y. G. Sumida*¹

1 – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo/SP-Brazil

2 – Auburn University. Auburn/AL-USA

3 – University of Hawaii. Honolulu/HI-USA

4 – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES-Brazil

Annelid species belonging to *Capitella* are usually associated with shallow, organic-rich areas where they tolerate high sulfide levels and rely on bacteria as a main source of food. Dispersal and the low organic content of deep-sea sediments are probably important reasons why *Capitella* species are, seemingly, limited in deep ecosystems. However, *Capitella* can densely colonize deep-sea organic islands, such as food falls created by macroalgae, large dead animals or wood as well as chemosynthetic environments such as vents and seeps. The present study used implanted substrates to evaluate the diversity of *Capitella* at organic-rich deep-sea substrates. Subsequently, phylogenetic relationships among deep-sea and shallow-water species were examined. Our results demonstrate a rich unrecognized diversity of *Capitella* in the deep sea. Eight new *Capitella* lineages were found, six in the Atlantic and two in the Pacific, but no shared species between ocean basins. Moreover, phylogenetic results shows *Capitella* moved into the deep-sea and then diversified, with seven lineages clustering with the whale-fall species *Capitella iatapiuna*. The large number of new lineages and the presence of a deep-sea clade, clustering species from the Pacific and Atlantic, suggest that organic falls might have been important in the colonization and diversification of *Capitella* in the deep-sea ecosystems.

Keywords: Capitellidae, diversity, whale fall, endofauna, phylogeny

DISTRIBUIÇÃO DE NUTRIENTES E METAIS REDOX NA ÁGUA INTERSTICIAL DO SACO DO MAMANGUÁ

Gláucia Bueno Benedetti Berbel, Vitor Gonzalez Chiozzini, Martino Giorgioni, Luigi Jovane, Elisabete de Santis Braga

Avaliando os teores de nutrientes e micronutrientes da água intersticial do Saco do Mamanguá (RJ), os parâmetros analisados foram: O₂, pH, Eh, fósforo, amônio, silício dissolvido (DSi), ferro e manganês em 4 testemunhos: estações 3 (mais externa), 4, 7 e 9 (mais interna) coletados com Alpha Delphini no verão 2015. Os valores de oxigênio oscilaram entre 5,17 e 0,48 mg L⁻¹ e pH variou de 7,41 a 8,09. De maneira geral, os valores de ambos os parâmetros diminuíram com a profundidade. Quanto ao Eh, os valores variaram entre + 55,60 e -324 mV, mostrando condições de hipóxia à anóxias. O íon amônio mostrou concentrações baixas nos primeiros 30 cm do testemunho e aumentando a partir de 40 cm para o fundo, chegando a 3000 µmol L⁻¹ na estação 4. Esse aumento está relacionado à remineralização da matéria orgânica a qual consome oxigênio resultando na formação de NH₄⁺ e aos receptores de elétrons como resultado da redução de NO₃⁻. Quanto ao fósforo, as concentrações variaram de 7.92 a 107.23 µmol L⁻¹. Em linhas gerais, houve um aumento nas concentrações de fósforo na coluna sedimentar decorrente da decomposição de matéria orgânica, bem como na liberação do íon associada à redução do íon Fe³⁺ ligado aos óxi-hidróxidos de ferro. DSi variou de 110 a 845 µmol L⁻¹. Observou-se diminuição dos valores de Dsi na coluna sedimentar em todas as estações, possivelmente devido à absorção de silicato para formar minerais autigênicos, como aluminossilicatos. Mn e Fe apresentaram concentrações de 0,34 a 12,18 µmol L⁻¹ e 3,63 a 21,13 µmol L⁻¹, respectivamente. Os maiores valores encontram-se entre 160 e 180 cm devido à redução de Fe³⁺ e Mn⁴⁺ na ausência de oxigênio, sendo mobilizados para a fase dissolvida. Na zona anóxica, a diminuição das concentrações de Fe e Mn é causada pela formação de sulfetos de ferro e manganês, os quais são insolúveis. Projeto FAPESP nº 2011/22018-3)

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE MICRORGANISMOS EM SUBSTRATOS SINTÉTICOS E ORGÂNICOS FUNDEADOS NO ATLÂNTICO SUDOESTE PROFUNDO

Amendola, A. M.; Peres, F. V.; Pellizari, V. H

A fim de descrever a estrutura da comunidade microbiana, em especial a quimiossintética associada a ilhas orgânicas nos ambientes oligotróficos de mar profundo da Bacia de Campos (costa sudeste do Brasil), foram fundeadas, duas estruturas metálicas (landers), contendo três substratos diferentes (vértebras de baleia, parcelas de madeira e pedaços de carpete) e em triplicata e nas profundidades de 1500 e 3300 metros. Após 22 meses, a investigação da estrutura da comunidade microbiana, foi realizada através do sequenciamento do gene rRNA 16S através da plataforma Illumina Miseq, utilizando os primers (515F-926R) universais para os domínios Bacteria e Archaea. Os resultados revelaram que ocorreu abundância relativa maior de grupos quimiossintetizantes nos substratos vértebra e madeira fundeados à 3300 metros, do que os fundeados à 1500 metros. Já os substratos sintéticos, não apresentaram mudanças significativas na estrutura obtida entre as profundidades, e apresentaram abundância de grupos ligados à degradação de carbono orgânico particulado. A análise estatística Adonis mostrou influência significativa dos diferentes substratos na análise da composição microbiana, sendo que o fator “substrato” obteve os maiores valores de significância. Observou-se também que na profundidade de 3300 metros, os diferentes substratos não influenciam significativamente na diversidade. Os resultados obtidos pela estatística nMDS e pelo pareamento filogenético, corroboraram com o agrupamento por substrato e revelaram uma ocorrência maior de OTUs exclusivas para o substrato sintético, indicando o aproveitamento do carbono depositado como fonte de matéria orgânica, ao invés do próprio substrato, como observado nos substratos orgânicos. Esse trabalho, além de ser o primeiro a abranger o domínio Archaea em eventos de enriquecimento esporádico de matéria no mar profundo do Atlântico Sul, indicou uma forte correlação da comunidade microbiana com os processos de degradação e produção primária quimiossintética nesses ambientes.

DIVERSIDADE E ESTRUTURA DE COMUNIDADES MICROBIANAS EM ÁREAS DE POCKMARKS E DIÁPIROS DE SAL NA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA (OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE)

Francielli V. Peres, Vivian H. Pellizari, Michel M. Mahiques

As margens continentais estão entre os ambientes mais dinâmicos da Terra, abrigando diferentes feições geológicas como pockmarks, diápiros, cânions submarinos e contornitos que constituem as maiores feições erosivas da margem continental, abrigando alta diversidade de fauna e comunidades microbianas. Neste estudo analisamos as áreas de pockmarks e diápiros de sal, já descritos na margem sudoeste brasileira. Pockmarks são definidos como estruturas em forma de crateras resultantes de processos ativos na subsuperfície, como a emissão de gases como o metano e/ou fluídos para a superfície, enquanto diápiros de sal são referidos como um conjunto multiforme de agregados cristalinos de minerais evaporita, que se formam devido ao movimento do sal em supsuperfície, iniciando-se através de falhas tectônicas. A influência dos pockmarks sob as comunidades de fauna e micro-organismos já foi observada em pockmarks no Mar do Norte mostrando que a abundância, riqueza e diversidade da fauna bentônica e microbiana pode variar do centro do pockmark para as áreas no seu entorno. O objetivo principal deste trabalho é comparar a diversidade filogenética e funcional de comunidades microbianas em diferentes camadas do sedimento considerando as características físicas e químicas de pockmarks e diápiros de sal. Foram coletados amostras estratificadas (2cm) de sedimento em pockmarks, diápiros de sal e sedimento adjacente localizados em profundidades que variaram de 400 a 800 metros. O DNA total dessas amostras foi extraído para sequenciamento do gene 16S ribossomal na plataforma Illumina Miseq e para sequenciamento metagenômico funcional, além das análises de PCRq afim de quantificar os genes funcionais relacionados ao ciclo biológico do metano *pmoA*, *mcrA* e *ANME*. Amostras de sedimento também foram inoculadas em meio de cultura hipersalino (HM) a fim de isolar micro-organismos halofílicos dessas regiões. Na Bacia de Santos, encontramos a co-ocorrência de diápiros de sal e pockmarks, o que nos oferece a oportunidade única de explorar as possíveis conexões microbiológicas entre esses fenômenos.

DIVERSITY, DISTRIBUTION AND PHYLOGENY OF HESIONIDAE (ANNELIDA) COLONIZING WHALE FALLS: NEW SPECIES OF *SIRSOE* AND CONNECTIONS BETWEEN OCEAN BASINS

*Maurício Shimabukuro*¹, *Orlemir Carrerette*¹, *Joan M. Alfaro-Lucas*¹, *Alexandra E. Rizzo*², *Kenneth M. Halanych*³ and *Paulo Y. G. Sumida*¹

¹ – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo/SP-Brazil

² – Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro/RJ-Brazil

³ – Auburn University. Auburn/AL-USA

Whale falls are important environments contributing to biodiversity, connectivity and evolutionary novelty in deep-sea ecosystem. Notwithstanding, most of this knowledge is based in studies from NE Pacific basin. Interestingly, the only known natural whale fall on the SW Atlantic has faunal composition affinities with carcasses from other deep-ocean basins. In this carcass, annelid worms belonging to Hesionidae are abundant and species-rich, and include some shared species with NE Pacific Ocean. Here we evaluate the diversity of Hesionidae on the SW Atlantic using new information of implanted whale bones and explore whether some species have interbasin distribution or if they represent cryptic species in different basins. We described, using morphological and molecular data, a total of 10 new hesionid species and report of a new lineage *Sirsoe* 'BioSuOr,' not formally described herein. Two hesionids found exclusively in deep-sea chemosynthetic environments, *Sirsoe* Pleijel (1998) and *Vrijenhoekia* Pleijel et al. (2008), are primarily distinguished from each other by the presence of a median antenna on the former and its absence on the latter. However, our analyses showed that *Vrijenhoekia* should be synonymized with *Sirsoe* and for this reason we emended the diagnosis of *Sirsoe*. We also emphasized the presence of *Sirsoe balaenophila* comb. nov. and *S. sirikos* in SW Atlantic whale falls confirming their interbasin distribution. Moreover, COI and 16S rDNA data reveal that *S. balaenophila* comb. nov. also comprises cryptic species on the SW Atlantic (*S. pirapuan* sp. nov. and *S. ypupiara* sp. nov) and perhaps also in the Pacific Ocean (herein named as *S. balaenophila* lineage-2). The new species, *S. maximiano*, is shared between whale falls from SW Atlantic and vent sites from Mid-Cayman Spreading Center. Our data adds to the growing literature showing species are shared between deep ocean basins and among cognate deep-sea environments.

Keywords: deep sea, biodiversity, cryptic species, biogeography, connectivity

DIVERSITY OF BONE-EATING *OSEDAX* WORMS ON THE DEEP ATLANTIC WHALE FALLS – BATHYMETRIC VARIATION AND INTER-BASIN DISTRIBUTIONS

Maurício Shimabukuro and Paulo Y. G. Sumida
Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo

Bone-eating *Osedax* worms can quickly colonize exposed bones and are important ecosystem engineers in whale fall communities, contributing to cause of bone degradation. This study shows that the deep SW Atlantic margin harbors many *Osedax* species. Using DNA barcoding, we found four putative new lineages as well as *O. frankpressi* Rouse, Goffredi, and Vrijenhoek, 2004 and *O. braziliensis* Fujiwara, Jimi, Sumida, Kawato, & Kitazato, 2019, with assemblages varying with depth. It is probable that different water masses and their directions of flow control the bathymetric distributions of these species. The haplotype network of Atlantic and Pacific *O. frankpressi* populations suggests segregation between populations, as is also seen in the high F_{ST} . However, the low p distance between both populations and the few substitution sites separating haplogroups from both regions (Atlantic and Pacific) could be evidence that populations of both basins are somehow close to each other. It is likely that whale fall habitats exist between both populations analyzed, connecting both basins.

Keywords: COI, DNA barcoding, deep sea, genetic population

EM BUSCA DOS OÁSIS DE BIODIVERSIDADE NO ATLÂNTICO SUDOESTE PROFUNDO

Orlemir Carrerette, Thomas Banha, Gilberto Bergamo, Paula Nagata, Julia Metzker, Andre C. Souza, Marcos V. C. Clemente & Paulo Y. G. Sumida

As áreas de exsudações frias, ou 'cold seeps', encontram-se espacialmente distribuídas por todos os oceanos do mundo, ocorrendo em diferentes latitudes e profundidades. Elas são caracterizadas pela presença de fluxos de metano, óleo e/ou outros componentes que atingem a interface sedimento-água, através de características relativamente irregulares do assoalho oceânico. As exsudações são locais especialmente importantes, não apenas por razões geológicas, mas também como ecossistemas marinhos de águas profundas. As exsudações atraem diversas espécies de invertebrados marinhos altamente especializadas, que vivem em carpetes microbianos tipicamente formados em outros habitats quimiossintéticos, tais como em fontes hidrotermais e ilhas orgânicas, sugerindo que esses ambientes poderiam compartilhar suas histórias evolutivas. Algumas dessas espécies são compartilhadas entre os ambientes cognatos e, portanto, são de particular interesse para o melhor entendimento sobre os processos evolutivos que envolvem esses ambientes. Cabe ressaltar aqui que comunidades de exsudações frias no mar profundo foram sistematicamente amostradas em poucas bacias oceânicas, a maioria no hemisfério norte. O primeiro e único seep ativo conhecido na margem brasileira até o momento foi recentemente encontrado na Bacia de Pelotas. No entanto, esses estudos tiveram foco nas comunidades microbiótica, enquanto as comunidades macrobênticas especializadas ainda permanecem desconhecidas. Como consequência, os padrões globais e regionais de biodiversidade, e as relações biogeográficas nas biotas de exsudações frias e habitat cognatos permanecem amplamente inexploradas. Desta forma, propomos estudar as comunidades das exsudações frias localizadas na margem continental brasileira, com especial foco na sua diversidade, biogeografia e história evolutiva. Para isso, faremos uma série de expedições a bordo do N/Oc. Alpha-Crucis do IOUSP. As amostras serão coletadas com pegadores de fundo (box corer, van veen, etc), além de amostras coletadas com um ROV recentemente adquirido pelo IOUSP. Este é um projeto científico altamente inovador no Brasil, que conta com parcerias científicas nacionais e internacionais, apoio logístico incluindo navio oceanográfico e ROV, representando um dos primeiros estudos sobre a biodiversidade, biogeografia e história evolutiva da fauna de exsudações frias no mar profundo.

ENSINANDO A REALIZAR PESQUISA A BORDO DO “ALPHA-CRUCIS” E “ALPHA DELPHINI”

Mario Katsuragawa, Márcia C. Bicego, Michel M. Mahiques, Sueli S. Godoi & Christian Millo

“Atividade Embarcada I” – 2100114 (AE-I) e “Atividade Embarcada II” – 2100117 (AE-II) são disciplinas da grade curricular do curso de graduação em Oceanografia do IOUSP, regularmente oferecidas desde 2014. São ministradas por um grupo interdisciplinar do IOUSP, contemplando-se as grandes áreas da oceanografia (física, química, geológica e biológica). As ementas abrangem atividades, parte em sala de aula ou laboratório e parte embarcada com a participação efetiva do N/Oc.”Alpha-Crucis” e do B/Pq.”Alpha Delphini”.

AE-I é obrigatória e tem como objetivo proporcionar ao graduando as primeiras noções sobre coletas/registros de dados oceanográficos, instrumentação, navegação, marinharia e procedimentos a bordo de uma embarcação oceanográfica. AE-II é optativa eletiva, cujo principal objetivo é o de proporcionar ao aluno uma atividade integradora, com coleta efetiva de dados oceanográficos a serem incluídos em banco de dados. Nessa última disciplina os alunos têm a possibilidade de agregar horas de embarque, que são obrigatórias para a conclusão do curso de Oceanografia.

O que distingue essas duas disciplinas das demais é a forte vinculação das três atividades fins da USP, ou seja, o ensino em que os alunos desenvolvem atividades numa disciplina em nível de graduação cumprindo uma carga didática e ementa aprovada pela Unidade; a pesquisa, porquanto os alunos participam de uma atividade planejada obedecendo os rigores metodológicos de um cruzeiro oceanográfico, em que se realizam coletas de dados e materiais a serem efetivamente processados, analisados e utilizados em trabalhos científicos; e extensão, pois os materiais biológicos farão parte do acervo do ColBIO e resultados obtidos destas atividades comporão um banco de dados, os quais poderão servir de base em estudos de avaliação ambiental.

ESTADO TRÓFICO DE ÁGUAS DO CANAL DO PORTO E BAÍA DE SANTOS (SÃO PAULO, BRASIL) EM MARÉ DE SIZÍGIA NA PRIMAVERA

Sutti, B. O.; Chiozzini, V. G. & Braga, E. S.

Ao longo das últimas décadas, estudos sobre as águas da Baía de Santos têm caracterizado o ambiente como eutrofizado em diferentes épocas do ano, apontando o canal do porto como uma das principais entradas de nutrientes à baía. Entretanto, a relação existente entre a circulação da maré e o estado trófico em diferentes locais da baía ainda é pouco compreendida. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o estado trófico de águas no canal do Porto (estação 6) e Baía de Santos (estações 1-5) durante a fase de enchente de uma maré de sizígia (14/10/2015) por meio das análises de nutrientes (Si, N e P), salinidade, pH, temperatura, oxigênio dissolvido (OD), matéria orgânica particulada (MOP), carbono orgânico dissolvido (COD), clorofila-a (Cl-a) e feopigmentos. De forma geral, o aumento em salinidade observado tanto do canal do porto à baía como de águas superficiais às profundas demonstrou que o período estudado atuou com considerada influência de drenagem continental sobre a área costeira avaliada, sendo que as correlações negativas geradas entre salinidade e nutrientes demonstrou a importância de fontes alóctones (naturais e antrópicas) para os níveis de eutrofização observados. Além disso, o aporte sedimentar de nutrientes foi evidenciado nas estações (4 e 5) mais rasas da baía, onde o fundo apresenta maior interação com as ondulações incidentes e com as correntes geradas tanto pela quebra de ondas como pela variação da maré, refletindo principalmente nos mais elevados valores (8,52 e 9,62 μM , respectivamente) de silicato observados no fundo. A MOP na baía foi caracterizada por elevada influência de biomassa fitoplanctônica ($> 6 \text{ mg m}^{-3} \text{ Cl-a}$), enquanto que no canal do Porto por baixa influência de microvegetais vivos ($< 5 \text{ mg m}^{-3} \text{ Cl-a}$). O amônio foi a forma de nutriente nitrogenado mais marcante na região, confirmando o resultado do intenso processo de degradação da matéria orgânica, principalmente nas camadas mais profundas, onde as mais baixas saturações de OD podem estar refletindo em uma maior biomassa bacteriana, provavelmente favorecida pela ausência de luz e pelo COD proveniente principalmente da biomassa fitoplanctônica em camadas superiores. Por sua vez, a elevada concentração (8,43 μM) de amônio observada no fundo da estação 4 evidenciou a aproximação de uma maior presença de contaminantes na forma de detritos orgânicos junto à costa sob ação da maré enchente em situação de sizígia, uma vez que o local amostrado encontra-se a dezenas de metros à frente da estrutura urbana (quebra-mar) por onde passam as tubulações do emissário submarino de efluentes de esgoto.

Palavras-Chave: Estado Trófico; Águas Costeiras; Intervenções Antrópicas.

ESTIMANDO O EIXO DA VELOCIDADE MÁXIMA DA CORRENTE DO BRASIL POR DADOS DE SATÉLITE E RELACIONANDO À BATIMETRIA

Milton Borges da Silva, Ilson Carlos Almeida da Silveira

A circulação sobre o talude continental, Platô de São Paulo e a planície abissal nos limites das Bacia de Campos (21°S-23°) e de Santos (23°S-28°) é marcada pela presença do sistema de Correntes de Contorno Oeste (CCOs) característico do Oceano Atlântico Sul. Tais fluxos estão associados a chamada Circulação Termohalina, e em particular a Circulação de Revolvimento Meridional (MOC), da sigla em inglês Meridional Overturning Circulation. A Corrente do Brasil (CB) é a corrente superficial deste sistema de correntes que fecha o Giro Subtropical do Atlântico Sul. Já é bem estabelecido na literatura que a MOC está intimamente ligada ao clima da Terra., portanto, a Bacia de Santos pode ser considerada região-chave para o entendimento das alterações na circulação oceânica devido às mudanças climáticas em curso no planeta e, principalmente, no Oceano Atlântico Sul. Além disso, essa região representa grande relevância econômica para o Brasil, devido às reservas de óleo e gás dentro dos limites fisiográficos desta. Neste contexto, faz-se importante conhecer a variabilidade espaço-temporal da CB. Dentre várias metodologias existentes, aquela que se adequa ao presente trabalho utiliza dados de topografia dinâmica absoluta obtidas por meio de altimetria por satélite para estimar o eixo da corrente do Brasil através de snapshots . Além disso, busca-se relacionar os resultados obtidos com os dados de batimetria local. Utilizando a série temporal de dados diários do Aviso de 1993 a 2018 com resolução de $\frac{1}{4}^{\circ}$, encontrou-se uma estimativa de 59 cm para o eixo de velocidade máxima da CB na região

ESTUDO DO EQUILÍBRIO DO CICLO DO CARBONO NA REGIÃO COSTEIRA E DE SEU POTENCIAL TRANSPORTE OCEÂNICO – COM ÊNFASE AO LITORAL DE PERNAMBUCO – CARECOS

Elisabete S. Braga

O estudo trata da dinâmica do carbono com base em parâmetros biogeoquímicos associados a ele, tendo ênfase no transporte pela pluma do rio Capibaribe e afluentes, litoral de Pernambuco (Região metropolitana de Recife), em bancos de algas calcárias do litoral norte (Itamaracá) e em área oceânica (Arquipélago de Fernando de Noronha). Foram determinados os valores de pH alcalinidade, nutrientes, Ca e ΣCO_2 ligados ao ciclo da matéria orgânica e aos sinais de acidificação em águas costeiras e oceânicas. O estado trófico e a biomassa fitoplanctônica em cada ecossistema foram utilizados identificar sorvedouros e fontes de C. Em Julho de 2013 (Bp Alpha Delphini), as águas da plataforma de Itamaracá, onde se localiza um imenso banco de algas calcárias, mostraram-se bastante salinas (35,40-36,28) mesmo com a drenagem via Canal de Santa Cruz. Menores valores observados ao norte, associados aos menores de pH (min. 8,13) e de oxigênio (min. 4,17 mL L⁻¹), alcalinidade (max. 2.321 $\mu\text{mol/kgSW}$) e o $p\text{CO}_2$ (max. 260,36 μatm), baixos valores de nutrientes com máximos de 0,58 $\mu\text{M N-NH}_4^+$ e 2,17 $\mu\text{M N-NO}_3^-$; 0,23 $\mu\text{M P-PO}_4^{3-}$ e 5,41 $\mu\text{M Si(OH)}_4$ os quais pouco indicaram o aporte continental. O Ca variou de 426 a 438 mg L⁻¹ e a clorofila-a apresentou máximo de 1,9 mg m³. A região mostrou-se bem preservada quanto à influência antrópica. As águas em frente à Recife, com maior variação salina (33,93-36,50) mostram condições de oligotrofia na parte mais distante, aumentando os valores de nutrientes em direção ao Rio Capibaribe. O OD apresentou valor mínimo (3,87 mL L⁻¹ e 84% min. de sat.) com alcalinidade max. de 2.111 $\mu\text{mol/kgSW}$, com mínimo de pH (8,09) e de $p\text{CO}_2$ (280,73 μatm) e máximos de nutrientes, sobretudo Si e NH_4^+ (max. 30,77 $\mu\text{M Si(OH)}_4$; 13,44 N-NH_4^+) Os nutrientes e clorofila-a sinalizaram a fertilização, passando à eutrofização. Observou-se assim, diferentes comportamentos biogeoquímicos com reflexos na retenção e liberação de CO_2 nestas áreas. Em Fernando de Noronha, encontrou-se águas oceânicas pobres em nutrientes (max. 4,8677 $\mu\text{M Si(OH)}_4$; 0,59 $\mu\text{M N-NH}_4^+$; 0,22 $\mu\text{M N-NO}_3^-$; 0,08 $\mu\text{M P-PO}_4^{3-}$) e com ampla variação de $p\text{CO}_2$ (min. 177 e max. 2421 μatm), com estabilidade na alcalinidade e no pH (max. 2227 $\mu\text{mol/kgSW}$ e min. 8,17, respectivamente), ricas em organismos. A fixação do N é extremamente importante nesta área, atuando no equilíbrio do C. Este Projeto foi parte da primeira viagem do Alpha Delphini (FAPESP-FACEPE n. 2011/50582-0).

FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS VIVOS NA MARGEM CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA

Cintia Yamashita, Cláudia Omachi, Silvia H. M. Sousa, Thaisa M. Vicente, Nancy K. Taniguchi, Marcia C. Bicego, Michel M. de Mahiques, Ana C. Aoki Santarosa, Fabiane S. Iwai, Beatriz D. Araújo, Bianca S. M. Kim, Rubens C. L. Figueira.

Este estudo apresenta uma análise dos padrões de distribuição de foraminíferos bentônicos vivos na plataforma continental brasileira. Nesta região, os processos hidrodinâmicos têm sido considerados o principal mecanismo de controle da produtividade primária e redistribuição de sedimentos na margem continental do sudeste do Brasil. Sedimentos de três testemunhos (*multiple core*) (26°-28°S and 47°-49°W) foram coletados a cerca de 50 m de profundidade em 2017, utilizando o N.Oc. Alpha Crucis. Esses testemunhos foram fatiados em intervalos de 1 cm em 1 cm (até 10 cm). As análises de foraminíferos bentônicos corados (Rosa de Bengala) foram realizadas em 20 cm³. Todas as amostras na fração >125 µm foram triadas. Parâmetros ecológicos como densidade, índice de Shannon (log e) e riqueza de espécies e profundidade média de vida (ALD_x) foram calculados. As imagens de satélite (clorofila *a* e POC), *sortable silt* e carbono orgânico total no sedimento também foram analisadas. Os valores mais baixos de diversidade (1,5-2,3), riqueza de espécies (número de 6 a 20 espécies), ALD₁₀ alto (2,92 cm) e densidade (161 ind./20 cm³) foram observados na estação mais ao sul da área de estudo (368), onde a concentração de clorofila *a* (0,8 mg.m⁻³) e POC (172,9 mg.m⁻³) e a condição óxica relativa (inferida pelo Cr.10³/Al) variou entre 5,2-9,1, mas o carbono orgânico total no sedimento variou de 0,86 a 1,34%. Na região mais ao norte, um padrão oposto foi observado. O escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) apresentou 3 distribuições distintas (separando as estações 368, 370, 373). Já a distribuição vertical dos foraminíferos bentônicos vivos em formato exponencial foi observada nos três testemunhos, indicando um ambiente sem restrição de alimento e oxigênio. O *sortable silt* foi maior na estação 386 (5,55ϕ) e menor na 370 (5,28 ϕ) no topo. Embora a distância das estações seja relativamente pequena, as espécies dominantes identificadas em cada estação são diferentes. São elas: *Lagenammia arenulata*, *Gyroidina umbonata*, e *Crithionina mamilla* (368); *Ammonia rolshauseni*, *Psammosphaera fusca* subsp. *asperrima*, e *Textularia?* sp3. (370) e; *Glaphyrammina americana*, *Psammosphaera fusca* subsp. *asperrima*, e *Textularia?* sp3. (373). Os resultados mostram que a estrutura da comunidade de foraminíferos pode ser controlada não apenas pelo alimento e oxigênio disponíveis no sedimento da área de estudo. A diferença latitudinal e vertical na distribuição dos foraminíferos bentônicos e as mudanças na comunidade provavelmente estão relacionadas a processos hidrodinâmicos, promovendo a entrada de nutrientes que podem ser rapidamente consumidos, degradados, transportados ou depositados no sedimento.

ICTIOFAUNA DA ESEC TUPINAMBÁS E REVIS ALCATRAZES: BIODIVERSIDADE, INTEGRIDADE BIÓTICA E RELAÇÕES INTERGULDAS

June Ferraz Dias

O arquipélago dos Alcatrazes está alinhado a outras ilhas da costa do estado de São Paulo na isóbata de 40 m. Duas unidades de conservação (UCs), de diferentes graus de proteção, se sobrepõem ao arquipélago: a Estação Ecológica Tupinambás (ESEC) e o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes (REVIS). A biodiversidade local está descrita para as áreas emersas, mas poucos trabalhos sobre a ictiofauna foram realizados, sendo somente dois em profundidades maiores que 20 m e que utilizaram capturas para o levantamento das espécies. Este trabalho reúne informações sobre a biodiversidade ictiíca, a integridade biótica e as relações entre a ictiofauna local e a de regiões adjacentes ao norte e ao sul, além de explorar a região do ponto de vista das guildas funcionais e projetar estudos futuros para o entendimento da região. Até o momento, das aproximadamente 440 espécies da ictiofauna marinha registradas para o estado de São Paulo, Alcatrazes conta com 89 (20,2 %), entre os 20 e 60 m. As espécies que ocorreram em todas as capturas foram *Zapteryx brevirostris*, *Synodus foetens*, *Porichthys porosissimus*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Dactylopterus volitans*, *Prionotus punctatus*, *Dules auriga*, *Orthopristis ruber*, *Pagrus pagrus*, *Percophis brasiliensis*, *Etropus longimanus*, *Paralichthys patagonicus* e *Stephanolepis hispidus*. Destas, *D. volitans*, *P. punctatus*, *P. patagonicus*, *E. longimanus* e *P. pagrus* são estruturadoras. Quando comparada com a fauna da plataforma continental ao norte (São Sebastião) e ao sul (entre Bertioga e Peruíbe), capturada por arrastos, somente 12 espécies são exclusivas para Alcatrazes. Por outro lado, *Squatina occulta*, *Pseudobatos horkelii*, *Atlantoraja castelnaui*, *Genidens genidens* e *Epinephelus marginatus* estão listadas como criticamente em perigo. Sendo uma zona de transição, a ictiofauna de Alcatrazes apresenta espécies da plataforma interna, média e externa que se movimentam entre essas regiões de acordo com as massas de água, como a penetração e a retração da ACAS. A integridade desse ecossistema foi avaliada através da ictiofauna, numa primeira tentativa de aplicação de um índice multimétrico para o ambiente marinho, revelando melhora da qualidade ao longo do tempo. A área apresenta espécies das guildas funcionais demersal, pelágica e bentopelágica. Para as guildas tróficas, predominam os zoobentívoros macrocarnívoros e invertívoros. Devido ao equipamento de coleta, os mesopredadores e predadores de topo identificados foram: *Trichiurus lepturus*, *Sphyraena barracuda*, *Percophis brasiliensis*, *Pomatomus saltatrix*, *Lophius gastrophysus*, *Merluccius hubbsi*, *Squalus sp.* e *Squatina occulta*. Mesmo em pequena escala regional, as condições hidrográficas e as feições geomorfológicas ao redor do arquipélago condicionam variabilidade na composição específica, que leva a variabilidade na estrutura da comunidade. Portanto, estudos sobre geohabitat, sobre conectividade e da função de “spill over” das UCs são necessários.

IDENTIFICAÇÃO DE TERRAÇOS NA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE, OESTE DO ATLÂNTICO SUL

Raylla Souza Silva¹, Luigi Jovane²

Localizada no oeste do Oceano Atlântico Sul, a Elevação do Rio Grande tem sido de grande destaque devido a suas crostas ferromagnésíferas que possuem grandes quantidades de cobalto, por exemplo. Sua origem é incerta, porém sabe-se que está associada à ruptura continental durante a formação do Atlântico Sul, na cordilheira meso-oceânica, e a atividades vulcânicas somadas à posterior subsidência. Características geomorfológicas típicas de ambiente continental, como os terraços marinhos foram investigadas durante o trabalho, porém, foram encontrados efeitos de corrente de fundo - terraços erosivos e *sediment waves* -, especialmente nas áreas mais próximas ao Canal de Vema. Para essa interpretação geomorfológica e a descrição de terraços na região, foram utilizados dados de batimetria multifeixe coletados durante o Cruzeiro do projeto *Marine ferromanganese deposits – a major resource of E-tech elements (Marine E-Tech)*, entre janeiro e fevereiro de 2018, no *Navio Oceanográfico Alpha Crucis*, cujo foram processados e analisados com base em estudos e publicações anteriores.

IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO PRIMÁRIA QUIMIOSSINTÉTICA NA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE (OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE)

Camila N. Signori^{1}, Giulia S. Campos¹, Mateus G. Chuqui¹, Luan S. Michelazzo¹, Vivian H. Pellizari¹, Mayza Pompeu¹, Pedro M. Tura¹, Carolina L. Viscarra¹ & Frederico P. Brandini¹*

*¹Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, *csignori@usp.br*

Esforços crescentes para investigar o papel dos microrganismos no sistema pelágico, incluindo a produtividade primária quimioautotrófica, vem sendo realizados. Bactérias e arqueias podem tirar proveito da oxidação de uma variedade de compostos inorgânicos reduzidos como fontes de energia para produzir nova matéria orgânica, mesmo em águas oxigenadas. O objetivo do nosso estudo foi investigar a produção primária quimioautotrófica nas zonas pelágicas da Elevação do Rio Grande, e determinar sua importância no ciclo do carbono, comparando com a produção primária fotossintética. A influência de fatores abióticos nas taxas será posteriormente investigada. Para a fotossíntese, foram realizados 3 experimentos sob condições *in situ*-simuladas de temperatura em dez níveis diferentes de penetração da luz, variando de 1% a 100%. Para a quimioossíntese, foram coletadas amostras em 14 estações oceanográficas localizadas nas zonas epi-, meso- e batipelágica. As incubações foram realizadas durante 12 horas com a adição de ¹⁴C-bicarbonato e formaldeído para os controles. As amostras foram lidas no cintilador líquido após filtração em membranas de 0,2 µm, e os resultados obtidos foram convertidos em taxas de carbono incorporadas por área e tempo. As médias das taxas de produção primária fotossintética foram de 270,91, 256,92 e 269,20 µgC.L⁻¹.h⁻¹ para os experimentos 1, 2 e 3, respectivamente, com destaque para as maiores produções em profundidades equivalentes a 4% de penetração de luz. A média das taxas quimioossintéticas foi de 20,01 (0,47-105,77) µgC.L⁻¹.h⁻¹, portanto cerca de treze vezes menor do que a contribuição primária fotossintética para essa região. Este estudo nos fornece pistas importantes sobre o papel dos microrganismos no ciclo do carbono no Oceano Atlântico Sudoeste.

INSIGHTS SOBRE O CHUMBO TETRAETILA EM MUDBELTS DO SUDESTE DO BRASIL A PARTIR DE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA

Bianca Sung Mi Kim, Rubens Cesar Lopes Figueira, Paulo Alves Lima Ferreira, Michel Michaelovich de Mahiques, Marcia Caruso Bicego

O Pb foi amplamente utilizado desde a Antiguidade e seu uso aumentou drasticamente durante a revolução industrial, principalmente devido a queima de combustíveis fósseis, carvão e madeira. A emissão global atmosférica de Pb para o meio ambiente foi principalmente atribuída ao chumbo tetraetila (TEL: $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$) adicionado à gasolina em 1923 com a finalidade de aumentar a octanagem. Devido a sua toxicidade, associada a efeitos neurológicos em humanos, este composto foi banido nos anos de 1980. Este estudo teve como objetivo apresentar insights sobre a presença do TEL registrado em depósitos lamosos na plataforma continental sudeste brasileira através de estatística multivariada aplicada em dados elementares de elementos traços. Para isso, 7 múltiplas cores foram coletadas a bordo do N/Oc. Alpha Crucis no inverno de 2017. Al, As, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Ni, P, Pb, Sc, Sr, V e Zn foram analisados por ICP-OES após extração parcial das amostras. Dos resultados da Análise de Componentes Principais, a primeira componente apresentou a influência litogênica, de processos de intemperismo e sedimentação das rochas parentais, representadas pelos elementos ligados à argilominerais (Al, Fe, Sc, V) e elementos potencialmente contaminantes de origem natural (As, Cu, Cr, Ni, Zn). O Pb apresentou maior influência nas outras componentes, mostrando uma deposição atmosférica. Na avaliação dos perfis verticais, as componentes com alta influência de Pb mostraram uma inflexão da curva, com uma tendência de aumento em torno de 1923 e diminuição em 1989. Como a utilização da gasolina enriquecida no Brasil correspondeu o período de 1923 a 1989, sugere-se que este sinal é a assinatura do consumo de TEL entre 1923 e 1989. Dessa forma, com a análise estatística em dados elementares de elementos traços, foi possível diferenciar possíveis fontes e formas de transporte de elementos para o ambiente marinho, sendo que o Pb apresentou origem através de deposição atmosférica devido à utilização da gasolina enriquecida no Brasil.

INTEGRIDADE BIÓTICA DOS ECOSISTEMAS NA REGIÃO DO ARQUIPÉLAGO DOS ALCATRAZES, SÃO SEBASTIÃO - SP

Natasha Travenisk Hoff, June Ferraz Dias

A Estação Ecológica (ESEC) Tupinambás, uma UC marinha de proteção integral, está localizada no litoral norte do estado de São Paulo (SP). Foi criada em 1987, sendo utilizada pela Marinha do Brasil para exercícios de tiro até recentemente no arquipélago dos Alcatrazes (São Sebastião, SP). Isto justifica a baixa quantidade de informações disponíveis sobre essa região.

Através do levantamento de informações sobre a composição biológica, aspectos socioeconômicos e oceanográficos da área do arquipélago, da utilização de índices ecológicos (dominância, diversidade, riqueza e equabilidade) e multimétricos (Índice ABC e Índice de Integridade Biótica), e da elaboração da Carta de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo, verificou-se (1) a semelhança da composição ictiofaunística do arquipélago dos Alcatrazes em relação à Santos e São Sebastião, (2) se a região mantém a integridade biótica da ictiofauna mesmo localizando-se entre regiões impactadas, e (3) se o ponto mais sensível ecologicamente detectado pela carta SAO pode ser a área de maior suscetibilidade de ser atingida por um derramamento de óleo. Os dados analisados são provenientes de trabalhos pretéritos e coletas realizadas em setembro de 2011 e janeiro de 2014. A composição ictíca variou ao longo do tempo e períodos de coleta, respondendo à composição sedimentar e à variabilidade das propriedades hidrográficas. Foi constatada alta similaridade da ictiofauna do arquipélago com aquelas encontradas na plataforma continental de Santos e São Sebastião.

Em relação à integridade biótica local, a partir da ictiofauna, as duas técnicas aplicadas refletiram o histórico de conservação da ESEC, com a melhora dos índices ao longo do período estudado. A produção da carta SAO resultou em um produto único, que poderá auxiliar a gestão da UC e em planos de contenção, e em um compêndio das espécies encontradas na região, dentre as quais se encontram algumas endêmicas e muitas ameaçadas, segundo critérios nacionais e internacionais.

Finalmente, espera-se que a alta biodiversidade do entorno do arquipélago, que representa uma vasta fonte de conhecimentos para o futuro, se encontre protegida pelo respeito a legislação e fiscalização da ESEC e da REVIS Alcatrazes (criada após a realização deste trabalho), pela Área Delta da Marinha do Brasil, e pela distância da costa e de fontes de contaminação.

Palavras-chaves: Unidade de Conservação, integridade biótica, ictiofauna, Alcatrazes, índice ABC, índice de integridade biótica, ESEC Tupinambás, carta SAO.

INVESTIGANDO A FORMAÇÃO DE ÁGUA MODAL SUBTROPICAL NO ATLÂNTICO SUL

Olga T. Sato, Paulo S. Polito, Marcelo Dottori, Piero S. Bernado

Neste projeto visamos o entendimento dos mecanismos que controlam a presença da água modal subtropical no sudoeste do Atlântico Sul. A característica da água modal é a homogeneidade de parâmetros como a temperatura e salinidade, tanto na vertical quanto ao longo de sua extensão horizontal. No Atlântico Sul, a água modal subtropical ocupa uma região entre 30°S e 40°S, possui uma extensão zonal de 3000 km e em média chega a ter 160 m de espessura vertical. Esse massivo volume de água é formado entre os meses de julho e outubro como consequência dos processos de interação entre o oceano e a atmosfera. A camada superior é homogeneizada e resfriada, de forma que afunda até uma isopical de equilíbrio próxima à região de formação. Esse processo está fortemente ligado à perda de calor do oceano. Entretanto, a variabilidade do volume formado não é diretamente um reflexo somente das variações do fluxo de calor. Especula-se que outros processos que ocorrem fora da região de formação afetem tanto a quantidade de água modal formada como a destruída. Dentre esses fatores, inclui-se a interação com a Corrente do Brasil e processos turbulentos associados à vórtices de mesoescala e anomalias devido ao vento na forma de transporte de Ekman. Para uma plena compreensão dos processos que levam a formação da água modal é crucial que tenhamos uma descrição precisa do estado do oceano no período antes e depois da formação. Para tanto, a obtenção de perfis sinóticos *in situ* da camada superior do oceano juntamente com uma amostragem contínua em alta resolução através de um *glider* em combinação com os campos derivados através de dados de satélites é a estratégia até então sem precedentes planejada para entendermos esses processos no Atlântico Sul.

Para esse estudo, foi realizado um cruzeiro a bordo do N. Oc. Alpha Crucis (IOUSP) na porção oeste do Atlântico Sul a 34°S e 38°S, e limitado pelas longitudes de 32°W e 37°W, no período entre 16 a 30 de Julho de 2018. Essa região compreende a área de formação e permanência da água modal subtropical. Um *glider* foi lançado e perfilou a região de formação por mais de 90 dias. Resultados preliminares mostram estruturas colunares que coincidem aproximadamente com a isoterma entre 14°C e 16°C, retratando o evento de formação em alta resolução espacial e temporal.

MICROPLÁSTICOS NA ESCURIDÃO: VETORES DE POLUENTES NO MAR PROFUNDO?

Gabriel Stefanelli Silva e Paulo Yukio Gomes Sumida

A produção mundial de plástico tem aumentado de forma exponencial nos últimos 60 anos. Com mais de um terço do material confeccionado sendo utilizado em embalagens descartáveis, as estimativas mais otimistas calculam que até 100 milhões de toneladas de plástico podem chegar ao oceano até 2025. Em relação às suas dimensões, o plástico pode ser classificado como macro (>5 mm) ou microplástico (MP; ≤5 mm), com este último sendo tanto produzido já neste tamanho como se originando da degradação de objetos maiores. A ingestão de MPs é um fenômeno comum em animais marinhos, comprometendo o fluxo digestivo de organismos de variados nichos e tamanhos, de zooplâncton a baleias. Outro impacto dos MPs na fauna marinha é seu potencial em adsorver e concentrar poluentes orgânicos ambientais, que podem bioacumular ao longo da teia trófica uma vez que o vetor é ingerido. Acredita-se que fibras de MP ocorram na mesma concentração em ambientes costeiros e em profundidade, com o assoalho oceânico sendo o destino final e permanente tanto dos MPs que afundam ao longo da coluna d'água quanto de seus poluentes associados. Considerando o acúmulo de MPs no mar profundo e o impacto dessas partículas em um nível físico-químico, procuramos determinar se os MPs agem como vetor de poluentes na fauna bentônica (>500 m), e quais os organismos e estratégias alimentares mais afetados. Estudos de poluição ambiental em profundidade são de difícil execução, e esperamos que este projeto possa elucidar um pouco sobre o papel dos MPs enquanto carreadores de contaminantes ao analisar e comparar entre si tanto organismos como amostras ambientais. Nesse contexto, o papel do Navio Oceanográfico Alpha Crucis é imprescindível para a coleta de amostras em diferentes áreas e faixas de profundidade.

MODELO EVOLUTIVO DA CUNHA DE SÃO SEBASTIÃO

Ivo Vieira, Francisco José Lobo, Isabel Montoya-Montes, Eduardo Siegle, Jorge Luiz Passos, Michel Michaelovitch De Mahiques

A Ilha de São Sebastião (ISS) marca um limite latitudinal entre duas províncias sedimentológicas e geoquímicas do Embaiamento de São Paulo, o setor sudeste da Plataforma Continental do Brasil que tem forma de arco. A ilha é separada do continente por um canal estreito e profundo, o Canal de São Sebastião. Ao largo da ISS se tem a presença de uma cunha sedimentar, relativamente fina, a Cunha de São Sebastião (CSS). Este trabalho explora as possibilidades genéticas e evolutivas dos mecanismos de desenvolvimento da CSS, considerando-se que cunhas clinoformes podem se formar a consideráveis distâncias das principais fontes de aporte fluvial de sedimentos. Para isso foram interpretados dados sísmicos de alta resolução, um mapa de sedimentos superficiais, testemunhos sedimentares, os quais foram datados por radiocarbono e deduziu-se as taxas de sedimentação. Um modelo de ondas também foi rodado para obtenção da direção predominante de ondas. A CSS é um depósito sedimentar em forma de cunha que contém três unidades sísmicas. As duas unidades basais têm formato de cunha em um arranjo de padrão retrogradante. A unidade mais recente é agradacional e pode ser dividida em três subunidades. Os dados sedimentológicos revelam que a unidade mais recente é composta por uma mistura de areias e siltes. O modelo de ondas indica que a maior influência é de ondas de sul capazes de remobilizar sedimentos de plataforma e criar uma zona de *bypass* de sedimentos até o *foreset* da CSS. A interpretação conjunta dos dados sugere que a CSS seja formada por sedimentos de fontes distintas e que pode ser compreendido como uma cunha clinoforme não-deltaica. A arquitetura da CSS indica que sua deposição iniciou-se durante a última parte da transgressão pós-glacial, mas que sua morfologia atual é reflexo dos processos pós máximo eustático Holocênico dos últimos ~5ky.

O COMPLEXO DE MONTES ALPHA CRUCIS, UMA NOVA FEIÇÃO NO TALUDE DO SUDESTE DO BRASIL

*Mascimiliano Maly, Uri Schattner,
Francisco José Lobo, Rodolfo Jasão Soares Dias,
Raissa Basti Ramos, Daniel de Matos Couto,
Paulo Yukio Gomes Sumida, Michel Michaelovitch de Mahiques*

Dados recentes de batimetria multifeixe e sísmica de alta resolução no talude superior da Bacia de Santos revelaram a existência de uma grande feição geomorfológica, interpretada como um complexo de montes carbonáticos – O Complexo Alpha Crucis. Este complexo é a primeira megaestrutura dessa natureza descrita para o Atlântico Sudoeste.

Essa feição, em forma anelar, com dimensões de 17x11 km, contém dezenas de montes carbonáticos com alturas superiores a 100 metros, flanqueados por depressões alongadas. Areias e cascalhos carbonáticos cobrem os montes e são sobrepostos por uma comunidade de corais ramificados e invertebrados associados.

O Complexo foi formado pela ascensão de fluidos (gás) ao longo de falhas e fraturas de subsuperfície, geradas pelo movimento ascendente de diápiros de sal. Este Complexo constitui um importante análogo moderno para a compreensão de sistemas subsuperficiais associados a hidrocarbonetos.

Depressões alongadas indicam que a área é atualmente influenciada pela Corrente de Contorno Intermediária.

O PAPEL DOS POCKMARKS NOS PROCESSOS SEDIMENTARES DO TALUDE SUL DO BRASIL

Raissa Basti Ramos, Michel Michaelovitch de Mahiques

Durante um cruzeiro oceanográfico, realizado em 2011, na região do Talude Sul do Brasil, foram contabilizadas 984 depressões, reconhecidas como pockmarks, distribuídas entre as isóbatas de 300 e 700 metros de profundidade.

Um levantamento geofísico raso posterior, associado a dados de sísmica profunda, revelaram a associação dos pockmarks com diápiros de sal. Os dados geofísicos foram transformados para XYZ e, a partir deles, elaborados Modelos Digitais de Terreno. A partir dos registros sísmicos foram definidos locais de amostragem de sedimentos. Os sedimentos coletados foram submetidos a análise de Carbono Orgânico Total (%COT), Carbonato Biodetrítico (%CaCO₃), Isótopo de Carbono ($\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$), Granulometria, Teor de Metais e Datação por radiocarbono. Foram encontrados pockmarks de tamanhos e formas variados e diápiros com distintos graus de exposição e extensão. Os registros sísmicos revelam sedimentação plano-paralela, deformada nas zonas de pockmarks e diapirismo. Observaram-se, ainda, feições associadas à exsudação e acúmulo de gás, além de zonas de fratura associadas ao diapirismo. Juntamente à forçante halocinética, esta porção do talude tem sua morfologia moldada pela interação das correntes de fundo dominantes com os pockmarks e diápiros. Um modelo geomorfológico foi proposto a fim de caracterizar os diferentes estágios evolutivos desta porção de talude. A deposição de finos e a preservação do carbono orgânico dentro das depressões mostram a baixa interação das correntes de fundo com as zonas mais internas dos pockmarks, dando a esse tipo de feição o status de armadilha de sedimento. As análises geoquímicas mostram uma assinatura terrígena dos sedimentos depositados dentro dos pockmarks localizados numa zona de sedimentação carbonática e de tamanho de grão mais grosso.

O QUE AS CROSTAS FERROMANGANESÍFERAS DA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE DIZEM SOBRE A OCEANOGRAFIA DA REGIÃO?

Mariana Benites, Luigi Jovane

A Elevação de Rio Grande (ERG) é uma das maiores elevações oceânicas do oceano Atlântico Sul e abriga depósitos de crostas ferromanganesíferas (CFM). Porém, pouco se sabe sobre o ambiente e oceanografia da região, já que estudos são escassos. As CFM se formam pela precipitação de óxidos de ferro e manganês diretamente da água do mar rica em oxigênio sobre substratos rochosos no topo de elevações oceânicas a taxas de crescimento da ordem de 10 mm por milhão de anos. Por esta razão, observações de suas características físicas, mineralógicas e geoquímicas dão informações importantes sobre as condições oceanográficas de fundo e da coluna de água ao longo de sua formação. Aqui, utilizamos CFM coletadas durante o cruzeiro RGR1 a bordo do NOc Alpha Crucis do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo entre 30 de janeiro e 20 de fevereiro de 2018. As amostras foram cortadas e descritas a bordo, e informações como espessura, coloração, textura superficial, estrutura interna, características do substrato, profundidade e localização geográfica foram registradas. A difração de raios-X foi usada para verificação da composição mineralógica. A coloração das crostas varia entre preta e cinza claro e reflete o teor do mineral carbonato de fluorapatita (CFA), formado pela fosfatização das CFM. A fosfatização ocorre em condições subóxicas a anóxicas e com alto teor de fósforo no fundo marinho e indica que as condições de oxigenação variaram ao longo da história da ERG. A textura superficial das CFM de algumas áreas, tipicamente botrioidal, se encontra muitas vezes com o topo dos botridoides erodidos, sugerindo ação de correntes intensas. Ainda, algumas áreas apresentam seixos de basaltos cobertos por uma fina camada de CFM de textura lisa e fortemente polida indicando abrasão por sedimentos transportados por correntes de fundo. Por fim, a presença massiva de foraminíferos planctônicos nas camadas das CFM e ausência de minerais terrígenos reflete a sedimentação predominantemente pelágica na região. As CFM da ERG estão sendo estudadas por diversos métodos geoquímicos e isotópicos que irão preencher lacunas do conhecimento sobre processos atuantes, porém as observações preliminares trazidas aqui são importantes para um primeiro entendimento da região.

Palavras-chave: Elevação de Rio Grande; crostas ferromanganesíferas; fosfatização.

OCEANIC PALEOPRODUCTIVITY RECONSTRUCTION DURING THE LAST DEGLACIATION, SOUTHWEST ATLANTIC (27°S - 24°S): MULTIPROXIES ANALYSIS

Sousa, S.H.M.^a; Mendes, R.N.M.^a; Privato, C.S.^a; Nagai, R.H.^b; Licari, L.^c;
Figueira, R.C.L.^a; Chiessi, C.^d; Mahiques, M.M.^a

^a Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 05508 120, São Paulo, SP, Brasil.

^b Centro de Estudo do Mar, Universidade Federal do Paraná, 83255-976, Pontal do Paraná, PR, Brasil.

^c Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, CEREGE UM34, Aix-en-Provence, France

^d Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, Brasil.

Two cores (GeoB2107-3, 27°10'S - 46°27'W, 1048 m water depth, and NAP 63-1, 24°50'S - 44°19'W, 828 m water depth), collected on board of R/V Meteor and R/V Alpha Crucis, respectively, were analyzed for geochemistry (major elements, and carbon stable isotopes) and micropaleontology (benthic foraminifera). The age model for the analyzed section of both corers was based on radiometric ages (AMS¹⁴C) performed on the planktonic foraminifera *Globigerinoides ruber* and *Globigerinoides sacculifer*. Carbon stable isotopes ($\delta^{13}\text{C}$) were performed on the infaunal species *Uvigerina peregrina/Uvigerina dirupta*. The main objective of this study is to reconstruct the oceanic paleoproductivity during the last deglaciation, since the Last Glacial Maximum (LGM) until the Younger Dryas (YD).

The Ti/Ca ratio values in both cores exhibit a trend of decrease from the LGM to YD, probably indicating drier continental conditions towards YD and/or sea level changes. However, a higher range of these values in core located in the southernmost region of Santos Basin is observed. The $\delta^{13}\text{C}$ values in core GeoB2107-3 vary from -0.48‰ to 0.41‰, while in core NAP 63-1, the values range from -0.76‰ to 0.05‰. An increase of the $\delta^{13}\text{C}$ values in core GeoB2107-3 is observed from the LGM to the YD. This pattern is not so clear in core NAP 63-1, where we observe high isotope values at the beginning of the LGM, which decrease in ca. 20,000 years. From then, an increase in these values is observed towards YD. In any case, the lower $\delta^{13}\text{C}$ values in LGM and H1 seems to indicate an enhanced oceanic productivity during these events. Percentage of infaunal species corroborates this occurrence, mainly in core GeoB2107-3.

However, different oceanographic conditions can be distinguished if we consider the ecological indexes values (Shannon diversity and richness), which show an increase from LGM to YD in both corers, occurring the opposite with the dominance values, which reflect an enhanced of exported flux of organic carbon during the YD. On the other hand, density of foraminifera (n. ind./10cc) presents an unclear pattern. One of the reasons that could explain this divergence could be the higher contribution of terrigenous during LGM and H1, which would dilute the biogenic fraction in the sediment.

Oceanic paleoproductivity changes are observed during the last deglaciation in the southeastern Brazilian continental margin, occurring an increase of primary production from the LGM to H1, which is probably enhanced by changes in Atlantic Overturning Circulation strength and/or by Brazil Current System.

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE PALEOCANAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL-SUDESTE DO BRASIL

Mariana de A. Borsari Ramos e Michel Michaelovitch de Mahiques

O nível do mar varia junto com o clima, a partir do congelamento e degelo da água, sendo aquele modificado por fatores astronômicos e variações periódicas nos ciclos (MILANKOVITCH, 1920). No último máximo glacial do Quaternário, o nível do mar baixou cerca de 120 metros com relação ao atual e expôs a recente plataforma continental do sul-sudeste brasileiro (WESCHENFELDER et al., 2014).

A coleta de registros sísmicos permite conhecer e investigar os paleocanais, rios que em algum período drenaram na superfície e posteriormente, devido a ação de processos geológicos, passaram a compor o fundo marinho, e que ainda podem manter as características do rio original. Tais cursos fluviais podem ser conectados ou terem se originado dos rios atuais. Dessa forma, fatores como a composição da plataforma e o tamanho do rio, influem sobre a forma e característica dos paleovales (FIELDING, 2003). A região de plataforma continental, com foco na sul-sudeste brasileira constitui uma importante fonte de informações de paleoambientes, incluindo pistas de como os eventos regressivos e transgressivos levaram à configuração atual (BORTOLIN, 2017).

Foram analisados registros de perfilagem sísmica rasa já existentes no banco de dados do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo a fim de identificar e caracterizar os paleocanais encontrados na plataforma continental sul-sudeste do Brasil, com o intuito de conhecer sua evolução geológica. O paleoambiente observado foi capaz de descrever parte da evolução geológica da linha de costa sul-sudeste, e os paleovales que estavam na superfície durante o último máximo glacial, foram preenchidos durante a regressão da linha de costa e representam hoje o antigo curso de rios atuais, alguns deles como o Rio Juqueriquerê foram diretamente conectados com parte da paleodrenagem modelada, o que também foi apresentado em literatura (CONTI, 2009).

ON THE ROLE OF TURBULENT MIXING PRODUCED BY VERTICAL SHEAR BETWEEN THE BRAZIL CURRENT AND THE INTERMEDIATE WESTERN BOUNDARY CURRENT

C.Z. Lazaneo, D.C. Napolitano, I.C.A da Silveira, A. Tandon, D.G. MacDonald, R.A. Ávila, P.H.R. Calil

An intensification of the vertical shear is observed below the surface mixed layer at 21° S due to the mutually opposing flows of the Brazil Current (BC) and the Intermediate Western Boundary Current (IWBC). The propensity to develop turbulence and mixing due to vertical shear over intense stabilizing density gradients is an important characteristic of such environments. For the first time, microscale measurements were made in the BC-IWBC, providing direct quantitative values of the turbulent fluctuations. Peaks of strong dissipation rates of turbulent kinetic energy (TKE) ($O(10^{-8}) \text{ W kg}^{-1}$) were observed close to the base of the surface mixed-layer. On the other hand, prominent peaks of TKE dissipation rates ($O(10^{-7}) \text{ W kg}^{-1}$) of up to two orders of magnitude higher than the background were observed at deeper levels where stratification begins to lose intensity. The combination of the intense vertical shear and weak stratification enables better characterization of mixing processes and the role played by vertical exchanges of biogeochemical properties. Based on the estimated nitrate gradient and the vertical diffusivity, turbulent mixing driven by vertical shear plays an important role in the supply of nitrate to the upper layer.

PESQUISA SOBRE DEPÓSITOS DE FOSFATO NA MARGEM CONTINENTAL SUL BRASILEIRA. CONTRIBUIÇÃO DO NOC. ALPHA CRUCIS.

Dr. José Gustavo Natorf de Abreu, Acad. Bruno Bongiovanni Marcondes

Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG), Escola do Mar, Ciência e Tecnologia (EMCT), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

Fosforita é um depósito autigênico que contém teores variáveis de fosfato predominantemente na forma de apatitas e hidroxiapatitas, destacando-se a francolita. Apresenta estrutura amorfa ou criptocristalina, geralmente associada ao carbonato de cálcio e de magnésio, óxidos de ferro e alumínio e traços de urânio. Podem ocorrer como cascalhos, nódulos ou crostas. A formação da fosforita se dá na borda da plataforma continental e talude superior, em topos de montanhas e platôs submarinos de regiões de médias e baixas latitudes e com reduzida sedimentação terrígena. Ocorre em profundidade máxima de 1.000m em situações oceanográficas especiais como ressurgências e correntes oceânicas que são responsáveis pelo elevado aporte de nutrientes, principalmente N e P. Pelo fato do P ser um elemento fundamental nos processos biofísicos e bioquímicos de seres humanos e animais e não ter reposição natural após sua assimilação, há a necessidade de agregar o elemento à fertilizantes para assegurar a produção de alimentos para a humanidade atual e futura. Essa situação determina que o Brasil tenha uma grande demanda em fósforo. Desde 2006 o projeto “Levantamento Geológico e Geofísico da Plataforma Continental Sul Brasileira com Ênfase na Pesquisa de Depósitos de Fosforita do Talude Continental das Bacias de Pelotas e de Santos” faz parte do Plano Piloto de Investimento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Programa de Levantamento da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (REMPLOC-PCJB) e em 2007, à bordo do NOc. Antares da Marinha do Brasil, foi realizada a Comissão REMPLAC 1 – Operação Fosforita que explorou as ocorrências de fosforita na Plataforma de Florianópolis que correspondeu também ao início das operações do programa REMPLAC. Entre novembro e dezembro de 2017 à bordo do NOc. Alpha Crucis foi realizada a operação Talude 2 que contou com auxílio financeiro da FAPESP (Projeto 2016/22194-0). Esse cruzeiro oceanográfico levantou dados geológicos e geofísicos com *multibeam* e perfilagem sísmica com *sparker* e *chirp* sobre a feição fisiográfica Terraço do Rio Grande (TRG) situada na margem continental sul-brasileira entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A relativa falta de informações sobre o TRG e a presença indicada de fosforita foi motivo da escolha da área para o cruzeiro oceanográfico. Importantes ocorrências de depósitos fosfáticos foram verificadas o que conduz à novos projetos de pesquisa para definição com maior precisão do real potencial deste recurso mineral que ocorre na PCJB.

QUIMIOSSÍNTESE E PRODUÇÃO BACTERIANA HETEROTRÓFICA EM ÁREAS DE EXSUDAÇÕES FRIAS DE ÓLEO E GÁS NA BACIA DE SANTOS

Luiza F. Soares, Camila N. Signori

Os *cold seeps* (ou exsudações frias) constituem pontos de energia no fundo do mar que sustentam alguns dos ecossistemas mais peculiares do planeta. Ocorrendo em diversas feições geológicas, esses ambientes compartilham altas concentrações de substâncias químicas reduzidas (por exemplo, metano, sulfeto, hidrogênio, ferro II) que impulsionam a produção primária por micro-organismos quimiossintéticos (Orcutt et al. 2011). Nestes ambientes, os micro-organismos quimiossintéticos incorporam o carbono inorgânico na ausência de luz (diferentemente da fotossíntese), através da energia gerada a partir de substâncias inorgânicas (como hidrogênio, amônia, sulfeto), e produzem matéria orgânica (Enrich-Prast et al., 2014).

Inicialmente vistos como um oásis dentro de um oceano profundo estéril, os *cold seeps* e sua comunidade microbiana quimiossintética são agora reconhecidas por interagir com o ecossistemas circundantes no fundo do mar e coluna d'água, e afetar os ciclos biogeoquímicos globais (Levin. et al, 2016).

Embora a importância das comunidades microbianas nos ciclos biogeoquímicos e à teia trófica bentônica através de processos autotróficos e heterotróficos seja amplamente reconhecida, ainda há poucos estudos científicos no Atlântico Sul caracterizando suas atividades metabólicas em mar profundo.

Dessa forma, o presente estudo tem como principal objetivo quantificar as taxas quimiossintéticas e de produção bacteriana heterotrófica nas áreas de incidência de *cold seeps* (ou exsudações frias) na Bacia de Santos no Atlântico Sudoeste, carentes de estudos sobre os processos microbianos, uma vez que a caracterização das atividades metabólicas dos micro-organismos de profundidade é recente e tem focado principalmente nos ambientes do hemisfério norte, com poucos levantamentos realizados no Oceano Atlântico Sul.

Amostras de *seeps*, sedimento e água serão coletadas em expedição oceanográfica a bordo do N/Oc. *Alpha Crucis* e as análises das taxas de quimiossíntese e produção bacteriana heterotrófica serão realizadas posteriormente em laboratório a partir do método de incorporação de ^{14}C -bicarbonato e de ^3H -leucina no escuro, respectivamente. Pretende-se obter, através deste estudo, dados inéditos e de qualidade que poderão contribuir para elucidar o papel dos micro-organismos no ciclo do carbono nessas feições de mar profundo.

QUIMIOSSÍNTESE NA CROSTA E SEDIMENTOS MARINHOS DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE, OCEANO ATLÂNTICO SUDESTE

Carolina da Luz Viscarra¹, Frederico P. Brandini¹, Giulia S. Campos¹, Mateus G. Chuqui¹, Luan S. Michelazzo¹, Vivian H. Pellizari¹, Mayza Pompeu¹, Pedro M. Tura¹, Camila N. Signori^{1}*

*¹Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, *csignori@usp.br*

O principal objetivo deste estudo foi quantificar a produção microbiana quimiossintética nos sedimentos e crostas da Elevação do Rio Grande. Um total de 18 amostras de sedimentos e 21 crostas foram obtidas (em triplicatas) usando o *box-corer* e a draga, respectivamente a bordo do navio de pesquisa oceanográfica *Alpha Crucis* em fevereiro de 2018. Como esta foi a primeira vez que a produção quimiossintética está sendo analisada nos sedimentos e crostas do Atlântico Sudoeste, um dos objetivos específicos iniciais desta pesquisa foi realizar diferentes testes para determinar a melhor abordagem metodológica para essas amostras. Os testes foram baseados na literatura; no entanto, as singularidades das amostras foram consideradas e um protocolo aprimorado foi projetado como resultado deste estudo. Foi adicionada uma quantidade conhecida de ¹⁴C-bicarbonato nas amostras para verificar a incorporação do carbono inorgânico e, para os controles, foi adicionado formaldeído para interromper a atividade microbiana. Após diferentes tempos de incubação no escuro, as amostras foram colocadas em contato com ácido clorídrico a 1% e, posteriormente, com bolhas de ar para remover o carbono inorgânico dissolvido excedente. As amostras foram transferidas para frascos com líquido de cintilação e, após 24 h, foram lidas no cintilador líquido Tri-Carb 2810 TR (Perkin Elmer) por 60 minutos cada amostra, para sedimentos e crostas. A fixação de carbono nas amostras sedimentares apresentou uma média de 8201,33 $\mu\text{gC}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$, enquanto que nas amostras de crosta, a produção quimiossintética foi de 2094,53 $\mu\text{gC}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$. Foi possível concluir que há concentrações notáveis de produção quimiossintética nos sedimentos e crostas de ambiente profundo da Elevação do Rio Grande, quando comparados aos valores obtidos na coluna d'água e aos poucos valores disponíveis na literatura, apontando para uma contribuição importante de carbono autóctone para o ambiente circundante.

RADIONUCLÍDEOS NATURAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE DO BRASIL

Paulo Alves de Lima Ferreira, Michel Michaelovitch de Mahiques

O estudo de mudanças de variáveis ambientais em registros sedimentares é relevante para o conhecimento das características que definem os padrões naturais de sedimentação e suas modificações naturais e antropogênicas. Radionuclídeos, isótopos de elementos químicos que emitem radiações, são excelentes traçadores de diversos processos sedimentares, como intemperismo, proveniência de materiais sedimentares e a intensidade de sedimentação. Apesar disso, a assinatura de radionuclídeos naturais nos sedimentos da costa sudeste do Brasil é pouco aproveitada para estudos além de medidas de taxas de sedimentação. Dentro deste contexto, este trabalho mapeou as assinaturas espaciais e o perfil vertical de radionuclídeos naturais (^{40}K , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{232}Th , ^{238}U) e algumas razões radioelementares e examinou as suas relações com medidas sedimentológicas (distribuição granulométrica, teor de carbono orgânico e carbonato). A partir da avaliação destas relações em sedimentos superficiais e testemunhos, buscou-se ampliar o conhecimento dos padrões de sedimentação da plataforma continental sudeste do Brasil nos últimos 150 anos, principalmente em relação ao papel dos depocentros lamosos presentes na plataforma média e externa ao sul da Ilha de São Sebastião (ISS). Foi identificada a diferenciação na fonte e deposição de radionuclídeos entre os compartimentos norte e sul da ISS causada pela ação de diversos processos oceanográficos. Dentre estes processos, estão a influência de meandros da Corrente do Brasil com transporte de material pelágico para a plataforma continental, a presença de sedimentos terrígenos carregados pela Corrente Costeira do Brasil e a troca de materiais dos sistemas costeiros e aquíferos subterrâneos com a plataforma adjacente através de correntes costeiras e descargas de água subterrânea. Em relação ao papel dos depocentros lamosos como ambientes mais propícios à acumulação de sedimentos, verificou-se na área a presença de sedimentos com características variadas, como areias finas, siltes, materiais litogênicos e carbonáticos, com os maiores níveis de isótopos da série de decaimento do ^{238}U da região estudada. Estes materiais apresentaram influência de sedimentos terrígenos oriundos do estuário do Rio da Prata, transportados pela Corrente Costeira do Brasil, e deposição em pacotes sedimentares recentes com controles latitudinal e batimétrico.

SAMOC/SAMBAR: CONTRIBUIÇÃO BRASILEIRA AO ESTUDO DA CIRCULAÇÃO EM GRANDE ESCALA NO ATLÂNTICO SUL

Edmo J. D. Campos, Olga T. Sato, Elisabete S. Braga, Ana Beatriz Leite Cavalcante, Mathias C. Van Caspel, Luiz V. Nonnato & Francisco Vicentini Netto

A contribuição do IOUSP aos esforços internacionais para o entendimento da circulação oceânica no Atlântico Sul intensificou-se na década de 1990 por meio do Projeto Temático COROAS (FAPESP), um componente do programa WOCE. No início dos anos 2000, seguindo recomendações apresentadas por Grupo de Trabalho sobre o Atlântico Sul durante o encontro Oceanobs99, deu-se início ao processo de discussões sobre um sistema de observação que culminou com a criação, em 2007, do *South Atlantic Meridional Overturning Circulation (SAMOC)*, um programa internacional do qual o Brasil participa com destacada liderança (www.aoml.noaa.gov/phod/SAMOC_international/). Um dos objetivos do SAMOC é concluir sobre possível instabilidade do clima em decorrência do aquecimento global. Para tanto, é fundamental o conhecimento da variabilidade nos transportes meridionais de propriedades termodinâmicas através da latitude 34.5° S. Assim, a partir de 2008 deu-se início ao estabelecimento de uma rede de observação estendendo-se ao longo dessa latitude, desde o Brasil até a África, denominada SAMBA (*SAMOC Basin-wide Array*). Os primeiros cruzeiros ao longo da linha SAMBA foram realizados a bordo do NOc. Cruzeiro do Sul, da DHN, e de embarcações Argentinas. Com a aquisição dos navios *Alpha Crucis* e *Alpha Delphini*, e com a aprovação pela FAPESP dos projetos temáticos INCT-MC, SANSO e SAMOC-BR (2008/577719-9, 2008/58101-9 e 2011/50556-4), o IOUSP passou a contribuir de forma mais substantiva. Desde 2012 foram realizados vários cruzeiros para a amostragem de propriedades físicas e biogeoquímicas na coluna de água, e o fundeio e manutenção de uma rede de instrumentos para o monitoramento contínuo dos fluxos meridionais através da linha SAMBA e no Canal de Vema. Os cruzeiros a bordo de embarcações do IOUSP e das Marinhas do Brasil e da Argentina, desde 2012, são sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1: Relação dos Cruzeiros dos projetos SAMOC-BR, SANSO e SAMBAR, previstos originalmente para serem realizados a bordo de embarcações do IOUSP.

#	Embarcação	Projeto	Período	Atividade / Região
1	Alpha Crucis	SAMOC-BR	01-17/12/2012	Hidrografia, fundeio & telemetria CPIES / SAMBA
2	Alpha Crucis	SANSO	18-26/04/2013	Hidrogr., Boia Atlas-B, ADCP, BPR / Atlântico SW
3	Alpha Delphini	SANSO	06-12/11/2013	Rec. Bóia Atlas-B / Op. Conjunta c/ Alpha Crucis
4	Alpha Crucis	SANSO	06-12/11/2013	Rec. Bóia Atlas-B / Op. Conjunta c/ Alpha Delphini
5	Alpha Delphini	SAMOC-BR	09-16/12/2013	Hidrogr. + Recup./Relanç. ADCP&BPR / SAMBA
6	Amorim do Vale*	SANSO	10-15/06/2014	Recup. parte profunda Atlas-b / Atlanti SW
7	P. Deseado (AR)*	SAMOC-BR	04-16/10/2014	Hidrogr., fundeio & telemetria CPIES / SAMBA
8	Alpha Delphini	SAMOC-BR	09-13/11/2015	XBTs, Recup/relanç. ADCP&BPR / SAMBA
9	Alpha Crucis	SAMOC-BR	12-26/09/2016	Hidrogr., fundeio & telemetria CPIES / SAMBA
10	Alpha Crucis	SAMBAR	20/04-03/05/18	Hidrogr., fundeio & telemetria CPIES / SAMBA
11	Alpha Crucis	SAMBAR	15/01-05/02/19	Hidr. & CPIES & Correntom./ SAMBA&Vema
12	Alpha Crucis	SAMBAR	17/06-02/07/19	Hidrografia, Telemetria CPIES / SAMBA

* Devido a indisponibilidade do Alpha Crucis (docado), alguns cruzeiros foram realizados em navios da Marinha do Brasil e do Serviço de Hidrografia Naval da Argentina.

THINNY AND MODE-WATER EDDIES AROUND THE VITÓRIA-TRINDADE RIDGE

I. U. Farias; I. C. A. da Silveira; P. H. R. Calil.

Mesoscale features are intimately related to the distribution of phytoplankton in the ocean. One of the most important features that are related to the boosting/damping rates of chlorophyll A in the upper ocean are mesoscale eddies due to its quasi-geostrophic uplifting/depression of the mixed layer depth driven by their polarization. When taking in consideration the mechanical dampening caused by the wind over a eddy, the upper isopycnal structure may be decayed due Ekman dynamics yielding second baroclinic structures coined as intrathermocline lenses. Those structures have a inversion of the displacement of the seasonal pycnocline for an expected first baroclinic mode eddy. The observations were acquired during the ILHAS 2 cruise by the R/V Alpha Crucis of the Oceanographic Institute of the University of São Paulo; an expedition that took place in the Southeastern Brazil, particularly in the Vitória-Trindade Ridge vicinity, and collected ADCP and CTD data in transects located around $\sim 22\text{-}20^{\circ}\text{S}$ and $\sim 40\text{-}35^{\circ}\text{W}$. We analyzed the velocity patterns of a specific transect and considered the cyclonic motion as the Vitória Eddy formation. For a cyclonic eddy in the Southern Hemisphere, one may observe a clockwise velocity rotation and an expected upward vertical motion as well as isopycnal displacement in the eddy vertical structure. However, it was described based on the observations a “thinny” cyclone structure: the seasonal pycnocline is depressed into deeper layers whereas the permanent pycnocline preserves its upward displacements. This structure is influenced mainly by the Ekman pumping taking into consideration the ocean current feedback on the wind stress computation. Those eddies are also characterized with a smaller rate of chlorophyll concentration than a regular cyclone.

UTILIZAÇÃO DE MARCADORES GEOQUÍMICOS PARA A DESCRIÇÃO DA MARGEM CONTINENTAL DO SUL/SUDESTE DO BRASIL: COTEJOS ENTRE BACIA DE SANTOS E BACIA DE PELOTAS

*Rosângela Felício dos Santos*¹, *Michel Michaelovitch de Mahiques*², *Rubens Cesar Lopes Figueira*³

¹ Aluna de graduação (IC) - LAMA - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

² Orientador (IC) - LAMA - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

³ Colaborador (IC) - LaQIMar - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

Neste estudo objetiva-se estabelecer uma comparação entre duas áreas da margem continental do sul/sudeste brasileiro, a saber: uma região da Bacia de Santos situada entre, aproximadamente, 24 e 27°S, 43° e 47°W, entre as isóbatas de 200 e 800 metros, e uma região do Terraço do Rio Grande situada entre, aproximadamente, 29 e 31°S, 47,5° e 50°W, na Bacia de Pelotas, entre as isóbatas de 100 e 1000 metros. Pretende-se realizar uma comparação a partir das características geoquímicas dessas duas áreas, assumindo-se, para isso, que o uso de marcadores geoquímicos se presta para a compreensão de áreas-fonte e condições deposicionais. O enfoque na geoquímica é visto aqui como uma forma de complementar as descrições da região, as quais cobrem de modo bastante satisfatório aspectos fisiográficos, estruturais e oceanográficos da área, fornecendo, no entanto, pouca informação no que concerne à cobertura sedimentar atual. Assim, espera-se contribuir com o estudo da margem continental brasileira, complementando, com isso, os recursos disponíveis para a compreensão da dinâmica oceânica da região, das condições climáticas continentais a partir da análise de metais, além de prover ferramentas para a avaliação dos recursos disponíveis nessa região do Atlântico Sul.

Palavras-chave: *pockmarks*, Embaiamento de São Paulo, Bacia de Santos, Terraço do Rio Grande, Bacia de Pelotas, razões metal/metal, razões isotópicas, ϵ Nd.

VARIAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DOS MUDBELTS DO SUL DO BRASIL

Maria Carolina da Silva Nogueira de Matos, Michel Michaelovitch de Mahiques

O projeto apresentado visa a caracterização granulométrica dos mudbelts da plataforma continental da região do Embaiamento de São Paulo. Mudbelts são depósitos de lama alongados e estreitos e, no caso da plataforma sul-brasileira, caracterizam-se por ocorrer em uma região que possui baixo aporte fluvial, devido ao soerguimento da Serra do Mar. Por possuir poucas fontes fluviais, os sedimentos dessa região eram considerados reliquias.

Entretanto, trabalhos mais recentes indicam a influência da pluma do Rio da Prata com a deposição de sedimentos modernos, trazidos pela Corrente Costeira do Brasil, com sua decantação em porções rebaixadas.

As amostras foram coletadas pelo cruzeiro Mudbelts I em junho de 2017 por meio de multiple-corers e box-corers; pré-tratadas de maneira a retirar matéria orgânica e carbonato, e separar as porções de sedimentos menores e maiores de 63 μm ; foram analisadas quanto à granulometria nas frações mais grossas por meio da coluna de peneiras e nas frações mais finas por um difratômetro a laser; e plotadas em gráficos com curvas de frequência.

Os resultados obtidos indicaram que, de forma predominante, as amostras eram polimodais, o que proporcionou a afirmação da hipótese de que há populações distintas nas distribuições granulométricas dos mudbelts do sul do Brasil, sendo referentes aos sedimentos relictos e à pluma do Rio da Prata. E por fim, pela análise das amostras entre si, pôde-se perceber que os sedimentos se tornam mais grossos conforme a diminuição da latitude.

PROGRAMAÇÃO DAS PALESTRAS

PROGRAMAÇÃO					
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
14:00	Estudo do equilíbrio do ciclo do carbono na região costeira e seu potencial transporte oceânico - com ênfase ao litoral de Pernambuco. <i>(Elisabete de Santis Saraiva)</i>	Desvendando a vida microbiana quimiossintética em mar profundo <i>(Vivian Helena Pellizari)</i>	Os navios do IOUSP como ferramenta de ensino <i>(Marcia Caruso Bicego)</i>	Ictiofauna da ESEC Tupinambás e REVIS Alcatrazes: biodiversidade, integridade biótica e relações intergênicas <i>(June Ferraz Dias)</i>	Investigando a formação da água modal subtropical no Atlântico Sul. <i>(Olga Sato)</i>
14:45	Pesquisa sobre depósitos de fosfato na margem continental sul brasileira. Contribuição do NPq Alpha Crucis <i>(José Gustavo Nartof de Abreu - Univali)</i>	Efetividade da estatística multivariada na verificação da influência antropogênica registrada em fundo oceânico - Sul e Sudeste do Brasil <i>(Rubens Cesar Lopes Figueira)</i>	Sessão Posters	Reconstituição da paleoprodutividade oceânica nos últimos 23.000 anos, no Atlântico Sudoeste (27°S-24°S): análise de multi-indicadores <i>(Silvia Helena de Mello e Sousa)</i>	Implicações sobre as influências antrópicas no ambiente marinho em "mudbelts" do Sul e Sudeste do Brasil: resultados preliminares <i>(Marcia Caruso Bicego)</i>
15:30	Intervalo	Intervalo		Intervalo	Intervalo
16:00	SAMBAR no Alpha Crucis. <i>(Olga Sato e Edmo José Dias Campos)</i>	Expedição na Elevação do Rio Grande <i>(Luigi Jovane)</i>	Explorando o mar profundo com o N.Oc. Alpha-Crucis <i>(Paulo Yúrio Gomes Sumida)</i>	O Projeto Ilhas: Esforço Interdisciplinar para Investigação das Interações Físico-Planctônicas na Cadeia Vitória-Trindade <i>(Ilson Carlos Almeida da Silveira)</i>	O Complexo de Montes Alpha Crucis, uma nova feição no talude do sudeste do Brasil <i>(Michel Michaelovitch de Mahiques)</i>