



Universidade federal de Santa Catarina
Programa Ecoando Sustentabilidade

Nota Técnica

A presente nota técnica foi produzida para responder à demanda da sociedade que solicitou maiores esclarecimentos sobre a robustez ou suficiência do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para garantir a segurança socioambiental do empreendimento “Marina na Beira Mar Norte” apresentado à sociedade durante a Audiência Pública na noite do dia 24 de outubro de 2022.

Após análise técnica do RIMA, disponível para consulta pública¹, verificou-se a carência de informações técnicas relevantes para assegurar o funcionamento do sistema costeiro saudável garantindo a segurança e o direito das demais atividades socioeconômicas na região.

Considerando que ambientes marinhos costeiros abrigam biodiversidade fundamental para a sustentação da vida, para o equilíbrio climático (Hort et al. 2021), ao mesmo tempo em que fornecem diversos benefícios ambientais para as atividades econômicas, sociais e culturais (Barbier et al., 2011);

Considerando os impactos ambientais relacionados às marinas, de natureza, física, química e biológica, que são reconhecidos por literatura consolidada e por órgãos governamentais de diferentes países (Chmura e Ross 1978, Byrnes e Dunn 2020);

Considerando as vulnerabilidades e interdependências socioambientais, do turismo, pesca e maricultura das Baías da Ilha de Santa Catarina (BISC), suas áreas de influência e crescente poluição (Fonseca et al., 2021);

Considerando a presença das diversas unidades de conservação compreendidas entre a APA da Baleia Franca e a ReBio do Arvoredo, localizadas ao sul e ao norte, respectivamente, das BISC;

Considerando o agravamento do cenário de mudança climática com elevação do nível do mar, aumento da frequência e intensidade de eventos extremos e aceleração da acidificação do oceano (Armstrong et al. 2022);

Considerando a ocorrência de zonas hipóxicas ou anóxicas, também conhecidas como zonas mortas pela falta de oxigênio dissolvido na água, condições que já têm imposto a perda de biodiversidade nas BISC (Brauko et al. 2021);

Considerando o risco da existência de depósitos de cistos de microalgas nocivas nos sedimentos a serem revolvidos, com potencial para geração súbita e recorrente de florações de algas nocivas (Freitas et al., 2021).

Considerando os passivos de séculos de poluição costeira com o acúmulo de poluentes e patógenos diversos no sedimento das BISC e de suas interações entre estressores globais

1 <http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/consulta/parqueMarina/rima/RIMA.pdf>



Universidade federal de Santa Catarina
Programa Ecoando Sustentabilidade

(como mudanças climáticas e acidificação do oceano) com demais estressores locais (como sobrepesca, impermeabilização da mancha urbana, entre outros) (Garbossa et al., 2017; Cabral et al., 2019);

Considerando a diferença geomorfológica da Baía Norte (mais rasa e rica em lama) e da Baía Sul (mais profunda e arenosa) na BISC e a sensibilidade ambiental frente ao empreendimento proposto (Bonetti et al., 2007);

Considerando a necessidade de discutir e desenvolver soluções de mitigação, remediação e ou locais para empreendimentos costeiros, especialmente considerando o avanço das mudanças climáticas e demais processos oceanográficos relacionados (Horta et al. 2020);

Considerando a indispensável atenção aos princípios da precaução e prevenção para a tomada de decisão;

Considerando que para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os EIA/RIMAs e o Planejamento territorial devem partir da matriz ambiental (Folke et al. 2016), seguido pela matriz social e, por fim, a matriz econômica, dando prioridade e peso ponderado decrescente nessa ordem Ambiental>Social>Econômico (Figura 1);

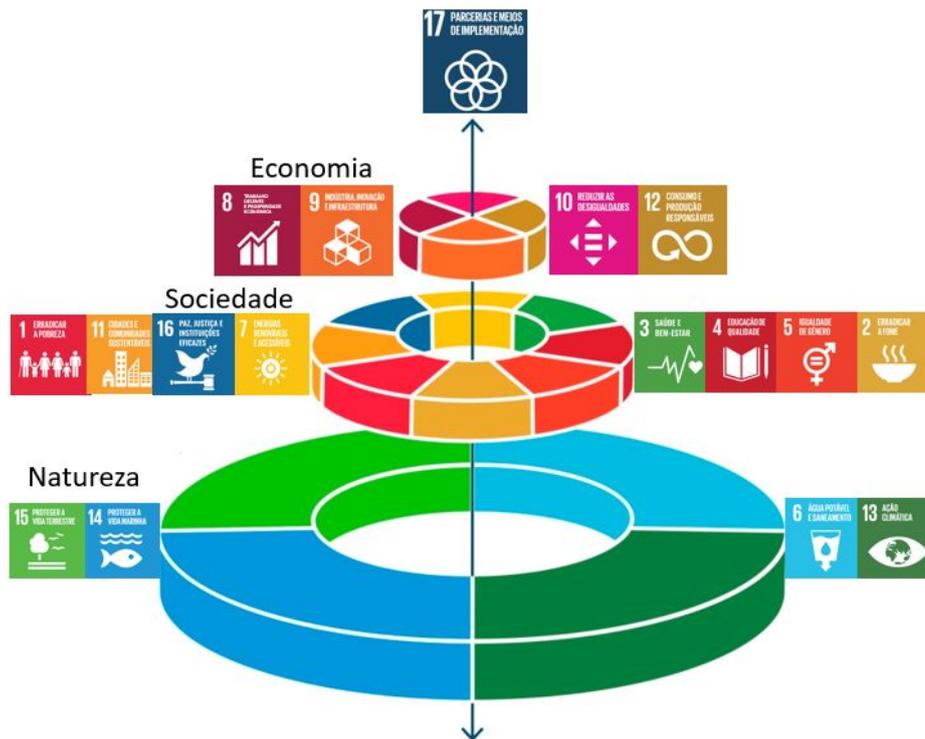


Figura 1: Proposta de valorização e aplicação hierárquica do Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, desenvolvida pelo Centro de Resiliência de Estocolmo (adaptado de Folke et al. 2016).



Universidade federal de Santa Catarina
Programa Ecoando Sustentabilidade

O programa Ecoando Sustentabilidade da Universidade federal de Santa Catarina considera necessário, entre outros estudos e esclarecimentos, solicita:

- Apresentação de análise minuciosa das potenciais áreas locais do empreendimento, considerando o impacto da marina e da navegação, com destaque a outras regiões das BISC e entorno, como a margem dos Bairros de Coqueiros e Itaguaçú;
- Inclusão de cenários relacionados às mudanças climáticas incluindo impactos relacionados ao aquecimento, acidificação e elevação do nível do mar;
- Inclusão do **impacto da navegação de 621 embarcações** de 20 a 120 pés a partir das potenciais áreas locais até o mar aberto;
- Inclusão do **impacto de dragagens para a manutenção do calado** na região da marina e do canal de navegação, a partir da modelagem da dinâmica de sedimentação, frente às variáveis climáticas (chuvas e vento) e oceanográficas (marés), indicando a frequência da manutenção estimada e o local de bota-fora apropriado;
- Caracterização do material a ser dragado para a manutenção do calado da marina e do canal de navegação, como a concentrações de contaminantes (metais pesados ou a presença de patógenos ou cistos de algas nocivas), exigidos pela RESOLUÇÃO CONAMA N° 454 de 01/11/2012 e recomendações estaduais;
- Inserção na análise a emissão de gases estufas, considerando que na BISC existem reservatórios de gases, inclusive o metano (Klein et al., 2016), um importante gás de efeito estufa (GEE);
- Apresentação de mapas da dispersão de contaminantes, como metais pesados, nutrientes e derivados de tintas anti-incrustantes, e dos GEEs a partir da atividade da marina e da navegação, incluindo períodos de manutenção de calado, nas diferentes condições meteorológicas (chuva e vento) e oceanográficas, em especial às condições extremas e ao aumento do nível do mar esperados para a região em função das mudanças climáticas;
- A análise do impacto do aumento do tempo de retenção de matéria orgânica e eventual elevação da anoxia da água na marina, gerando, entre outros impactos negativos, o aumento de produção de gases nocivos e pluma ácida ou acidificada que pode prejudicar maricultura e pesca;
- Simulação e análise do impacto de colisão das embarcações com a comunidade de mamíferos marinhos que habitam a região, com destaque ao Golfinho-Cinza *Sotalia guianensis* na APA do Anhatomirim, nos diferentes cenários de alocação do empreendimento (marina e navegação);

Conclusão

O cenário teórico relacionado ao referido ambiente, a poluição crônica por metais, hidrocarbonetos, entre outros poluentes, a plausível presença de cistos de algas tóxicas (“maré vermelha”), com o avanço da eutrofização, expansão da zona morta, somado aos impactos descritos no próprio relatório, reforçam a necessidade de modelagem dos impactos do empreendimento na sociobiodiversidade associada, assim como nos diferentes setores da



Universidade federal de Santa Catarina
Programa Ecoando Sustentabilidade

economia. Uma linha de base atualizada e robusta em relação ao meio biogeoquímico, deverá permitir a identificação da capacidade suporte do ambiente como um todo, incluindo alternativas locais, e um planejamento suficiente das necessárias medidas de remediação ou mitigação de impactos para permitir o convívio do empreendimento com a complexa sociobiodiversidade da região.

Referências

Armstrong McKay, D. I., Staal, A., Abrams, J. F., Winkelmann, R., Sakschewski, B., Loriani, S., ... & Lenton, T. M. (2022). Exceeding 1.5° C global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science*, 377(6611), eabn7950.

Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological monographs*, 81(2), 169-193.

Bonetti, C., Bonetti, J., Barcellos, R.L., 2007. Caracterização sedimentar e geoquímica de sistemas costeiros com ênfase na avaliação da influência de sítios de cultivo de moluscos, pp. 139–149.

Brauko, K.M. ; Cabral, A. ; COSTA, N. V. ; HAYDEN, J. ; DIAS, C. E. P. ; LEITE, E. S. ; MUELLER, C. M. ; Hall-Spencer, J. ; Rodrigues, R.R. ; Rörig, L.R. ; PAGLIOSA, Paulo Roberto ; Fonseca, A.L. ; ALARCON, O. E. ; HORTA, P. A. . Marine Heatwaves, Sewage and Eutrophication Combine to Trigger Deoxygenation and Biodiversity Loss: A SW Atlantic Case Study. *FRONTIERS IN MARINE SCIENCE*, v. 7, p. 590258, 2020.

Byrnes, T. A., & Dunn, R. J. (2020). Boating-and shipping-related environmental impacts and example management measures: A review. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(11), 908.

Cabral, A., Bonetti, C.H.C., Garbossa, L.H.P., Pereira-Filho, J., Besen, K., Fonseca, A.L., 2020. Water masses seasonality and meteorological patterns drive the biogeochemical processes of a subtropical and urbanized watershed-bay-shelf continuum. *Sci. Total Environ.* 749, 141553. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141553>.

Chmura, G. L., & Ross, N. W. (1978). The environmental impacts of marinas and their boats. A literature review with management considerations. *Government Reports, Announcements and Index*, National Technical Information Service (NTIS), US Department of Commerce, 78(25).

Garbossa, L.H.P., Souza, R.V., Campos, C.J.A., Vanz, A., Vianna, L.F.N., Rupp, G.S., 2017. Thermotolerant coliform loadings to coastal areas of Santa Catarina (Brazil) evidence the effect of growing urbanisation and insufficient provision of sewerage infrastructure. *Environ. Monit. Assess.* 189 <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5742-0>.

Fonseca, Alessandra Larissa; NEWTON, ALICE ; CABRAL, ALEX . Local and meso-scale pressures in the eutrophication process of a coastal subtropical system: Challenges for effective management. *ESTUARINE COASTAL AND SHELF SCIENCE*, v. 250, p. 107109, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.107109>

Folke, C., R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström. 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21(3):41.



Universidade federal de Santa Catarina
Programa Ecoando Sustentabilidade

<http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>

Freitas, A., de C. Aguiar, V. M., & Baptista Neto, J. A. (2021). Modern Dinoflagellate Cyst Abundance and Trace Metals as Biomonitoring Tools in a Tropical Bay in Brazil. *Journal of Coastal Research*, 37(6), 1247-1259.

Horta, P., Pinho, P. F., Gouvêa, L., Grimaldi, G., Destri, G., Mueller, C. M., ... & Cotrim da Cunha, L. (2020). Climate Change and Brazil's coastal zone: socio-environmental vulnerabilities and action strategies. *Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate*, (3).
<https://doi.org/10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33845>

KLEIN, ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA; DEMARCO, LARISSA FELICIDADE WERKHAUSER ; GUESSER, VANESSA ; FLEMMING, GABRIELA REIS ; BONETTI, JARBAS ; PORPILHO, DIEGO ; AYRES NETO, ARTHUR ; SOUZA, JORGE ANTONIO GUIMARÃES DE ; FÉLIX, CESÁR ALEXANDRE . Shallow gas seismic structures: forms and distribution on Santa Catarina Island, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography (Online)*, v. 64, p. 325-338, 2016.
<https://doi.org/10.1590/S1679-87592016115506404>

Florianópolis, 28 outubro de 2022