



**IV Workshop Brasileiro de
MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ZONAS COSTEIRAS**

Monitoramento e Modelagem

CADERNO DE RESUMOS

Apresentação em Painéis

10 a 12 de Abril de 2018, Florianópolis (SC, Brasil)



Equipe:

Carlos A. E. Garcia (Coordenador do SiMCosta)
Margareth S. Copertino (Coordenadora da Sub-rede Zonas Costeiras da Rede CLIMA)

Leandra M. P. Dalmas (Secretária / Gestão Financeira)
Bruna A. Oliveira (Bolsista Técnica do SiMCosta)

Informações: <http://www.simcosta.furg.br/workshop>
Contato: workshop.simcosta@gmail.com

Realização:



Apoio:





Sumário

1. Processos de interação Oceano-atmosfera-gelo marinho e amplificação das mudanças climáticas	5
2. Regionalização Dinâmica de Cenários Climáticos Futuros no Atlântico Sudoeste	5
3. Marine Protected Areas in the tropical Atlantic: will they satisfy conservation goals for reef fishes in a climate change scenario?	6
4. Análise de precipitação de modelos de clima do CMIP5 na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí	6
5. Efeitos das mudanças climáticas sobre a dinâmica da Corrente do Brasil e a inundação costeira na Baía de Guanabara (RJ)	7
6. Modelagem numérica de um ciclone extra-tropical próximo da costa de Santa Catarina.	7
7. Brazilian LTER: Lessons learned from long term studies in the Patos Lagoon Estuary and Adjacent Coast	8
13. Implantação da rede de monitoramento maregráfica como instrumento de apoio a gestão costeira de Santa Catarina.....	12
14. Climate monitoring and energy resource assessment by a coastal observational pier ..	12
15. Variações temporais da biodiversidade estuarina relacionadas a alterações climáticas: bases para o monitoramento dos ecossistemas costeiros	13
16. Impacto da ZCAS sobre o Oceano Atlântico Sudoeste	14
18. Oportunidades e desafios na criação do plano local para adaptação às mudanças do clima no município de Santos, São Paulo.....	15
19. Vórtices ciclônicos intensificam marés internas no talude da costa leste Australiana ..	15
20. Erosão costeira e possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre o litoral norte do município de Porto Seguro - BA.....	16
21. Variações na posição da frente da Geleira Marinelli – Cordilheira Darwin.....	16
23. Comparação de parâmetros meteo-oceanográficos entre duas boias do SiMCosta na região costeira do Rio de Janeiro	17
24. Sistema de controle de qualidade de dados - SiMCosta	18
25. Influência da descarga fluvial do Rio Tijucas (SC) sobre os parâmetros oceanográficos medidos pela bóia SiMCosta SC-01	18
26. Avaliação da componente oceânica do modelo BESM em escala global e do Atlântico Sul	19
27. Apoio técnico e validação dos dados da Bóia – SP1 SiMCosta	19
28. A transparência e a cor da água do mar como ferramentas para a ciência cidadã	20
29. Estudo do processo de geração de vazão em uma lagoa costeira	20
30. Santa Catarina coastal and offshore wind energy potential	21
31. Ciclo do gerenciamento costeiro integrado (GCI) aplicado a atividade de dragagem do canal do Porto de Rio Grande- Brasil	21
32. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto para análise espaço-temporal da paisagem litorânea do município de Barroquinha, Ceará - Brasil	22



33. Comparação entre modelos de produção primária ajustados por parâmetros fotossintéticos obtidos no canal de São Sebastião	22
34. Avaliação espaço-temporal da dinâmica ecossistêmica entre Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Campo: estudo de caso em Garopaba, SC.....	23
35. Ferramentas de predição do transporte longitudinal de sedimentos não-coesivos no litoral sul do RS: estudo preliminar	24
36. Cenários de risco de inundação na bacia do Rio Itajaí	24
37. Caracterização oceanográfica do rebaixamento do nível do mar na Baía de Santos/SP.	25
38. A pluma do Rio da Prata como fator condicionante para o desenvolvimento de florações de algas nocivas em áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina: floração de 2016.....	25
39. Fluxos de CO ₂ na interface oceano-atmosfera ao largo de Arraial do Cabo – RJ	26
40. Desabamento de um trecho da ciclovia Tim Maia, na Zona Sul do Rio de Janeiro em 2016: Um estudo de caso	26
41. Mudanças na vazão dos rios da costa do Brasil (1980-2015).....	27



1. Processos de interação Oceano-atmosfera-gelo marinho e amplificação das mudanças climáticas

Fernanda Casagrande¹, Ronald Buss de Souza¹ e Paulo Nobre²

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS)

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)

Resumo: As variações de gelo marinho Ártico e Antártico modulam o gradiente de temperatura Equador-Polo pelo transporte meridional de calor o que, conseqüentemente, influenciam o clima local, regional e global. Esse estudo se propôs a analisar e descrever os processos acoplados oceano-atmosfera-gelo marinho em altas latitudes, amplificação polar e seus possíveis efeitos em médias latitudes. Para isso foi utilizado o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre (BESM) para simulações numéricas históricas, de tempo presente e cenários futuros. Os dados foram comparados com outros modelos estado-da-arte pertencentes ao Projeto de Intercomparação de Modelos Acoplados, Fase 5 (CMIP5). Os resultados indicam que as regiões polares são mais sensíveis as mudanças climáticas do que qualquer outra região do planeta, com amplificado sinal durante as estações frias. A assimetria encontrada entre os polos foi atribuída a inércia termal e os complexos processos acoplados oceano-atmosfera envolvidos. Enquanto em altas latitudes do hemisfério norte o aquecimento é associado a um feedback positivo albedo gelo marinho, para altas latitudes do hemisfério sul o aquecimento esta associado a combinação de mudanças no padrão de ventos e depleção do ozônio. O perfil vertical indicou forte aquecimento na superfície, particularmente para a região do Ártico. Foram identificados três modelos climáticos de alta amplificação polar: MIROC-ESM, BESM-OA e GFDL-ESM2M. Nós sugerimos que o alto viés entre os modelos CMIP5 seja resultado das diferenças na representação dos processos de retroalimentação e condição inicial de gelo marinho para cada simulação.

2. Regionalização Dinâmica de Cenários Climáticos Futuros no Atlântico Sudoeste

Leilane Passos¹, Luciano Pezzi¹, Leonardo Lima² e André Lanfer³

¹ Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR), Coordenação Geral de Observação da Terra (OBT) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

² Programa de Pós-Graduação em Meteorologia - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

³ Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Modelos de circulação geral acoplados oceano-atmosfera (AOGCM) atualmente são ferramentas importantes para estudar o impacto da emissão de gases do efeito estufa no sistema climático. Todavia, tais modelos são caracterizados pela baixa resolução horizontal (*e.g.* 1°, 1/4°), sendo que importantes processos físicos de escala não resolvida são parametrizados. A fim de melhorar a representação desses processos e diminuir as incertezas associadas à baixa resolução, resultados dos modelos globais podem ser regionalizados. A regionalização dinâmica consiste em utilizar resultados de um AOGCM como forçantes num modelo regional, visando melhorar a representatividade dos processos físicos principalmente de mesoescala. Neste trabalho, foram realizados experimentos de regionalização dinâmica das componentes



oceânicas dos modelos CCSM4 e HadGEM2-ES, utilizando o *Regional Ocean Modeling System* (ROMS) com resolução horizontal de $1/12^\circ$. Diferentes experimentos consideraram o período histórico (1988-2005) e cenários futuros RCP4.5 e RCP8.5 (2083-2099) do CMIP5. Resultados preliminares indicaram uma melhor representação dos processos oceânicos de mesoescala com a regionalização, sobretudo em áreas de maior variabilidade energética. No experimento histórico com o CCSM4, o RMSD médio da temperatura superficial do mar diminuiu de $3,83^\circ\text{C}$ para $2,44^\circ\text{C}$ na região da Confluência Brasil-Malvinas. Em subsuperfície, a comparação dos campos de temperatura e salinidade com a climatologia também apresentou menores valores de erro com a regionalização dinâmica dos dois modelos. Com o aumento da resolução horizontal e a diminuição de erros é possível investigar com mais acurácia como a Corrente do Brasil responde à um cenário de mudanças climáticas.

3. Marine Protected Areas in the tropical Atlantic: will they satisfy conservation goals for reef fishes in a climate change scenario?

Luciana S. Lima¹ e Douglas F. M. Gherardi²

¹Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto - Laboratório de Estudos do Oceano e Atmosfera, DSR/INPE

² Laboratório de Estudos do Oceano e Atmosfera, DSR/INPE

The main purposes of Marine Protected Areas (MPA) are to ensure the conservation of biodiversity patterns, biological connectivity and mitigate regime shifts due to climate change. Projections of future climate change scenarios point to alterations in ocean circulation and sea surface temperature, affecting the life cycle of marine organisms. These changes directly affect the reproduction and dispersal capacity of marine organisms, including changes in egg and larvae survival conditions, as well as in the trajectory imposed by the surface circulation. Thus, future projections from global coupled numerical modeling solutions will be used to model the biological connectivity and acclimation patterns of the reef fishes into Brazilian oceanic islands and the continental shelf. The selected future scenarios are from the HadGEM2-ES, ensemble r2i1p1, RCP8.5, which is based on the premise that no mitigation action is fulfilled. The oceanic downscaling of these scenarios will be carried out using the Regional Oceanic Model System (ROMS) for the hydrodynamic modeling of the tropical Atlantic Ocean, and the Ichthyop for the individual-based biological modeling. The present day MPAs will be used as egg release and larvae recruitment sites. The target reef fish is the genus *Sparisoma* (Scaridae) found in these areas. The role of MPAs in conserving biological connectivity for the RCP 8.5 scenario will be discussed based on recruitment and selfrecruitment rates.

4. Análise de precipitação de modelos de clima do CMIP5 na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí

Maria Fernanda Rodrigues Pereima¹, Pablo Borges de Amorim² e Pedro Luiz Borges Chaffe³

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental

²Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

³Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental

Modelos de clima são representações das interações físicas, químicas e biológicas que ocorrem entre os sistemas terrestre, oceânico e atmosférico e são a principal ferramenta para o



entendimento de como esses sistemas reagirão a um clima em mudança. No entanto, em decorrência de sua resolução grosseira, os Modelos Climáticos Globais (GCM) não podem ser aplicados diretamente em modelos hidrológicos ou de impacto sem passar por uma técnica de *downscaling* e/ou correção de viés antes. O presente trabalho analisou o desempenho de diferentes modelos de clima em simular a precipitação na bacia do Rio Itajaí. A bacia tem grande importância na manutenção dos sistemas costeiros da região e se demonstra vulnerável à desastres naturais como inundações e deslizamentos de terra. Foram utilizados 41 modelos de clima referentes à quinta fase do *Coupled Modelling Intercomparison Project* (CMIP), projeto que coordena a realização de GCMs por diferentes instituições ao redor do Globo. 11 estações com não mais de 20% de falhas anuais da Agência Nacional de Águas foram escolhidas para o período entre 1975 a 2004. De forma a quantificar a qualidade dos resultados, estabeleceu-se as métricas de precipitação total anual e sazonalidade. Os modelos que mais se assemelharam às estações no que tange à sazonalidade foram Miroc4h, CMCC-CM, ACCESS 1-3 e HadGEM2-CC. Quanto à precipitação total anual, os modelos que mais se assemelharam foram CanESM, MRI-ESM1, HadGEM2-CC, BCC-CSM-1-1-M, BNU-ESM, CMCC-CMS e ACCESS 1-0.

5. Efeitos das mudanças climáticas sobre a dinâmica da Corrente do Brasil e a inundação costeira na Baía de Guanabara (RJ)

Raquel Toste¹ e Luiz Paulo de Freitas Assad²

¹ Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia – COPPE

² Departamento de Meteorologia - IGEO - UFRJ

As alterações no padrão de inundação costeira, assim como na hidrodinâmica regional, do início para o final do século foram investigadas na costa leste do Brasil, com base nas anomalias entre dois experimentos de regionalização dos resultados do modelo do sistema terrestre HadGEM2-ES para a rodada histórica e o cenário RCP4.5 do Coupled Model Intercomparison Project fase 5. Foi realizada a modelagem hidrodinâmica em sete grades numéricas (1/3° a 27 m de resolução) com o Regional Ocean Modelling System, com foco na região de entorno da Baía de Guanabara (RJ). Foram verificados a migração da origem e a intensificação da Corrente do Brasil, o aumento médio da temperatura da superfície do mar em 1,44°C e do nível do mar (NM) médio. Foram observadas variações espaciais nas taxas de subida do NM e uma taxa média de 7,3 mm/ano junto à costa. Na região de entorno da Baía de Guanabara foram observadas a expansão das áreas sujeitas à inundação e a maior persistência do alagamento nas áreas previamente inundáveis, indicando perdas nas áreas de manguezais, redução da faixa de areia das praias e aumento do espelho d'água das lagoas costeiras. Os resultados encontrados demonstram a importância do estudo das mudanças climáticas e da aplicação de métodos que permitam a avaliação de seus efeitos na zona costeira.

6. Modelagem numérica de um ciclone extra-tropical próximo da costa de Santa Catarina

Renato Ramos da Silva, Janeci Dewes e Reinaldo Haas

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Departamento de Física, Florianópolis-SC

No dia 04 de Dezembro de 2016 um forte ciclone extratropical atingiu a região Sul do Brasil causando danos em várias localidades, principalmente no estado de Santa Catarina. O centro



do ciclone esteve localizado no Atlântico Sul próximo à costa da região da Grande Florianópolis. Ventos observados na ordem de 120 km/h atingiram a Ilha de Santa Catarina causando severos danos materiais. Este estudo teve como objetivo avaliar as condições meteorológicas envolvidas na evolução do ciclone, usando dados observados e modelagem numérica. Dados das estações meteorológicas localizadas no CIRAM-EPAGRI e na UFSC e do satélite EUMESAT-METOP (sensor ASCAT) foram usados para avaliar as condições de ventos locais. Dados de análise do modelo Global Forecasting System (GFS) foram usados como condições iniciais e de contorno para o modelo numérico Ocean-Land-Atmosphere Model (OLAM). No presente estudo o modelo OLAM foi configurado com refinamento das células que atingiu espaçamento da ordem de 190 metros sobre a região da Ilha de Santa Catarina e suas adjacências. Resultados numéricos mostraram que o modelo OLAM representou satisfatoriamente a evolução do ciclone. Comparação entre os campos estimados pelo satélite e pelo modelo para o horário de 08:40hs mostraram que ambos apresentaram a mesma localização e ventos característicos com intensidades que atingiram 100 km/hr. Os resultados do modelo mostraram que os ventos foram mais fortes na região sul da Ilha de Santa Catarina e que este modelo pode tornar-se uma ferramenta importante para estudos de ciclones extratropicais e outros fenômenos que atingem a região costeira de Santa Catarina.

7. Brazilian LTER: Lessons learned from long term studies in the Patos Lagoon Estuary and Adjacent Coast

Clarisse Odebrecht, José H. Muelbert, Paulo C. Abreu, André Colling, Margareth Copertino, Elisa Fernandes, Carlos Alberto Eiras Garcia, Osmar Möller, Erik Muxagata, Eduardo Secchi e João Vieira

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG

The Patos-Mirim Lagoon complex ($\approx 14,000 \text{ km}^2$) is the dominant feature in the coastal plain of Southern Brazil. The estuary of the Patos Lagoon ($32^\circ 05' \text{ S}$, $52^\circ 10' \text{ W}$) and adjacent coast were chosen as a SITE ($\approx 1,500 \text{ km}^2$) for Brazilian Long Term Ecological Research (LTER). This area presents high biological productivity and at the same time is host of important port and industrial activities. The biology and hydrology of this site has been studied since the 19th century and systematic studies are conducted in the last 20 years, with continuous and daily sampling frequencies for abiotic environmental parameters, and weekly, monthly to seasonal for biological components. The studies demonstrated that this estuary is a river-dominated system, with peaks of river discharge associated with El Niño episodes (negative El Niño Southern Oscillation, ENSO), when rainfall significantly increases in the region. Low discharge periods, on the other hand, occur during drought years (La Niña). These phenomena have direct influence on salinity variations in the estuary, with low values recorded during El Niño and high salt-water intrusion during La Niña years. Salinity variation influences sediment dynamics and physicochemical water characteristics, inducing significant biological changes and ecological responses. For instance, species composition, abundance and biomass of phytoplankton, zooplankton, benthic flora and macrofauna and the recruitment of resident and estuarine dependent fish in the estuary are all affected by ENSO. ENSO also causes significant changes in commercial fisheries of the mullet *Mugil liza* and the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* with important economic and social impacts, while top predators seem to be more resilient to ENSO effects at local scale. Port activities and fisheries are examples of human activities that also affect the ecology of the highly dynamic Patos Lagoon estuary in long term.



8. Long-term changes in submerged aquatic vegetation of Patos Lagoon estuary Brazil: climate and hydrology

Margareth S. Copertino, Leonir A. Colling, Osmar O. Möller Jr., Raquel Wigg, Ulrich Seeliger

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG

An historical analysis of the abundance and composition of submerged aquatic vegetation (SAV) in Patos Lagoon estuary were performed for the last 30 years, by integrating recent monitoring data with previous compiled studies. The biological data were analyzed relative to climate, hydrological and sediment parameters. SAV have high seasonal and interannual variability in composition and abundance, but drastic reductions in seagrasses were observed at the end of the XX century. These changes were strongly correlated with precipitation anomalies and high fluvial discharge, mainly associated to El Niño episodes, causing increased water level and turbidity, reduced salinity and enhanced sediment movement. Subsequent dry periods (during La Niña), associated with high summer temperatures and salinities, were characterized by shifts to a drift algae dominated state, with further implications for the benthic ecology. The responses of seagrasses to unfavorable conditions were relatively fast, but the complete recovery was a slow process (~10 years), depending on the establishment of a set of favorable water and sediment conditions. The reported changes in seagrass abundance may have ecological consequences, such as the reduction of stable habitats for invertebrates and fishes. Summed to the existing fishing effort and the effects of fluvial discharge, reductions in seagrass abundance and distribution may be involved in decreases of some fisheries in Patos Lagoon estuary. Since climate models for South Brazil predict future increases in precipitation, fluvial discharge and temperature, the present results have implications for predicting the impacts of climate changes over the equilibrium of the estuarine system.

9. Drift macroalgae in the Patos Lagoon Estuary (southern Brazil): effects of climate, hydrology and wind action on the onset and magnitude of blooms

Marianna Lanari e Margareth Copertino

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande

Ephemeral macroalgal blooms have been increasing in frequency and abundance worldwide. We investigated the variability of drift macroalgae abundance in a shallow bay of the Patos Lagoon Estuary (PLE) in southern Brazil to determine the influence of climate and hydrology on the onset and magnitude of blooms. During the study period (January 2004 to May 2007), three growth cycles were observed and differed in timing, magnitude and persistence. Macroalgal biomass (mostly *Ulva* species) varied annually and interannually (3 g DW m⁻² to 432.7 g DW m⁻²), peaking during the spring and summer. On an annual scale, macroalgal blooms occurred after reductions in freshwater discharge and associated decreases in water level and increases in salinity and retention. These hydrological parameters were influenced by precipitation which, in turn, is affected by the El Niño Southern Oscillation. On an interannual scale, the largest bloom was observed during a weak-moderate El Niño year. No direct relationship was found between biomass peaks and water nutrient concentrations, but tissue nitrogen content indicated no nitrogen limitation. However, a trend of increasing phosphorus concentration (resulting in decreased DIN: DIP ratios) may be associated with the largest bloom observed. Under favourable hydrological conditions for growth, wind action affected



the algal transport in shallow areas, thereby controlling the magnitude and persistence of the blooms. The macroalgal abundance found in the PLE was comparable to that found in temperate eutrophic lagoons, highlighting an algal-dominated period triggered by the combined effects of climate and hydrological factors in a post-El Niño period.

10. Grupo de Trabalho Fundos Vegetados Submersos da ReBentos: protocolo mínimo de monitoramento

Margareth S. Copertino¹, Joel C. Creed², Karine M. Magalhães³, Kcrishna V. S. Barros⁴, Priscilla R. Arévalo¹, Marianna O. Lanari¹ e Paulo A. Horta⁵

¹Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG

²Departamento de Ecologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

³Universidade Federal Rural de Pernambuco

⁴Universidade Federal do Ceará

⁵Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina

Fundos submersos vegetados, formados por plantas vasculares marinhas, macroalgas e fauna associada, ocupam substratos arenosos/areno-lodosos de costas tropicais e temperadas, sendo mais abundantes em águas rasas, claras, com dinâmicas hidrológica e sedimentar moderadas. Estes habitats aumentam a biodiversidade, promovem proteção da costa, melhoram a qualidade da água, reciclam dos nutrientes, sustentam pescarias e são importantes no balanço e seqüestro de carbono atmosférico. Pradarias têm sido afetadas por impactos antropogênicos diversos, particularmente em regiões estuarinas e baías, sendo ainda vulneráveis quase todos os efeitos das mudanças climáticas globais na costa (elevação da temperatura, mudanças na descarga fluvial, eventos extremos, aumento do nível do mar e acidificação dos oceanos). Em costas temperadas, 30% da área das pradarias desapareceram nos últimos 50 anos. Com taxas de perdas de cerca de 2 a 5% ao ano, pradarias marinhas encontram-se dentre os habitats mais ameaçados do mundo, colocando em risco os todos os seus serviços ecossistêmicos, a sobrevivência de populações tradicionais e espécies que já se encontram em extinção (tartaruga-verde, peixe-boi). No Brasil, a área ocupada pelas pradarias marinhas e o seu status de conservação são desconhecidos. As informações científicas são insuficientes para construir prognósticos e cenários futuros, assim como para planejar ações de conservação. Um dos objetivos do GT Fundos Submersos Vegetados da ReBentos é monitorar as pradarias marinhas do Brasil, de modo sistemático, contínuo e por tempo indeterminado. Para ser viável e replicável ao longo da costa, e ao mesmo tempo alcançar projeção internacional, o protocolo mínimo é simples, de baixo custo e baseado no programa internacional *SeagrassNet*. Os parâmetros biológicos monitorados em cada local são: extensão do banco vegetado, espécies dominantes, parâmetros demográficos da flora e fauna, abundância relativa (% cobertura) e absoluta (biomassa, densidade) de plantas/macroalgas, além de parâmetros abióticos da água (profundidade, temperatura, salinidade, irradiância e transparência) e do sedimento (granulometria, matéria orgânica). Estes indicadores são obtidos sazonalmente, ao longo de transversais georeferenciadas, em pradarias pristinas e antropizadas. Em médio e longo prazo, o projeto visa detectar mudanças na biodiversidade e na estrutura das comunidades, identificando os fatores físicos e biológicos envolvidos. Adicionalmente, um banco de dados geoespaciais está sendo elaborado, visando estudos de larga escala, como modelos descritivos e preditivos de distribuição de espécies, em face aos impactos das mudanças climáticas globais.



11. Monitoramento de longo prazo das pradarias de fanerógamas marinhas no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil (ReBentos - Fundos Vegetados Submersos)

Camila A. Grando, Marianna Lanari e Margareth Copertino

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG

O estabelecimento da Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - ReBentos busca a sistematização e ordenamento de monitoramentos permanentes de habitats marinhos ao longo da costa brasileira, com enfoque na identificação de impactos oriundos das mudanças climáticas. Dentre os diversos habitats bentônicos investigados, as pradarias de fanerógamas marinhas estão inseridas no grupo de trabalho Fundos Vegetados Submersos. No Brasil, pradarias de fanerógamas são distribuídas desde o Piauí ao Rio Grande do Sul em enseadas marinhas rasas de energia moderada, sob a proteção de arrecifes, no entorno de bancos coralinos (e.g. banco de Abrolhos) e dentro de estuários. Entretanto, a crescente ocupação da zona costeira e os diversos impactos associados, têm ocasionado a perda desses habitats. Impactos negativos das mudanças climáticas (i.e. aumento no nível do mar, na temperatura, salinidade e carga de nutrientes na água) são esperados sobre a abundância e distribuição das mesmas. O presente trabalho visa estabelecer um monitoramento de longo prazo das pradarias de fanerógamas no estuário da Lagoa dos Patos (ELP, RS, Brasil) como um dos locais de estudo da ReBentos, buscando fornecer subsídios para a avaliação e identificação dos fatores que alteram abundância e distribuição das mesmas e os consequentes impactos no funcionamento do ecossistema. Pradarias de *R. maritima* apresentam uma alta variabilidade espaço-temporal no ELP em virtude de distintas exposições à ação de ondas e poluentes, além de variações sazonais nos parâmetros físico-químicos da água (i.e. nível, turbidez, temperatura). Dados do monitoramento sugerem que, apesar da marcada variabilidade anual das pradarias, decréscimos interanuais estão ocorrendo, com prejuízos às funções ecológicas dos fundos vegetados. Dentre estas, destaca-se o papel das pradarias de fanerógamas na retenção dos nutrientes dentro do estuário e como sumidouros de carbono.

12. Estabelecimento de uma estação de monitoramento de longo prazo em habitat bentônico costeiro de substrato consolidado no litoral do Atlântico Sul: Ecorregião Southeastern Brazil

Bruno L. Sandy, Flávio A. S. Berchez¹, Natalia Pirani Ghilardi-Lopes², Valéria Cassano¹ e Sérgio Rosso¹

¹Universidade de São Paulo

² Universidade Federal do ABC

Projetos de monitoramento de longo prazo destinados a monitorar continuamente os impactos que as mudanças climáticas globais vêm gerando nas comunidades marinhas bentônicas da costa são escassos. Neste estudo foi instalada no médiolitoral do costão rochoso à direita da Enseada de Palmas, no Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba, SP) e caracterizada sua estrutura ecológica. Amostragens dependentes ($n = 3$), compreendendo o inverno de 2014 e o verão de 2015 em três níveis do costão. Os resultados indicaram que a distribuição vertical das unidades operacionais dominantes (UOD) está de acordo com trabalhos pretéritos realizados na região. Análise de variância ANOVA two way para dados repetidos revelaram variação sazonal significativa ($p < 0.05$) entre inverno 2014 e verão 2015 no recobrimento percentual médio (RPM) das UOD Cianobactéria no nível do médio litoral superior, T. stalactifera, Espaço



vazio e Algas Calcárias Articuladas no nível do médio litoral intermediário e, na largura das faixas das Tetracrita e Macroalgas. As análises multivariadas (Cluster, nMDS e PCA) revelaram que apenas o nível intermediário apresentou similaridade baixa entre os períodos estudados, indicando diferenças significativas no recobrimento percentual médio das UOD dominantes. Devido ao médio litoral estudado apresentar UOD bioindicadoras para monitoramento eleva-se a importância da realização e continuidade de projetos de monitoramento em costões rochosos a fim de gerar dados históricos ao longo do litoral brasileiro.

13. Implantação da rede de monitoramento maregráfica como instrumento de apoio a gestão costeira de Santa Catarina

Carlos Eduardo Salles de Araujo, Argeu Vanz, Luis H.P. Garbossa e Matias Guilherme Boll

EPAGRI/Ciram

Resumo: O monitoramento e estudo das variações do nível do mar são importantes para o uso racional da zona costeira. Aquicultura, navegação, turismo, pesca, erosão, obras na zona costeira são atividades desenvolvidas ao longo dos 450 Km do litoral de Santa Catarina e que dependem do monitoramento. Com o propósito de atender a esta demanda a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) começou a instalar em 2012 uma rede de monitoramento mareográfico que atualmente conta com nove estações operacionais: Passo de Torres (2017), Balneário Rincão (2015), Laguna (2014), Imbituba (2016), Sul da Ilha de Santa Catarina (2012), Balneário Camboriú (2016), Ilha da Paz (2016), Itapoá (2014) e São Francisco do Sul (2014).

A solução tecnológica compreende sensores de nível do tipo radar e piezoelétrico; painel solar e bateria, tornando-os independentes em relação a energia; um datalogger, para armazenamento e processamento dos dados; modem GPRS para transmissão e finalmente um servidor para recebimento, qualificação e armazenamento dos dados. As informações são coletadas de forma automática em intervalos de 5 minutos e a eficiência média de operação da rede é superior a 98%.

Com base nas séries históricas é feita anualmente a previsão da maré astronômica utilizando-se o programa Pacmaré para extrair as constantes harmônicas.

O diferencial da EPAGRI é disponibilizar informações atualizadas do nível do mar a cada hora no sítio www.ciram.com.br/litoral_online/. No mesmo endereço estão agregadas informações de estações meteorológicas da zona costeira e de temperatura da superfície do mar (TSM) por satélite.

14. Climate monitoring and energy resource assessment by a coastal observational pier

Felipe M. Pimenta¹, Carla de Abreu D'Aquino², Luis H. P. Garbossa³, Antônio H. Fetter Filho¹, Júlio César Passos⁴, Yoshiaki Sakagami⁵, Felipe B. Nassif⁴ e Cesar Mattos Pires¹

¹ Programa de Pós Graduação em Oceanografia (PPGOceano). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, Florianópolis).

² Programa de Pós Graduação em Energia e Sustentabilidade. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, Araranguá).

³ Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM).



⁴ Programa de Pós-Graduação em Energia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, Florianópolis).

⁵ Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC.

Coastal platforms and piers serve as versatile alternatives to complement the ocean observation network. They have low operating costs, provide easy access for maintenance, supply power for instruments and provide protection against vandalism. The Scripps Pier in the United States, for example, has been studying interdisciplinary meteorological and oceanographic processes for over 100 years (Checkley and Lindergrén, 2014). Southern Brazil is well known for many recreational fishing piers along the coast. These platforms represent an affordable option for long-term monitoring of the ocean and atmosphere, particularly in the context of climate change, energy assessments and environmental monitoring.

A small laboratory named "Ocean and Atmosphere Observation Base" (Base de Observação do Oceano e Atmosfera, BOOA), was built in 2016 on Entremares Fishing Platform of Balneário Arroio do Silva, SC. The 9 m² lab provides physical support, lightning protection and power supply for a LIDAR wind profiler and a meteorological tower. BOOA is also equipped with autonomous ocean temperature loggers and has potential for installing different types of autonomous ocean and atmospheric sensors. BOOA has been serving as a platform for research and outreach. So far the pier has collected one year of temperature, humidity, atmospheric pressure, sea surface temperature and winds measured between 20 and 210 m height. BOOA is currently part of an agreement between UFSC, EPAGRI and IFSC for its long-term maintenance. The meteorological tower data will be soon be available in real time by EPAGRI/CIRAM "Litoral On-line" program.

15. Variações temporais da biodiversidade estuarina relacionadas a alterações climáticas: bases para o monitoramento dos ecossistemas costeiros

Ivan Rodrigo Abrão Laurino e Ronaldo Adriano Christofolletti

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Departamento de Ciências do Mar, Campus Baixada Santista – Santos (SP), Brasil.

Padrões e processos ecológicos da biodiversidade em estuários modelam a estrutura e funcionamento destes ecossistemas, os quais apresentam papel chave no fornecimento de serviços ecossistêmicos e de recursos biológicos para a zona costeira. Alterações climáticas possuem potencial de afetar tais padrões e processos, tendendo a modificar o funcionamento destes importantes ecossistemas. Neste estudo avaliamos variações temporais da biodiversidade macrobentônica estuarina correlacionadas com variações no clima para compreender como alterações de precipitação e temperatura atmosférica afetam estes organismos. Assim, almejamos levantar informações que subsidiem programas de monitoramento e modelos de previsão futura para os estuários considerando as mudanças climáticas. As amostragens foram realizadas no estuário do rio Una, no mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins (Peruíbe, SP; 16 coletas entre 2012-2016) e os dados climáticos foram obtidos pela estação do INMET em Iguape, SP. Nesse período, houveram estações seca e chuvosa bem definidas na região. Para a biodiversidade, o aumento da precipitação e da temperatura atmosférica mostrou-se negativamente correlacionado com a riqueza de espécies e com a abundância de organismos dominantes como o crustáceo *Monokalliapseudes schubartii*. A partir da previsão de aumento da pluviosidade e temperatura média na região sudeste do Brasil, nossos resultados sugerem uma perda de biodiversidade e biomassa bentônica local nos próximos anos. Desta forma, torna-se essencial fortalecer os



monitoramentos climáticos da zona costeira de forma integrada com as futuras variações na riqueza de espécies e da abundância dos organismos dominantes. Tais indicadores podem contribuir para evidenciar alterações no funcionamento do ecossistema estuarino oriundas das mudanças climáticas.

16. Impacto da ZCAS sobre o Oceano Atlântico Sudoeste

Monalisa Steil¹, Mário Francisco Leal de Quadro¹, Luciano Ponzi Pezzi² e Eliana Bertol Rosa²

¹ Instituto Federal de Santa Catarina

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), climatologicamente, surge durante os meses de maior atividade convectiva do verão austral (outubro a março) e é caracterizada por uma banda de nebulosidade com eixo orientando de noroeste-sudeste. Ela se estende desde o sul da Amazônia até o Oceano Atlântico Sudoeste. Este estudo tem por objetivo avaliar o padrão da Temperatura da Superfície do Mar (TSM), durante a ocorrência dos episódios de ZCAS, por um período de 30 anos, buscando compreender os processos de interação oceano-atmosfera que podem ocorrer durante estes eventos. Os casos de ZCAS oceânica são os episódios onde boa parte da convecção ocorre sobre o oceano, foram definidos a partir de um método objetivo e automático de detecção. Ele classifica os episódios de ZCAS a partir de dados Radiação de Onda Longa (ROL), baseado em parâmetros estatísticos previamente estabelecidos desta variável. Resultados indicam uma tendência de resfriamento das águas subjacentes em função do posicionamento e intensidade da ZCAS. Sugere-se que essa retroalimentação pode se dar não apenas pelo mecanismo termodinâmico (redução da incidência de radiação de onda curta devido a presença da nebulosidade), mas também por processos dinâmicos (advecção horizontal e vertical).

17. Dinâmica costeira e efeitos de mudanças climáticas sobre um recife de coral em franja: estudo de caso do Arquipélago de Tinharé-Boipeba, BA

Carla Elliff¹, Gerson Fernandino¹ e Iracema R. Silva²

¹ Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia

² Departamento de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia

Apesar do conhecimento sobre dinâmica costeira ser essencial para garantir tomadas de decisão baseadas em evidências, informações a este respeito são escassas, especialmente para áreas onde há recifes de coral e outros ecossistemas complexos. O objetivo deste estudo foi determinar o clima de ondas para o Arquipélago de Tinharé-Boipeba, BA, onde encontra-se um importante sistema de recife em franja, utilizando o sistema de modelagem costeira SMC-Brasil. As direções de ondas predominantes a atingir o arquipélago foram ESE, SE, E e SSE. Os recifes de coral da área demonstraram alta eficiência na atenuação de altura e energia de ondas mesmo em condições mais energéticas durante marés altas. Correntes induzidas por ondas concentram-se sobre os recifes em franja, onde ocorre a quebra de ondas e processos de difração. É provável que a área esteja sofrendo um desbalanço sedimentar devido principalmente a estratégias de gerenciamento costeiro mal administradas. Espera-se um aumento de até 0,39 m no nível do mar até 2070 e até 0,69 m até 2100. Este aumento representa



uma taxa de até 8 mm/ano de subida do nível do mar, o que implicaria na necessidade de estratégias de adaptação e mitigação frente a mudanças climáticas. Programas para a conservação dos recifes de coral são essenciais para a manutenção do serviço ecossistêmicos de proteção à linha de costa destas ilhas já vulneráveis à erosão e inundação.

18. Oportunidades e desafios na criação do plano local para adaptação às mudanças do clima no município de Santos, São Paulo

Danielle Almeida de Carvalho e Débora Martins de Freitas

Grupo de Estudos Integrados Costeiros (GCOSTA), Instituto de Biociências, UNESP

Eventos naturais não são novidades, contudo o aumento da frequência e da intensidade dos mesmos atribui-se aos efeitos das mudanças climáticas. Estas ocorrências atingem as cidades e o governo local deve responder e adaptar-se a este cenário. No município de Santos, localizado no litoral centro de São Paulo, os eventos de ressaca têm ocorrido mais frequentemente acarretando perdas econômicas ao poder público local e diversos setores da sociedade. Como resposta, foi criada a Comissão Municipal de Adaptação às Mudanças do Clima (CMMC), responsável pela criação do Plano Municipal para Mudanças do Clima de Santos, pioneiro na zona costeira paulista. Para compreender a percepção dos tomadores de decisão sobre a criação do plano local para mudanças climáticas na cidade foi proposto questionário semiestruturado aplicado aos membros da CMMC. Os tomadores de decisão foram questionados sobre dificuldades e oportunidades emergentes do processo de criação do plano local. Sobre as oportunidades emergentes foi citado: captação de recursos públicos para o município; ordenação urbana sustentável; engajamento social; investimentos em defesa civil. As maiores dificuldades são: participação popular; ordenação territorial urbana; deficiência no quadro de funcionários e mudanças de paradigma. As oportunidades mencionadas permeiam iniciativas para a construção de resiliência climática no município. Já a discussão sobre as dificuldades demonstra onde os maiores esforços devem estar investidos. O conhecimento sobre as oportunidades e desafios emergentes da primeira iniciativa de política pública local da zona costeira paulista poderá elucidar a conscientização pública e levar à reflexão de ações adaptativas integradas à realidade complexa da zona costeira.

19. Vórtices ciclônicos intensificam marés internas no talude da costa leste Australiana

Eduardo Vitarelli de Queiroz, Moninya Roughan e Colette Kerry

Coastal and Regional Oceanography Laboratorie, School of Mathematics and Statistics, University of New South Wales, Sydney, Australia

As marés internas influenciam na temperatura do mar e podem alterar os padrões de corrente que geram a mistura das camadas estratificadas do oceano. Esta mistura tem implicações na mudança climática em escala global, e ainda influenciam na concentração de nutrientes na água e, conseqüentemente, afetando a produtividade biológica. As marés internas se propagam por longas distâncias de onde foram geradas e podem atingir a zona costeira. O entendimento do sistema de geração, propagação e dissipação das marés internas é de crucial importância no estudo da zona costeira, bem como parametrização de modelos globais. O presente estudo tem como objetivo analisar a influência da circulação de meso-escala nas marés internas, localizadas na borda da plataforma continental e talude da costa leste Australiana (27°S). Dados de temperatura, salinidade e velocidade de corrente, medidos por um arranjo de sete linhas de



fundeio alinhados perpendicular à costa, foram usados para as análises. A variação da temperatura das marés internas foi comparada com a maré barotrópica, estratificação, velocidade da corrente e energia cinética de vórtice, para entender a influência de correntes de meso-escala nas marés internas. Os resultados revelam que as marés internas são formadas localmente e acima do talude, onde a criticalidade é alta. As marés internas são geradas pela maré barotrópica e moduladas pela passagem de frentes ciclônicas, que alteram a corrente e estratificação local. Entender as características das marés internas e suas interações com o oceano é primordial para aprimorar os modelos de previsão e melhor compreensão dos processos costeiros.

20. Erosão costeira e possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre o litoral norte do município de Porto Seguro - BA

Gerson Fernandino¹, Carla Elliff¹ e Iracema R. Silva²

¹ Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia

² Departamento de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia

Mudanças climáticas (MC) são hoje uma realidade e ameaçam populações costeiras. A zona costeira do município de Porto Seguro vivencia erosão em diferentes intensidades, ameaçando infraestrutura e comprometendo o uso recreativo de suas praias. Assim, o objetivo geral do presente projeto foi determinar os padrões de ondas e correntes costeiras e a fim de compreender a erosão costeira no local. Além disso, pretendeu-se discutir os possíveis efeitos das MC nesta costa sob a ótica da gestão costeira com base ecossistêmica. O Sistema de Modelagem Costeira SMC-Brasil foi usado para descrever o clima de ondas, avaliar padrões de correntes locais e produzir dados de projeções de subida do nível do mar para a área de estudo. As direções de ondas mais frequentes foram ESE e SE. Recifes de coral criam zonas de baixa energia e focos de maior magnitude de onda ao longo da costa como resultado, principalmente, da difração. A erosão é intensificada durante meses de outono/inverno. Quanto ao clima de ondas, projeções futuras indicam que não haverá alterações significativas, entretanto, uma subida do nível do mar entre 0,5 – 0,7 m foi projetada até 2100, similar à média global. Em Porto Seguro, suas consequências poderão ser sentidas em diferentes intensidades devido à diversidade de ambientes costeiros, diferentes graus de urbanização e capacidade de resposta e adaptação da sua população e seus ecossistemas. Assim, uma gestão baseada em ecossistemas é encorajada, principalmente uma que promova o melhoramento dos serviços ecossistêmicos e mitigue os efeitos das MC na costa do município.

21. Variações na posição da frente da Geleira Marinelli – Cordilheira Darwin

Milena Bacaneli e Maíra Saüt

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

O estudo das frentes de geleiras é importante, entre outras razões, como um indicador de mudanças climáticas. As geleiras no sul do Chile têm contribuído significativamente para o aumento do nível do mar devido às altas taxas de ablação, que resultam na diminuição da área glacial observada nas últimas décadas. Considerando o exposto acima, o presente trabalho tem como objetivo analisar as mudanças na frente da geleira Marinelli - localizada na Cordilheira Darwin - ao longo de um período de 10 anos. Para isso, foram utilizadas imagens orbitais



obtidas pelos sensores ASTER e OLI presentes nos satélites Terra e LANDSAT, respectivamente. Para determinar as mudanças de posicionamento da frente da geleira, foram criados arquivos vetoriais com geometria de linha através das ferramentas de vetorização disponíveis no software QGis, utilizadas na aplicação do método de posicionamento médio. As diferenças entre o ponto de coordenadas médias da frente da geleira nos diferentes anos mostraram que esta apresentou uma perda significativa de massa durante o período estudado. Em um dos pontos observou-se uma retração de 1,64km, e a maior perda de massa entre dois anos consecutivos ocorreu entre 2011 e 2012, com uma taxa de retração de 0,286km. Essas taxas evidenciam o derretimento de gelo que vem ocorrendo em função de fatores como o aumento da temperatura média global e a redução da precipitação de neve.

22. Alterações das variáveis climáticas essenciais na plataforma interna no sul do Brasil

Bruna A. Oliveira¹ e Carlos A. E. Garcia^{1, 2}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina

² Universidade Federal do Rio Grande - FURG

O presente trabalho aborda uma análise de tendências de variáveis climáticas essenciais nas últimas décadas e as suas possíveis causas na plataforma interna da região sul do Brasil. Para isso, foram utilizados dados de concentração de clorofila (Chla) e temperatura da superfície do mar (SST), provenientes de imagens de satélite semanais (composições de 8 dias) com resolução de 9km dos sensores SeaWiFS e Aqua-MODIS, durante o período de 1998 a 2017. Foram calculadas tendências lineares de séries temporais, em diferentes intervalos de tempo, e aplicado o teste estatístico *Mann Kendall* para a significância dos resultados. No caso da Chla e entre 1998 a 2017, 76,74% das tendências são positivas e significativas. Já a SST apresentou 1,69% de tendências negativas significativas durante o período de 2002 a 2016. Por fim, constatou-se que a área da Pluma do Rio da Prata (definida aqui como valores de Chla acima de 1,8 mg.m³) é maior nas estações de inverno e primavera e que apresenta uma tendência de aumento de 10,01 km²/semana ao longo dos anos analisados. Após, os sinais de ciclos predominantes na série temporal de Chla foram determinados e, após subtraí-los dos dados originais, uma análise espaço-temporal de EOF foi realizada. Os resultados mostraram que o principal modo de variabilidade (61,55%) está associado com a vazão do Rio La Plata, enquanto que o segundo modo de variabilidade (10,77%) com o padrão de ventos paralelos à costa.

23. Comparação de parâmetros meteo-oceanográficos entre duas boias do SiMCosta na região costeira do Rio de Janeiro

Fernando Dix Terra Barberini¹, Mauro Cirano¹, Ella Soares Pereira² e Carlos Alberto Eiras Garcia^{2,3}

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro

² Univerisade Federal do Rio Grande – FURG

³ Universidade Federal de Santa Catarina

No Rio de Janeiro existem atualmente duas boias meteo-oceanográficas que realizam medições concomitantes desde 31 de janeiro de 2018: uma encontra-se fundeada na região costeira de Copacabana (boia RJ-3), a outra situa-se próxima à entrada da Baía de Guanabara (boia RJ-4). Ambas fornecem medições, em tempo real, nos principais canais de navegação de acesso aos terminais portuários da cidade e garantem o tráfego seguro de embarcações de



grande porte. A proximidade dos pontos de fundeio possibilitou a comparação dos principais parâmetros utilizados pela praticagem e uma grande similaridade pôde ser observada.

Os três parâmetros referentes às ondas (direção, intensidade e período) apresentaram grande concordância nas medições. As diferenças mais notáveis foram observadas na direção de onda, possivelmente devido à processos de refração. Os parâmetros de vento (direção e intensidade) também apresentaram valores muito próximos nas duas boias e as diferenças observadas podem ter resultado da interação do vento com as feições topográficas terrestres. Os perfis médios das componentes de corrente apresentaram maiores variações nos registros da RJ-4 por esta estar exposta à correntes de maré mais intensas. Provavelmente as correntes de maré também ocasionaram a diferença nos perfis de corrente da componente norte nos dois pontos. Os perfis médios da componente leste de corrente foram muito próximos. De uma maneira geral, os valores dos parâmetros meteo-oceanográficos foram similares, indicando que o sistema apresenta redundância, que aumenta a confiabilidade dos sistemas operacionais e também indica que futuramente o segundo ponto de monitoramento poderia ser deslocado de forma a otimizar as amostragens.

24. Sistema de controle de qualidade de dados - SiMCosta

Fernando N. C. Sobral¹ e Carlos A. E. Garcia^{1,2}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina

² Universidade Federal do Rio Grande - FURG

A necessidade por dados ambientais *in situ* fez com que diversos países criassem esforços para suprir tal demanda, o que acarretou em um grande volume de informações amostradas. O controle de qualidade de dados em tempo real se tornou ainda mais necessário no processo. Existem hoje metodologias diversas com esse fim, mas havia a carência de uma documentação de fácil acesso e focada nos dados oceanográficos. Com o intuito de buscar uma padronização e simplificação da metodologia do controle de qualidade dos dados, o Sistema Integrado de Observação dos Oceanos dos EUA (IOOS) iniciou o projeto QARTOD (*Quality Assurance/Quality Control of Real-Time Oceanographic Data*) em 2012 e estabeleceu processos amplamente aceitos em manuais de simples formatação. O Sistema de Controle de Qualidade dos Dados (SCQD) do SiMCosta levou em conta tais manuais como base para sua implementação própria. Os códigos foram programados na linguagem Python, uma vez que esta fornece uma robusta base de processamento e manipulação de dados e pode ser facilmente acoplada ao servidor. O SCQD quando implementado em tempo quasi-real, fornecerá aos usuários, juntamente com os dados requeridos, “bandeiras” (*flags*) de classificação da qualidade dos dados, que servirão para consultar e facilitar o entendimento dos dados durante o processamento e a análise. Até o momento, dados oceanográficos físicos e biogeoquímicos, bem como dados meteorológicos, são monitorados pelo SCQD em tempo quasi-real. O SiMCosta pretende suprir certa demanda da comunidade nacional por dados ambientais de qualidade e, por isso, o SCQD será aprimorado continuamente.

25. Influência da descarga fluvial do Rio Tijucas (SC) sobre os parâmetros oceanográficos medidos pela bóia SiMCosta SC-01

Francisco Palma Travassos Neto, Carlos Alberto Eiras Garcia, Gabriel Serrato e Fernando Sobral

Universidade Federal de Santa Catarina



As regiões costeiras são fertilizadas por massas de água ricas em nutrientes em decorrência de diversos fatores, entre os quais, descarga fluvial, maré, intensidade e direção do vento, e ondas superficiais. Neste trabalho, dados oceanográficos (salinidade, turbidez, matéria orgânica dissolvida colorida e concentração de clorofila-a) horários da boia SiMCosta SC-01 e de vazões de rios adjacentes, são explorados para avaliar a variabilidade dos parâmetros oceanográficos na Reserva Biológica do Arvoredo (ReBio). Análises realizadas com dados de alta frequência (horários), comparando blocos de dados contínuos de 30 dias cada, cujas descargas máximas são 24 m³/s e 641 m³/s, respectivamente, mostram grande variabilidade nos dados oceanográficos na ReBio. Como resultado verificamos também que águas de origem continental chegam até a ReBio apenas sob determinadas condições de descargas fluviais e vento dominante. Os dados utilizados neste trabalho foram fornecidos pela Agência Nacional as Águas e pelo Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta).

26. Avaliação da componente oceânica do modelo BESM em escala global e do Atlântico Sul

Micael Fernando Broggio, Carlos A. E. Garcia e Renato Ramos da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

Este estudo tem como principal objetivo, avaliar a componente oceânica do Modelo Climático Global (MCG) Brazilian Earth System Model (BESM) em escala global e do Atlântico Sul. A validação é realizada com uso dos dados referentes aos cenários RCP 4.5 e 8.5 instituídos pelo IPCC, e compara o modelo BESM com dados observados coletados a partir de diferentes fontes e pela intercomparação com outro modelo climático global (HadGEM2). Os parâmetros físicos estudados são: temperatura superficial (ts), temperatura potencial (thetao), salinidade superficial (sos) e subsuperficial (so), campo de ventos na interface oceano-atmosfera (ua e va) e correntes (uo e vo). A metodologia se baseia em Pincus et al. (2008), obedecendo suas métricas de desempenho, aplicando o coeficiente de variação de Pearson e o Diagrama de Taylor. Os dados de hidrografia em escala global são oriundos do programa GOSHIP, e compreendem ao período entre 2001 e 2011, sendo utilizados para caracterizar a climatologia da década 2000-2010, representada no Modelo BESM pelos dados do ano 2006. Na escala do Atlântico Sul, o banco de dados é proveniente dos programas SiMCosta, MOVAR, PNBOIA, PIRATA e GOSSHIP. Os resultados preliminares mostram comparações globais satisfatórias entre os modelos, com altas correlações para as variáveis de temperatura superficial, salinidade superficial e corrente superficial. Como produto final do trabalho, almeja-se verificar a representatividade do BESM em escala global; verificar sua eficácia em escala regional, ponderando as análises das incursões das massas d'água sobre a plataforma continental brasileira; e avaliar sua capacidade de estabelecer previsões de propriedades de sub-superfície.

27. Apoio técnico e validação dos dados da Bóia – SP1 SiMCosta

Stella C. Coelho e Áurea Maria Ciotti

Centro de Biologia Marinha, Universidade de São Paulo (CEBIMar/USP)

A observação contínua de variáveis meteoceanográficas na costa brasileira é fundamental para entendimento dos impactos das mudanças climáticas. O projeto SiMCosta (Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira) promove a coleta diária de dados ambientais a fim de



estabelecer padrões de variabilidade, tendências, facilitando a modelagem de possíveis cenários. A boia meteoceanográfica SP-1 foi a primeira do SiMCosta, instalada no segundo semestre de 2014 no Canal de São Sebastião nas mediações do CEBIMar/USP. Para que as medidas permaneçam consistentes, é necessário o apoio técnico para a manutenção das estruturas e dos sensores da boia. Entre 27/09/2014 à 13/03/2018 foram realizadas oito manutenções completas que envolveram a retirada dos sensores da água para limpeza, download dos dados, testes e calibrações; entre as manutenções ocorrem ainda mergulhos de inspeção dos sensores e sistema de fundeio. A eficácia e estabilidade dos sensores oceanográficos são verificadas pela comparação semanal dos valores de temperatura, salinidade, turbidez e fluorescência obtidos pelos sensores WET Labs WQMx instalados na SP-1 e aqueles obtidos pelo instrumento de referência CTD RINKO (AAQ-127), que por sua vez foi verificado por instrumentos de laboratório. A razão entre os sensores para cada variável permaneceu estável, indicando consistência das medidas em geral. As oscilações dos valores de turbidez e fluorescência foram geralmente ocasionadas por bioincrustação na estrutura, alertando a necessidade de manutenção do sistema. Os resultados sugerem que para a SP-1, até o momento, o maior período sem necessidade de manutenção foi de cerca de 120 dias.

28. A transparência e a cor da água do mar como ferramentas para a ciência cidadã

Stella C. C. Coelho, Luciano D. S. Abel, Fernando F. de Oliveira, Áurea Maria Ciotti

Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMar/USP)

A transparência e a cor da água do mar são utilizadas há décadas como ferramentas para indicar sua qualidade, já que são dependentes da concentração e composição das partículas em suspensão e substâncias dissolvidas. O disco de Secchi (DS) é um instrumento simples de operar e de baixo custo, cujas medidas são consistentes e podem ser utilizadas para ampliar os resultados de sistemas observacionais costeiros mais aprimorados, como o já existente no Canal de São Sebastião pelo projeto SiMCosta (boia SP-1). Uma parceria, baseada no conceito de ciência cidadã e mediada por um projeto de extensão financiado pelo Banco Santander e a PRCEU-USP, foi estabelecida entre o CEBIMar e a Escola Municipal de Vela de São Sebastião entre agosto a dezembro de 2017. Alunos e professores da escola participaram de atividades de familiarização com o ambiente de trabalho em ciências do mar, introdução a conceitos relacionados à cor da água, e tomadas de dados com o DS em pontos definidos em função das rotas de ensino da vela. Ao final, 114 dados de profundidade do DS foram relacionados com características ambientais dos pontos, como condições de ventos e correntes, constituindo um banco de medidas sistemáticas da transparência da água do mar para o Canal de São Sebastião. O projeto aproximou a Escola de Vela ao método científico, possibilitando a seus participantes analisar as alterações da transparência da água e compreender o ambiente que usufruem para a prática da vela, introduzindo assim a ciência de forma simples e desmistificada na sociedade.

29. Estudo do processo de geração de vazão em uma lagoa costeira

Alondra Beatriz Alvarez Perez¹, Camyla Innocente dos Santos², João Henrique Macedo Sá³,
Gustavo Andrei Speckhann⁴ e Pedro Luiz Borges Chaffe⁵

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

⁴Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

⁵ Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

A vulnerabilidade frente às mudanças no clima e a capacidade de resiliência das florestas podem afetar de forma significativa os processos biogeoquímicos, os quais contribuem com nutrientes e sedimentos para a costa através dos rios. No entanto, os processos que controlam a geração de vazão em zonas costeiras ainda não são bem compreendidos. O objetivo deste trabalho foi compreender o processo de geração de escoamento na bacia hidrográfica da Lagoa do Peri, sul da Ilha de Santa Catarina, cujas encostas são cobertas de mata atlântica em diferentes estágios de desenvolvimento. A Lagoa do Peri diferencia-se de outras lagoas costeiras, pois está localizada a 3 metros acima do nível do mar, apresenta escoamento unidirecional e não sofre influência da salinidade. Para este trabalho, foram instalados 9 detectores de escoamento superficial (DES) para monitorar a ocorrência de água nas vertentes da encosta em estudo. Os resultados preliminares mostram uma forte dependência da geração de vazão com limiares que refletem o déficit de água no solo a ser superado para o início do escoamento, variando entre regiões da encosta: enquanto alguns DES responderam a 90% dos eventos, outros só tinham água em 1% dos eventos. A cobertura florestal aumenta a condutividade hidráulica das camadas superficiais do terreno e a capacidade de infiltração da superfície fazendo com que o fluxo de água seja, predominantemente, subsuperficial.

30. Santa Catarina coastal and offshore wind energy potential

Ana G. Correa, Felipe M. Pimenta, César H. P. Mattos e Antonio H. F. Klein

Programa de Pós Graduação em Oceanografia (PPGOceano), Universidade Federal de Santa Catarina

Este estudo combina resultados de modelagem atmosférica com dados obtidos por um LIDAR costeiro para descrever a estrutura espacial e variação sazonal dos ventos na região costeira e offshore de Santa Catarina, Brasil. A base de ventos analisada refere-se a resultados de downscaling dinâmico com o modelo Weather Research & Forecasting (WRF) a partir de saídas globais do CFSR para o período de 1979 a 2010. Perfis verticais de vento foram obtidos com um LIDAR em um ponto continental urbano (jun-dez 2016) e sobre uma plataforma de pesca (dez 2016 a dez 2017). Tais informações são combinadas com dados técnicos de turbinas eólicas modernas e um modelo digital de terreno para descrição da distribuição dos recursos eólicos. Ventos do setor oceânico são mais intensos e apresentam menor cisalhamento vertical, quando comparados a ventos continentais costeiros. Ventos no cume da serra do mar apresentam significativo potencial, comparável aos ventos oceânicos. Ventos predominantes sopram de nordeste e sudoeste. Ventos no sul do estado são mais intensos e sugerem a presença de um jato de baixos níveis offshore, ao largo do Cabo de Santa Marta e de Araranguá. A sazonalidade e estrutura vertical dos dados do LIDAR corroboram os resultados de modelagem numérica, embora cobrindo períodos distintos. O potencial eólico offshore, entre 0 e 30 metros de profundidade foi estimado entre 10 e 16 GW de potência.

31. Ciclo do gerenciamento costeiro integrado (GCI) aplicado a atividade de dragagem do canal do Porto de Rio Grande- Brasil



Bernardo Villwock Jorge

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Do ponto de vista histórico, a maioria dos portos se desenvolveram em estuários e tornaram-se centros populacionais e industriais. Canais de navegação em estuários e na entrada de portos podem necessitar freqüentes dragagens para mantê-los abertos (Gibertoni, 1998). O material sedimentar proveniente destas dragagens é geralmente conduzido para o mar aberto e despejado. Entretanto, o material dragado em estuários industrializados pode conter quantidades expressivas de metais pesados e outros contaminantes os quais são transferidos para o local de despejo. O Porto de Rio Grande encaixa-se perfeitamente nestas características, tendo se desenvolvido na região do estuário da Laguna dos Patos, e sofrido intensa industrialização ao seu redor nos últimos anos. Torna-se, então, necessária a avaliação dos possíveis impactos que as operações de dragagem e re-alocação do sedimento possam causar para a região, sejam eles a fauna e flora marinha, a paisagem ou ao turismo. Desta forma, este artigo tem como objetivo analisar o ciclo do Gerenciamento Costeiro Integrado proposto por Cicin e Knecht (1998), aplicado ao estudo da atividade de dragagem do canal do Porto de Rio Grande.

32. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto para análise espaço-temporal da paisagem litorânea do município de Barroquinha, Ceará - Brasil

Bruno Gonçalves Pereira, Francisco Braz Davy Rabelo, Edson Vicente da Silva e Antonio Jeovah de Andrade Meireles

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Geografia – Laboratório de Geoecologia da Paisagem.

O processamento digital de imagens é uma importante ferramenta para observação e monitoramento da dinâmica da zona costeira pois evidência as mudanças que paulatinamente transformam os ambientes litorâneos e suas feições relacionadas. Por meio da classificação de imagens de satélite pode-se avaliar quais são os vetores (nível do mar, transporte eólico, ocupação humana) e de que maneira estes elementos contribuem no movimento de transformação da paisagem litorânea. O presente trabalho teve como objetivo verificar o comportamento dinâmico dos elementos naturais componentes da zona costeira, sobre influência do oceano atlântico equatorial. Como recorte geográfico escolhemos o litoral do município de Barroquinha, localizado cerca de 420 km de Fortaleza, no noroeste do Estado do Ceará. Para realização dessa pesquisa foram utilizadas imagens de diferentes sensores orbitais: *Multispectral Scanner System (MSS)*, *Thematic Mapper (TM)*, *Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)* *Operational Land Imager (OLI)*, do programa *Land Remote Sensing Satellite – LANDSAT*. A análise compreendeu o recorte temporal de cinco décadas (1970/1980/1990/2000/2010), onde foram vetorizados e classificados os elementos da linha de costa e os sistemas ambientais encontrados no litoral do município. Foi possível verificar e quantificar os vetores de transformações no ambiente costeiro e traçar correlações entre o comportamento dos sistemas ambientais e fenômenos climáticos globais.

33. Comparação entre modelos de produção primária ajustados por parâmetros fotossintéticos obtidos no canal de São Sebastião



Camila Sayuri. Santos Obata^{1, 2}, A. Regaudie-de-Giox³, Maria Fernanda C. Giannini⁴ e Aurea M. Ciotti¹

¹ Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMar – USP)

² Programa de PósGraduação do Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo

³ Ifremer - Centre de Bretagne.

⁴ University of Victoria (UVic)/University of British Columbia (UBC)/Hakai Institute

Medidas de taxas de produção primária do fitoplâncton (PP) são escassas na costa brasileira, assim, determinar como os parâmetros fotossintéticos variam no tempo e no espaço é fundamental. Estes parâmetros resultam de ajustes de estimativas de PP como função da irradiância (E) e incluem a inclinação inicial da curva (α , $\text{mgC}[\text{Chla}]^{-1} \text{ h} - 1 \text{ mol. quanta. m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e a luz de saturação (E_k , $\text{mol. quanta. m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). O objetivo deste trabalho é comparar a performance de modelos comumente aplicados para ajustes de PP versus E nos oceanos para dados do canal de São Sebastião durante o verão de 2015–2016. Amostras em réplicas derivaram parâmetros foto-fisiológicos medidos por fluorescência ativa variável com um fluorímetro FIRE, que foram convertidos em PP após o cálculo da taxa de transferência de elétrons e a determinação da concentração de clorofila-a nas amostras. Um teste ANOVA bifatorial sem repetição considerou as réplicas dos parâmetros foto-fisiológicos idênticas ($p > 0,05$). Três modelos foram comparados por Testes-t a partir de α e E_k , e soma dos resíduos quadráticos (SSR) dos ajustes, que variou entre 2,3 e 19,4. Não houve diferença significativa para α (variando entre 0,005 e 0,031), mas E_k (variando entre 219,8 e 600,7) diferiu entre dois dos três modelos. Esse resultado é possivelmente devido à ausência de fotoinibição durante as medidas, visto que os dois modelos consideram um declínio em PP devido a este efeito. Os valores de α e E_k , são semelhantes aos encontrados em águas costeiras, contudo são os primeiros reportados para esta região.

34. Avaliação espaço-temporal da dinâmica ecossistêmica entre Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Campo: estudo de caso em Garopaba, SC

Gabriel Prates Hallal¹, Milton Lafourcade Asmus¹ e Jean Marcel de Almeida Espinoza²

¹ Universidade Federal do Rio Grande – FURG

² Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS Campus Rio Grande

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) é um dos ecossistemas associados à Mata Atlântica, fornecendo serviços ecossistêmicos fundamentais à qualidade de vida na zona costeira. O crescimento demográfico é um dos principais vetores de mudanças na cobertura e uso do solo de diversos balneários costeiros, implicando em perdas e/ou trocas de serviços ecossistêmicos. No município de Garopaba, SC são observadas tais alterações devido à dinâmica de expansão urbana e atividades agropecuárias. Este estudo objetiva quantificar a conversão de FOD em áreas de campo, gerando uma base de informação ecossistêmica para a gestão sustentável do território. O mapeamento dos ecossistemas foi realizado através da aquisição de imagens dos sensores orbitais TM-Landsat 5 e OLI-Landsat 8, técnicas de geoprocessamento e processamento digital de imagens para os anos de 2006 e 2016, em Garopaba, paralelo ao uso de matriz de análise de serviços ecossistêmicos. Em 2006, a FOD tinha 4.967 ha, cobrindo 43% da área total do município. Em 2016, a área estimada foi de 4.273 ha, reduzindo 694 ha (14%) da cobertura de FOD. Desta redução, 495,7 ha foram convertidos em área de campo (71,4% da perda total). Os principais serviços ecossistêmicos alterados foram os de regulação (sequestro de carbono, regulação térmica e fixação de solo), reduzindo a qualidade da água, do ar e do



solo. Os atores sociais beneficiados também são influenciados por estas trocas. A sistematização dessa dinâmica como forma de informação simplificada permite conectar o conhecimento científico à tomada de decisão, um dos fundamentos da gestão com base ecossistêmica.

35. Ferramentas de predição do transporte longitudinal de sedimentos não-coesivos no litoral sul do RS: estudo preliminar

Gabrielle Pereira Quadrado e Elaine Siqueira Goulart

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

As correntes longitudinais fluem paralelas à costa e possuem potencial para carrear quantitativos pacotes sedimentares, constituindo o transporte longitudinal de sedimentos (TLS). O TLS atua na morfodinâmica praial em várias escalas temporais, exercendo papel fundamental no balanço sedimentar de zonas costeiras. As taxas de TLS configuram, portanto, ferramenta relevante de avaliação e manejo costeiro. Este estudo propõe determinar o modelo analítico disponível na bibliografia com maior aplicabilidade para estimar o transporte longitudinal de sedimentos não-coesivos na Praia do Cassino (Rio Grande, RS) sob condições meteoceanográficas distintas. As equações para estimar as taxas de TLS testadas serão as descritas por CERC (1984), Kamphuis (1991), Bayram (2007) e Van Rijn (2014), doravante denominadas C, K, B e V respectivamente. Amostragens in situ do TLS serão realizadas com armadilhas portáteis desenvolvidas por Kraus (1987). Os dados meteoceanográficos utilizados são disponibilizados pelo SiMCosta e Praticagem do Rio Grande. Resultados preliminares adquiridos em 18 e 27 de fevereiro de 2018 apresentaram TLS in situ de 424,27 kg/h, sob atuação de vagas de ENE (HS = 0,82m) e vento de ESE (15,07 kt), e 474,89 kg/h, com swell de SE (HS = 0,62m) e vento E (10,3 kt). No dia 18, a estimativa de C foi a mais próxima do valor observado, e no dia 27, foi o valor estimado por V. Para uma avaliação confiável do desempenho dos modelos, configura-se necessária a realização de mais amostragens, em situações mais diversas, para que seja possível identificar a melhor metodologia para a região.

36. Cenários de risco de inundação na bacia do Rio Itajaí

Gustavo Andrei Speckhann¹, Pedro Luiz Borges Chaffe² e Roberto Fabris Goerl³

¹ Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Pós-graduando em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.

² Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.

³ Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.

As inundações são o fenômeno natural que mais tem afetado as populações nos últimos anos. Nas últimas décadas, a soma dos danos e prejuízos chegou a mais de 7 bilhões de reais. Previsões futuras tem demonstrado uma maior ocorrência dos eventos extremos de inundação e a possibilidade de um aumento nas perdas e custos relacionados as mesmas. A bacia do rio Itajaí, localizada na porção centro-norte do estado de Santa Catarina é uma das regiões mais afetadas pelas inundações no Brasil. O mapeamento de áreas susceptíveis surge como uma alternativa para a prevenção e mitigação. A quantificação das áreas de risco pode ser compreendida como a interação entre perigo, exposição e vulnerabilidade. O uso de descritores



de terreno na classificação de áreas de perigo de inundação tem crescido, destacando-se o uso da altura para a rede de drenagem mais próxima (HAND) combinada com dados de cheia de projeto. As luzes noturnas têm sido utilizadas como indicativo de exposição, onde uma maior intensidade luminosa representa maior dano, e a presença de pessoas pode ser compreendida como um proxy da vulnerabilidade. O objetivo deste trabalho foi combinar descritor de terreno, luzes noturnas e distribuição populacional para a identificação das áreas de risco de inundação na bacia do rio Itajaí. Os resultados demonstram que as regiões costeiras estão entre as áreas mais afetadas pelas inundações e que as áreas mais a jusante dos rios Itajaí-Açu e Itajaí-mirim são as localidades com maior incidência de regiões classificadas como risco alto.

37. Caracterização oceanográfica do rebaixamento do nível do mar na Baía de Santos/SP.

Gabriel Zaccaro¹, Vagner Vianna¹, Henrique Pereira² e Matheus Vieira²

¹ UNIMONTE

² COPPE/UFRJ

Contribuições das marés meteorológicas na costa sul/sudeste do Brasil, associadas a eventos extremos, têm se mostrado de grande relevância para os efeitos de erosões e inundações em regiões costeiras. Este trabalho busca caracterizar os efeitos do evento de “super esvaziamento” da maré na orla de Santos/SP, ocorrido entre os dias 12 e 14 de Agosto de 2017 utilizando dados de ondas, ventos, correntes e nível, cedidos pela Praticagem do Porto de Santos. Os sistemas meteorológicos associados a este evento foram compostos por um grande anticiclone, com 1046 hPa no núcleo, associado a um ciclone, com 1002 hPa. Este fenômeno proporcionou uma intensa pista de ventos que gerou ondas de até 6 metros de altura na costa sul e sudeste do Brasil, e fortes ventos paralelos à costa. Os registros demonstraram que a diferença entre a maré prevista e o nível do mar iniciou no dia 11/08/2017 e caracterizou um prolongado evento de maré meteorológica negativa até o dia 14/08. Os resultados mostraram que durante este período, o regime bidirecional das correntes de maré recebeu importante contribuição de uma componente em direção 150°, a qual se estabilizou nos dias 11 e 12. Esta direção de corrente é referente a retirada de água da costa brasileira e este fenômeno está diretamente relacionado a direção e a intensidade do vento. Conclui-se que a interpretação conjunta da direção da corrente e da direção do vento relaciona o evento de maré meteorológica negativa com a teoria do transporte de Ekman para o hemisfério Sul

38. A pluma do Rio da Prata como fator condicionante para o desenvolvimento de florações de algas nocivas em áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina: floração de 2016

Luis A. O. Proença

Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC

A aquicultura de moluscos bivalves em Santa Catarina tem um importante papel social, econômico e cultural na região costeira. Os cultivos são desenvolvidos em áreas rasas da plataforma interna entre Palhoça e São Francisco do Sul. Os cultivos são rasos (2 a 8 m), desenvolvidos em baías e enseadas e sujeitos a influência direta de processos locais. Em escalas maiores, apresentam respostas a variações que atuam na região costeira como um todo. Uma água de influência da descarga do Rio da Prata, de menor salinidade e temperatura, se desloca sazonalmente em direção nordeste, ao longo da costa e influencia as regiões de cultivo. Sua



chegada é notada nos meses de outono, com a diminuição de salinidade e alteração na comunidade fitoplânctônica, com aumento na proporção de dinoflagelados. Episódios de contaminação de moluscos filtradores por ficotoxinas, com interrupção na retirada e comercialização da produção de molusco, ocorrem em qualquer época, porém são prevalentes no outono e inverno e associados a presença da pluma. No outono de 2016 ocorreu a mais severa floração de algas nocivas no estado em quase 20 anos. A floração de *Dinophysis cf acuminata* estava didaticamente associada a penetração da pluma e os efeitos nocivos puderam ser mapeados ao longo da costa sul e sudeste. Este trabalho descreve a floração de 2016 e discute como esse evento serve de base para o entendimento da atuação da pluma do Rio da Prata como condicionante de florações de algas nocivas no litoral de Santa Catarina.

39. Fluxos de CO₂ na interface oceano-atmosfera ao largo de Arraial do Cabo – RJ

Raquel Renó de Oliveira¹, Luciano Ponzi Pezzi¹, Ronald Buss de Souza² e Marcelo Freitas Santini¹

¹ Divisão de Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DSR – INPE/SJC)

² Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRS – INPE/SM)

Os oceanos absorvem cerca de um terço do CO₂ atmosférico, esse fato tem despertado a atenção de diversos pesquisadores para os processos/mecanismos de troca desse gás na interface oceano-atmosfera e seu impacto no tempo e clima. Recentemente, no Brasil, os estudos sobre fluxos de CO₂ têm sido concentrados na região da plataforma continental norte e sul. Nesse trabalho são apresentados os fluxos de CO₂ entre o oceano e atmosfera na região sudeste da plataforma continental brasileira através da metodologia da Covariância de Vórtices. Para isso, foram utilizados dados micrometeorológicos coletados na proa do navio de Pesquisa Hidro-oceanográfico Vital de Oliveira (H39), no âmbito do projeto Following Ocean Rings in the South Atlantic (FORSA), entre os dias 13 e 14 de julho de 2015, na região costeira de Arraial do Cabo – RJ. Também foram utilizados dados complementares (TSM e concentração de clorofila-a, via satélite, e salinidade na superfície via reanálise GLORYS) para o auxílio no entendimento dos resultados aqui apresentados. A partir da análise da série de fluxos de CO₂ e de outros parâmetros ambientais, foi observada uma relação inversa entre os fluxos e a pressão atmosférica. Foram encontrados valores médios de $-3,05 (\pm 1,64) \mu\text{mol.m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para o fluxo de CO₂, indicando que durante o período de coleta a região de estudo atuou como sumidouro de CO₂.

40. Desabamento de um trecho da ciclovia Tim Maia, na Zona Sul do Rio de Janeiro em 2016: Um estudo de caso

Stephanie Martinez Cajas

Instituto de Geociências – IGEO, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro – RJ.

A mudança climática deverá intensificar e tornar mais frequentes eventos climáticos. Neste cenário, as cidades brasileiras necessitam ser planejadas estrategicamente, de maneira a priorizar investimentos e medidas de adaptação frente às mudanças climáticas, com foco na redução de riscos e minimização dos impactos ocasionados pelos eventos extremos como



tempestades, inundações e erosão em zonas costeiras. A mudança climática pode afetar as cidades de diversas formas, em especial as zonas costeiras. As cidades litorâneas são sensíveis ao aumento do nível do mar, mudanças na frequência e intensidade das tempestades, ao aumentos na precipitação e na temperatura dos oceanos. O objetivo deste trabalho é fazer um estudo de caso do desabamento de um trecho de cinquenta metros da ciclovia Tim Maia, na Zona Sul do Rio de Janeiro. O incidente ocorreu após uma forte ressaca do mar.

41. Mudanças na vazão dos rios da costa do Brasil (1980-2015)

Vinícius Bogo Portal Chagas¹ e Pedro Luiz Borges Chaffe²

¹ Programa de pós-graduação do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC

² Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC

A vazão dos rios que desembocam no mar exerce papel fundamental em determinar ambientes costeiros e estuarinos. Nas últimas décadas, mudanças na vazão causadas por fatores climáticos ou não-climáticos foram potenciais fontes de alteração dos ambientes costeiros no Brasil. Este trabalho avalia quais mudanças ocorreram em 76 rios da costa do Brasil, de 1980 a 2015. São avaliadas tendências em várias características do regime de vazão, tais quais médias anuais, sazonalidade, vazão diária máxima e mínima anual. Para isso, são usados o teste estatístico de Mann-Kendall e a regressão não-paramétrica de Theil-Sen. Os rios com maior vazão anual avaliados foram: Amazonas, Tocantins, São Francisco, Jacuí, Doce, Paraíba do Sul, e Parnaíba. Os resultados indicam que, dentre os rios com maior vazão, as maiores mudanças ocorreram nos rios São Francisco, Amazonas, e Doce. No geral, na região nordeste do Brasil foi onde houve uma maior quantidade de mudanças significativas na vazão média, sazonalidade, e vazão mínima anual. As tendências na vazão média ocorreram predominantemente nas bacias ao norte do rio Doce, sendo majoritariamente reduções maiores que 1% ao ano. Houve redução significativa na sazonalidade da vazão média mensal, em particular nas bacias hidrográficas da região nordeste do Brasil. Os rios dos estados do Espírito Santo e da Bahia tiveram reduções significativas na vazão mínima anual. Com relação à descarga máxima anual, poucas mudanças foram observadas nos rios estudados. A partir destes resultados, espera-se contribuir com o monitoramento dos impactos das mudanças climáticas nos rios da costa do Brasil.



LISTA DE AUTORES

- Abel, Luciano D. S. *pág. 20.*
Abreu, Paulo. C. *pág. 8.*
Amorim, Pablo Borges. *pág. 6.*
Araujo, Carlos Eduardo Salles de. *pág. 12.*
Arévalo, Priscilla R. *pág. 10.*
Asmus, Milton Lafourcade. *pág. 23.*
Assad, Luiz Paulo de Freitas. *pág. 7.*
Bacaneli, Milena. *pág. 16.*
Barberini, Fernando Dix Terra. *pág. 17.*
Barros, Kcrishna. V. S. *pág. 10.*
Berchez, Flávio A. S. *pág. 11.*
Boll, Matias Guilherme. *pág. 12.*
Broggio, Micael Fernando. *pág. 19.*
Cajas, Stephanie Martinez. *pág. 26.*
Carvalho, Danielle Almeida de. *pág. 15.*
Casagrande, Fernanda. *pág. 5.*
Cassano, Valéria. *pág. 11.*
Chagas, Vinícius Bogo Portal. *pág. 27.*
Chaffe, Pedro Luiz Borges. *págs. 6, 10, 24, 27.*
Christfoletti, Ronaldo Adriano. *pág. 13.*
Ciotti, Aurea Maria. *págs. 19, 20, 23.*
Cirano, Mauro. *pág. 17.*
Coelho, Stella C. C. *págs. 19, 20.*
Colling, André. *pág. 8.*
Colling, Leonir A. *pág. 9.*
Copertino, Margareth. *págs. 8, 9, 10, 11.*
Correa, Ana G. *pág. 24.*
Creed, Joel C. *pág. 10.*
D'Aquino, Carla de Abreu. *pág. 12.*
Dewes, Janeci. *pág. 7.*
Elliff, Carla. *págs. 14, 16.*
Espinoza, Jean Marcel de Almeida. *pág. 23.*
Fernandes, Elisa. *pág. 8.*
Fernandino, Gerson. *págs. 14, 16.*
Fetter Filho, Antônio H. *pág. 12.*
Freitas, Débora Martins de. *pág. 15.*
Garcia, Carlos A. E. *págs. 8, 17, 18, 19.*
Garbossa, Luis H.P. *pág. 12.*
Gherardi, Douglas F. M. *pág. 6.*
Ghilaridi-Lopes; Natalia Pirani. *pág. 11.*
Giannini, M. F. C. *pág. 23.*
Goerl, Roberto Fabris. *pág. 24.*
Goulart, Elaine Siqueira. *pág. 24.*
Grando, Camila. *pág. 11.*
Haas, Reinaldo. *pág. 7.*
Hallal, Gabriel Prates. *pág. 23.*
Horta, Paulo. A. *pág. 10.*
Jorge, Bernardo Villwock. *pág. 22.*



- Kerry, Colette. *pág. 15.*
Klein, Antonio H. F. *pág. 21.*
Lanfer, André. *pág. 5.*
Lanari, Marianna. *pág. 9, 10, 11.*
Laurino, Ivan Rodrigo Abrão. *pág. 13.*
Lima, Leonardo. *pág. 5.*
Lima, Luciana S. *pág. 6.*
Magalhães, Karine M. *pág. 10.*
Mattos, César H. P. *pág. 21.*
Meireles, Antonio Jeovah de Andrade. *pág. 22.*
Möller, Osmar. *pág. 8, 9.*
Muelbert, José. H. *pág. 8.*
Muxagata, Erik. *pág. 8.*
Nassif, Felipe B. *pág. 12.*
Nobre, Paulo. *pág. 5.*
Obata, Camila Sayuri Ssantos. *pág. 23.*
Odebrecht, Clarisse. *pág. 8.*
Oliveira, Bruna Alves de. *pág. 17.*
Oliveira, Fernando F. *pág. 20.*
Oliveira, Raquel Renó de. *pág. 26.*
Passos, Júlio César. *pág. 12.*
Passos, Leilane. *pág. 5.*
Pereima, Maria Fernanda Rodrigues. *pág. 6.*
Pereira, Bruno Gonçalves. *pág. 22.*
Pereira, Ella Soares. *pág. 17.*
Pereira, Henrique. *pág. 25.*
Perez, Alondra Beatriz Alvarez. *pág. 20.*
Pezzi, Luciano Ponzi. *págs. 5, 14, 26.*
Pimenta, Felipe M. *págs. 12, 21.*
Pires, Cesar Mattos. *pág. 12.*
Proença, Luis A. O. *pág. 25.*
Quadrado, Gabrielle Pereira. *pág. 24.*
Quadro, Mário Francisco Leal de. *pág. 14.*
Queiroz, Eduardo Vitarelli de. *pág. 15.*
Rabelo, Francisco Braz Davy. *pág. 22.*
Regaudie-de-Giox, A. *pág. 23.*
Rosa, Eliana Bertol. *pág. 14.*
Rosso, Sérgio. *pág. 11.*
Roughan, Moninya. *pág. 15.*
Secchi, Eduardo. *pág. 8.*
Seeliger, Ulrich. *pág. 9.*
Sá, João Henrique Macedo. *pág. 20.*
Sakagami, Yoshiaki. *pág. 12.*
Sandy, Bruno L. *pág. 11.*
Santini, Marcelo Freitas. *pág. 26.*
Santos, Camyla Innocente dos. *pág. 20.*
Saüt, Maíra. *pág. 16.*
Serrato, Gabriel. *pág. 18.*
Silva, Edson Vicente da. *pág. 22.*
Silva, Iracema R. *págs. 14, 16.*



- Silva, Renato Ramos da. *págs. 7, 19.*
Sobral, Fernando N.C. *pág. 18.*
Souza, Ronald Buss de. *págs. 5, 26.*
Speckhann, Gustavo Andrei. *págs. 20, 24.*
Steil, Monalisa. *pág. 14.*
Toste, Raquel. *pág. 7.*
Travassos Neto, Francisco Palma. *pág. 18.*
Vanz, Argeu. *pág. 12.*
Vianna, Vagner. *pág. 25.*
Vieira, João. *pág. 8.*
Vieira, Matheus. *pág. 25.*
Wigg, Raquel. *pág. 9.*
Zaccaro, Gabriel. *pág. 25.*