

# **ANÁLISE DAS MUDANÇAS HIDRODINÂMICAS COM A MELHORIA DA REPRESENTAÇÃO DO PROJETO PILOTO DE QUEBRAMAR SUBMERSO DA PONTA DA PRAIA (SANTOS, SP)**

**Palavras-Chave: Modelagem CFD, Quebra-Mar Submerso, Erosão Costeira**

**Autores(as):**

**Ryan Rodrigues Ricco, FECFAU – UNICAMP**

**Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. Patrícia Dalsoglio Garcia (Orientadora), FECFAU – UNICAMP**

---

## **INTRODUÇÃO:**

A erosão costeira é um fenômeno natural que afeta praias em todo o mundo, mas sua intensificação tem sido observada devido ao aumento da ocupação das regiões litorâneas e às atividades portuárias. Isso resulta em sérios problemas para as comunidades e estabelecimentos próximos à faixa de areia e ao mar, áreas tradicionalmente reservadas para o processo de erosão e deposição das costas. Diante da impossibilidade de remobilização dessas populações, a engenharia precisa adotar soluções inovadoras e sustentáveis para mitigar os efeitos da erosão costeira. No Brasil, a Ponta da Praia em Santos, São Paulo, serve como um exemplo significativo, onde um projeto piloto de quebra-mar submerso foi implementado para reduzir os impactos da erosão costeira. Esta obra pioneira não apenas visa conter a erosão, mas também busca aprimorar o entendimento hidrodinâmico da região, cuja complexidade não era bem representada pelos modelos existentes.

A crescente utilização da modelagem CFD (Computer Fluid Dynamics) tem se mostrado uma abordagem promissora para situações complexas como a da Ponta da Praia. Essa tecnologia permite simular de forma detalhada os fluxos de fluidos, essencial para o desenvolvimento de soluções eficazes em projetos de engenharia costeira. No entanto, o uso da modelagem CFD ainda requer estudos adicionais para consolidar suas metodologias e técnicas. A implementação bem-sucedida desse tipo de modelagem pode proporcionar uma compreensão mais profunda dos processos costeiros, permitindo a criação de soluções mais eficientes e sustentáveis. O exemplo de Santos destaca a capacidade da engenharia de se adaptar e inovar diante dos desafios impostos pela natureza e pela ocupação humana, contribuindo significativamente para a preservação das praias e a proteção das comunidades litorâneas.

## **METODOLOGIA:**

A metodologia utilizada consiste em trazer uma nova representação do modelo 3D da obra, utilizando os softwares da Autodesk® e após esse modelo 3D ser feito, realizar simulações com a modelagem CFD utilizando o Flow 3D®.

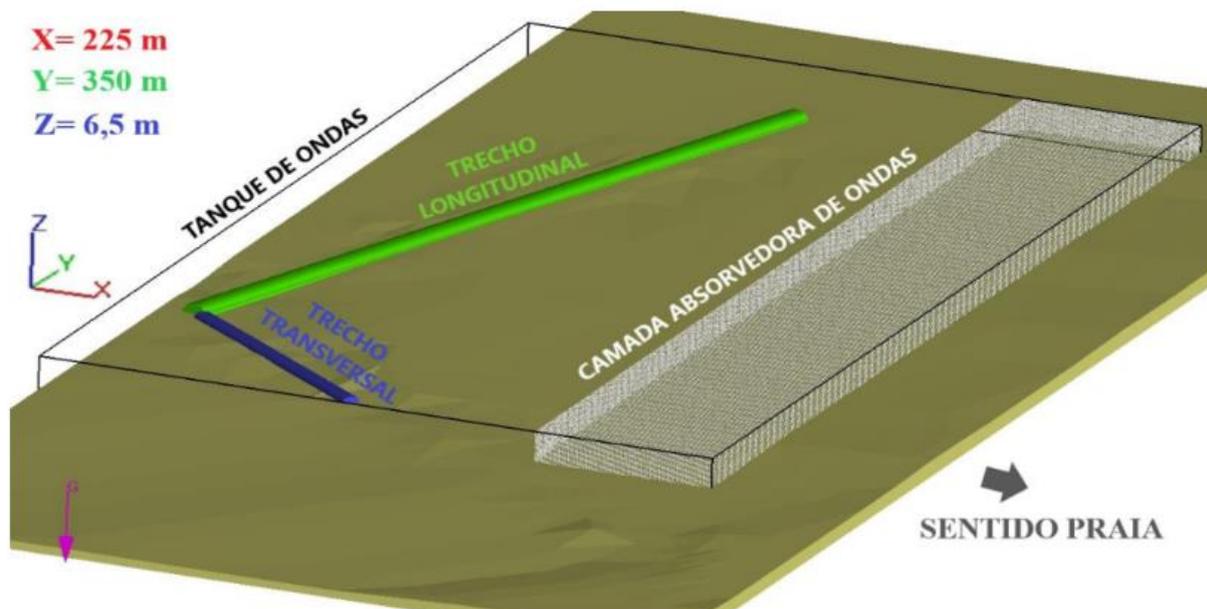


Figura 1: Geometria do tanque de ondas.  
 Fonte: Adaptado de Tognato et al (2020).

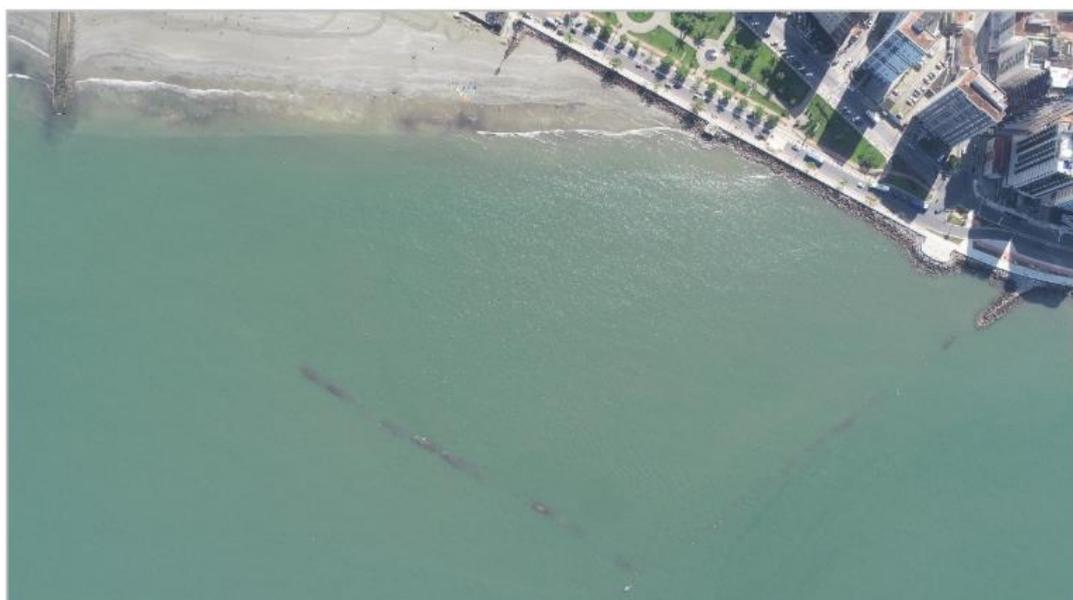


Figura 2: Quebra mar submerso na Ponta da Praia - Santos, SP - Brasil.  
 Fonte: Adaptado de Tognato et al (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Ainda estão sendo feitos ajustes dentro da modelagem CFD no Flow 3D® de modo a buscar resultados mais próximos à realidade para que o projeto piloto possa servir de base para futuras obras do mesmo tipo em diversos locais.

## CONCLUSÕES:

Ainda que o modelo 3D fosse substituído a análise em CFD ainda não apresentou as respostas esperada condizentes, assim estão sendo feitos ajustes no modelo CFD para obter respostas mais condizentes com a realidade.

---

## BIBLIOGRAFIA

GARCIA, Patrícia Dalsoglio; GIRELI, Tiago Zenker; VENANCIO, Kelly Kawai. Projeto Piloto para Monitoramento e Contenção da Erosão da Ponta da Praia–Santos (SP). In: **Proceedings XXVIII Congresso Latinoamericano de Hidráulica (Buenos Aires, Argentina)**. 2018. p. 2487-2497.

GARCIA, P. D.; GIRELI, T. Z. Um projeto piloto de recuperação de uma praia utilizando um quebramar submerso-Ponta da Praia, Santos, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 19, p. 43-57, 2019.

TEN VOORDE, M.; DO CARMO, JS Antunes; NEVES, M. G. Designing a preliminary multifunctional artificial reef to protect the Portuguese coast. **Journal of Coastal Research**, v. 25, n. 1, p. 69-79, 2009. Available on-line at <http://www.icronline.org/doi/abs/10.2112/07-0827.1>

TOGNATO, Adriano Henrique et al. Modelagem CFD da interação entre hidrodinâmica costeira e quebramar submerso: estudo de caso da Ponta da Praia em Santos, SP. 2020.

TOGNATO, Adriano Henrique et al. Simulação dos efeitos de águas rasas em tanque de ondas CFD. Estudo de caso da Ponta da Praia, Santos, Brasil. **XXIX Congresso Latinoamericano De Hidráulica XXVI Congresso Nacional De Hidráulica, Acapulco, México, Outubro De 2020**.

VENANCIO, Kelly Kawai; GIRELI, Tiago Zenker; GARCIA, Patrícia Dalsoglio. Evolução da linha de costa na região da Ponta da Praia em Santos-SP. In: **XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2017, Florianópolis, Santa Catarina**. ABRH Brazil. Florianópolis, 2017.