



Universidade:
presente!

UFRGS
PROFESQ



XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

NETT
Núcleo de Estudos em Transição e
Turbulência
IPH/UFRGS

Simulação Numérica de Bacia de Ondas

Aluno: Lorenzo di Montello Zanettini Mondin (lorenzo.mondin@gmail.com)

Orientadora: Prof^a.Dr^a Edith Beatriz Camaño Schettini (bcamano@iph.ufrgs.br)

Introdução

É interessante para a manutenção ambiental e da segurança de banhistas poder prever as alterações de ondas e correntes de retorno nas praias e em áreas próximas, devido a construções realizadas próximas à costa. Portanto, torna-se fundamental o estudo de mecanismos para prever as alterações de maneira rápida e de baixo custo, como uma primeira aproximação. Nesse contexto, simulações numéricas se apresentam como uma ferramenta capaz de prever o comportamento de escoamentos a superfície livre. Assim, este trabalho propõe investigar o comportamento das ondas em uma bacia existente no Instituto de Pesquisas Hidráulicas utilizando ferramentas numéricas, que permitam o estudo da dinâmica do escoamento e das ondas.

Metodologia

Foi utilizado o código SuLi monofásico, que resolve as equações da Continuidade e de Navier-Stokes, em uma malha cartesiana regular, para escoamentos com superfície livre, a partir da aproximação de Boussinesq e consideração da pressão total (pressão não-hidrostática). O código utiliza um método de avanço temporal semi-implícito, baseado em diferenças finitas de primeira ordem. Os obstáculos (declividade da praia e parede) foram modelados com o Método de Fronteiras Imersas (IBM). As visualizações foram realizadas com o software ParaView. Diversas análises prévias foram realizadas para determinar a convergência da malha, os efeitos de reflexão de ondas e a influência dos contornos da bacia.

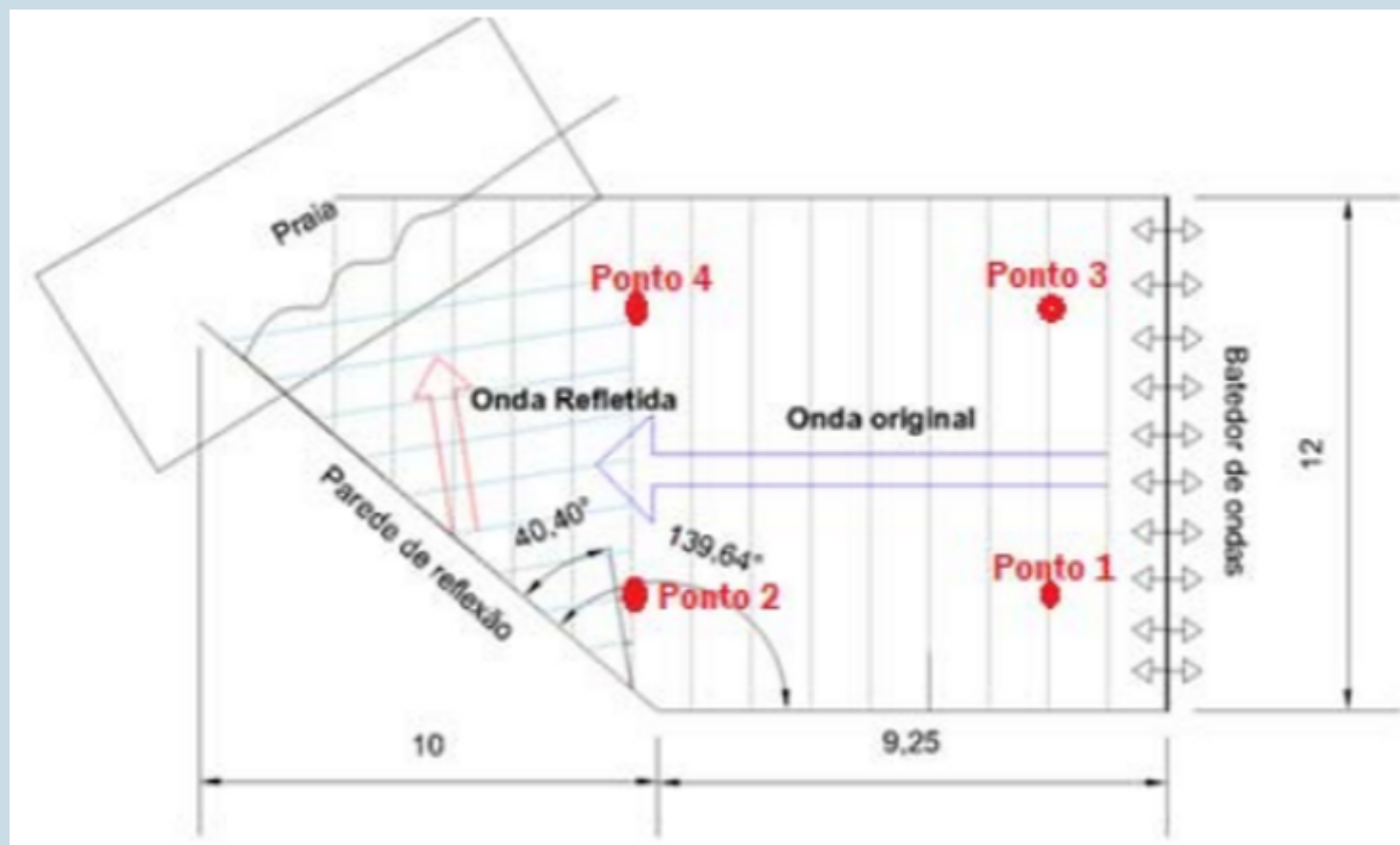


Figura 1

A onda de entrada foi do tipo Stokes I, com altura de 7,65 cm e período de 1 segundo. A bacia tem profundidade média da água de 33,7 cm, 19,25 m de comprimento e 12 m de largura.

Conclusão

Os testes com as simulações realizadas por métodos numéricos tiveram, após diversos testes de conversão de malha e ajustes, resultados satisfatórios e visualmente muito parecidos com os encontrados na bacia real. Até o presente momento, o objetivo foi parcialmente alcançado, ainda devem ser obtidos mais dados para que avaliações mais extensas de outros parâmetros possam ser feitas.

Referências

PUHL, EDUARDO; YOKEMURA, ELISA; WERMANN, KÉRLIN TAÍS; NEVES, CLAUDIO. MONOCHROMATIC BI-DIRECTIONAL WAVES AND THEIR EFFECT ON THE NEARSHORE CIRCULATION. IAHR World Congress, Panama City, p. 1-8, 1 set. 2019

MONTEIRO, LEONARDO; SCHETTINI, EDITH BEATRIZ. Comparação entre a aproximação hidrostática e a não-hidrostática na simulação numérica de escoamentos com superfície livre. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, p. 1-12, 29 jun. 2015.

Resultados

Simulações mais avançadas (Figura 2), já com as medidas geométricas da bacia real, após teste de convergência de malha, demonstraram comportamento esperado. A formação de ondas, na mesma configuração da observada na bacia, mostrou-se do tipo “quadriculada”, com vales e picos e linhas sem variação de nível.

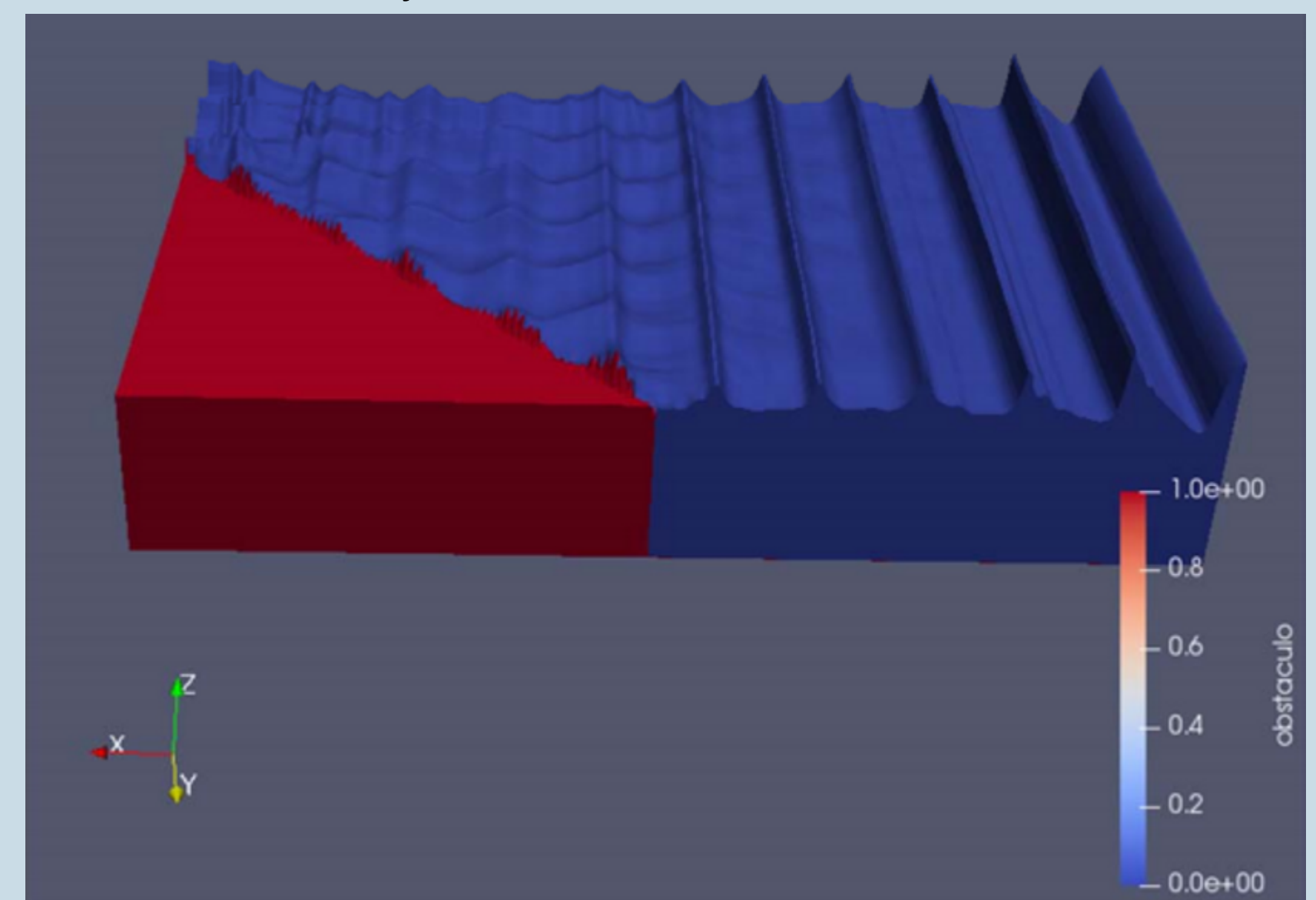


Figura 2

Foram escolhidos quatro pontos de interesse, conforme Figura 1, para analisar as séries temporais de níveis, comparando uma simulação com a praia existente na bacia real e a simulação sem a existência da praia (Figura 3), também para uma futura comparação com os dados de laboratório.

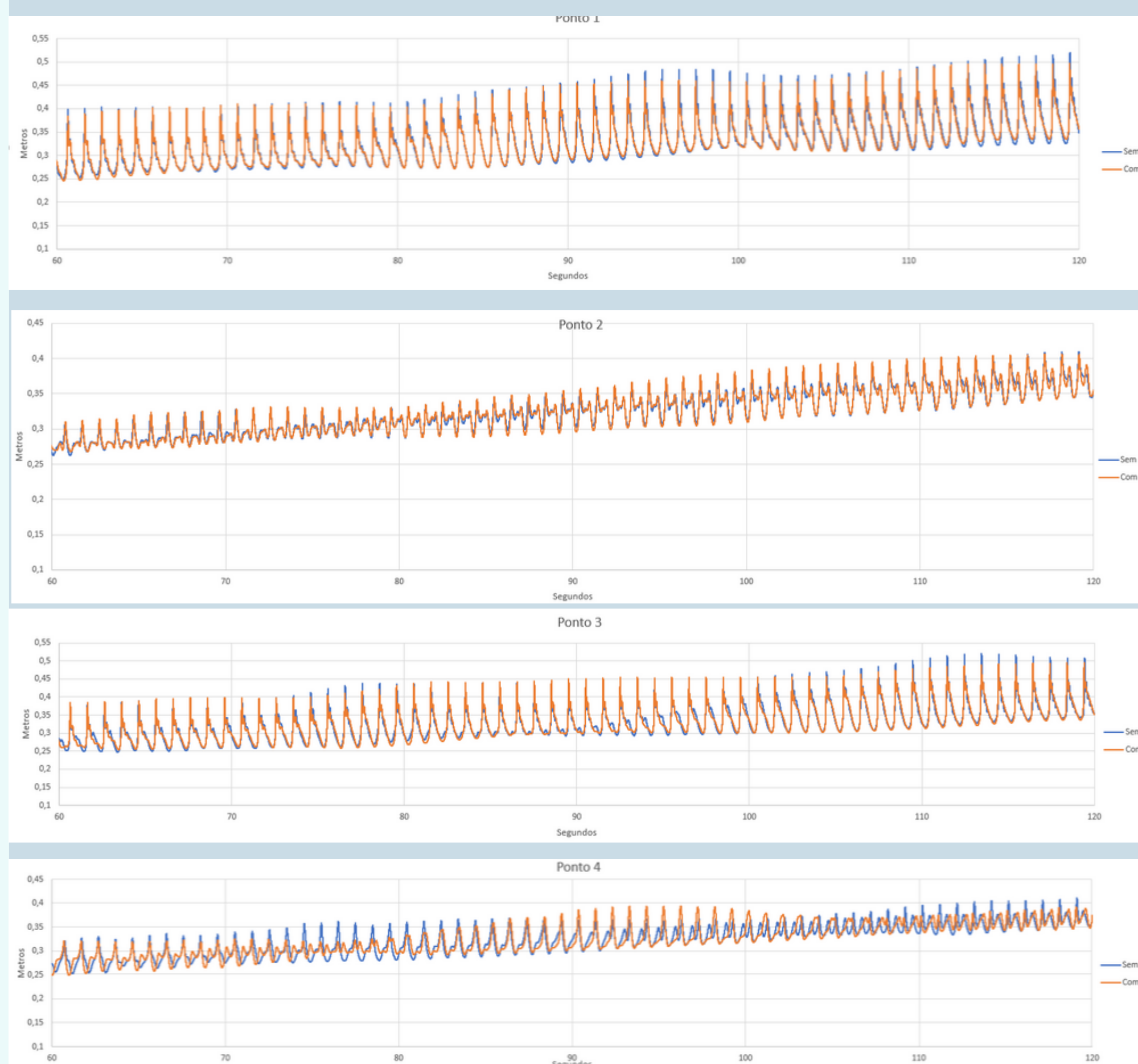


Figura 3

Comparando a variação do nível da água em duas simulações, uma com praia e a outra sem, nota-se que não há diferenças significativas entre as duas, certamente devido a que a influência da parede inclinada é, aparentemente, maior que a presença da praia.