

Caraterização da agitação marítima e das sobrelevações em torno das obras de expansão e requalificação do Porto Inglês (Ilha do Maio – Cabo Verde)

R. E. Soares (resoares@lneec.pt), C.J.E.M. Fortes, M.G. Neves, R. Lemos, C. Costa, L.G. Silva, L. Pinheiro

Resumo: No âmbito do projeto das "Obras de Expansão e Modernização do Porto Inglês", na ilha do Maio (República de Cabo-Verde), foram realizados no LNEC ensaios em modelo físico reduzido 3D que tiveram, entre outros objetivos, a caraterização da agitação marítima e das sobrelevações em torno das estruturas projetadas (quebramar destacado, ponte-cais e terrapleno).

1. INTRODUÇÃO

Foram realizados ensaios em modelo físico tridimensional no LNEC, em 2020 [1] das obras previstas para o Porto Inglês, para a solução inicialmente projetada (Fase 1) e para soluções semelhantes mas correspondentes a alterações sugeridas pela projetista no decurso dos ensaios (Fases 2 e 3), Figuras 1 e 2.



Figura 1 – Vista do modelo da ponte-cais e do quebra-mar destacado

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MODELO

O modelo físico tridimensional foi construído nas instalações experimentais do DHA do LNEC, num tanque de ondas do Pavilhão de Hidráulica Marítima (PHM) com 30 m de comprimento, 19.6 m de largura, equipado com 2 geradores de ondas móveis de ondas irregulares com 6.0 m de comprimento cada, para profundidades de água até 0.75 m, Figuras 2 e 4.

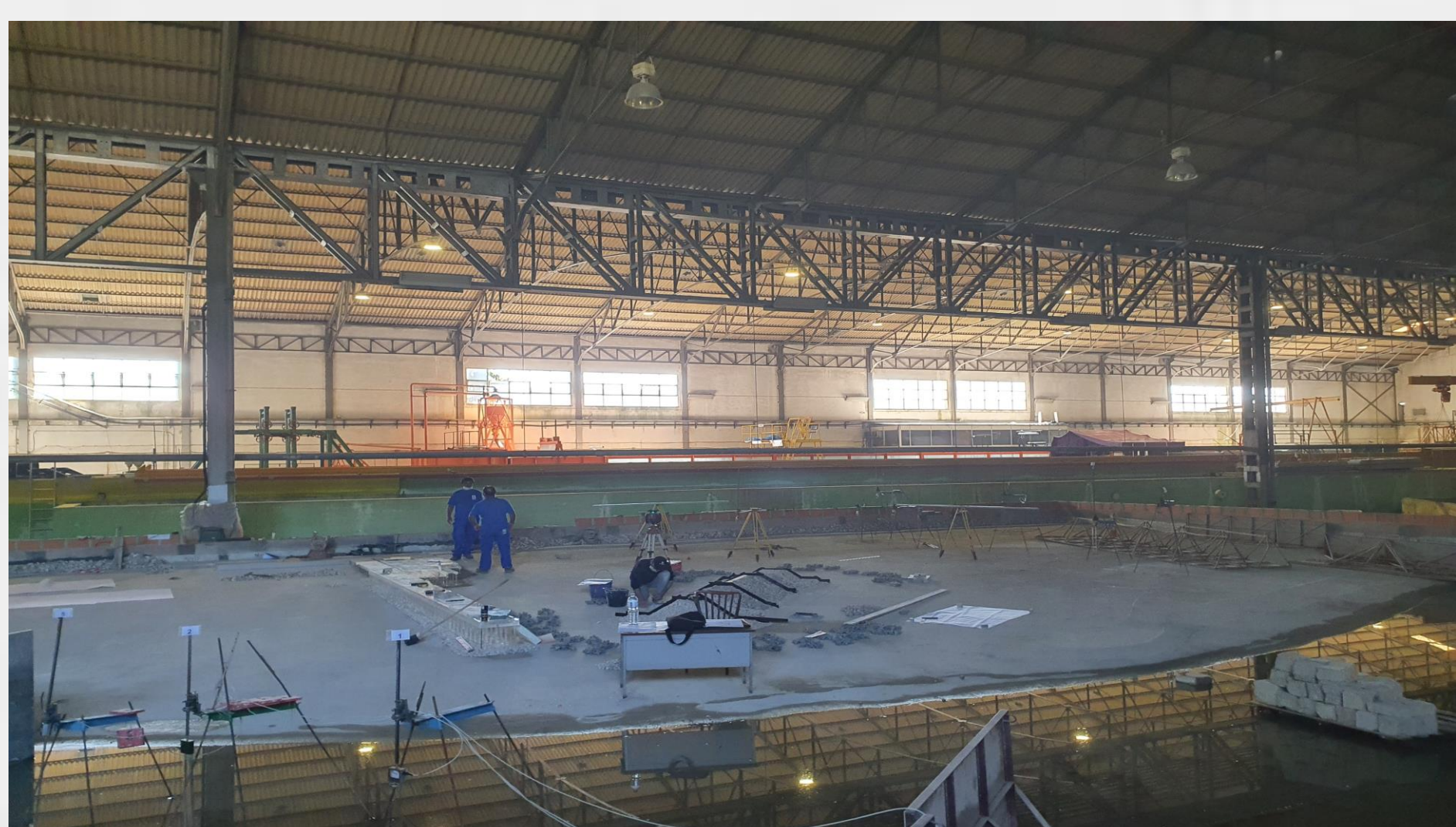


Figura 4 – Construção do modelo físico tridimensional

3. ENSAIOS DE AGITAÇÃO

Os ensaios de agitação tiveram como objetivo medir a agitação marítima em redor das duas estruturas do modelo, nomeadamente da cortina de estacas-prancha e do quebra-mar destacado.

Foram realizados ensaios com:

- Três níveis de maré: +0 m (ZH), +1.6 m (ZH) e + 1.9 m (ZH)
- Duas direções de agitação: W-10-S e S-10-W
- Quatro períodos de pico, entre 11 s e 20 s
- Hs, compreendidas entre 1.5 m e 3.0 m

A medição da agitação foi realizada nos pontos ilustrados na Figura 6, tendo sido realizada uma análise temporal e espectral da agitação, Figura 7.

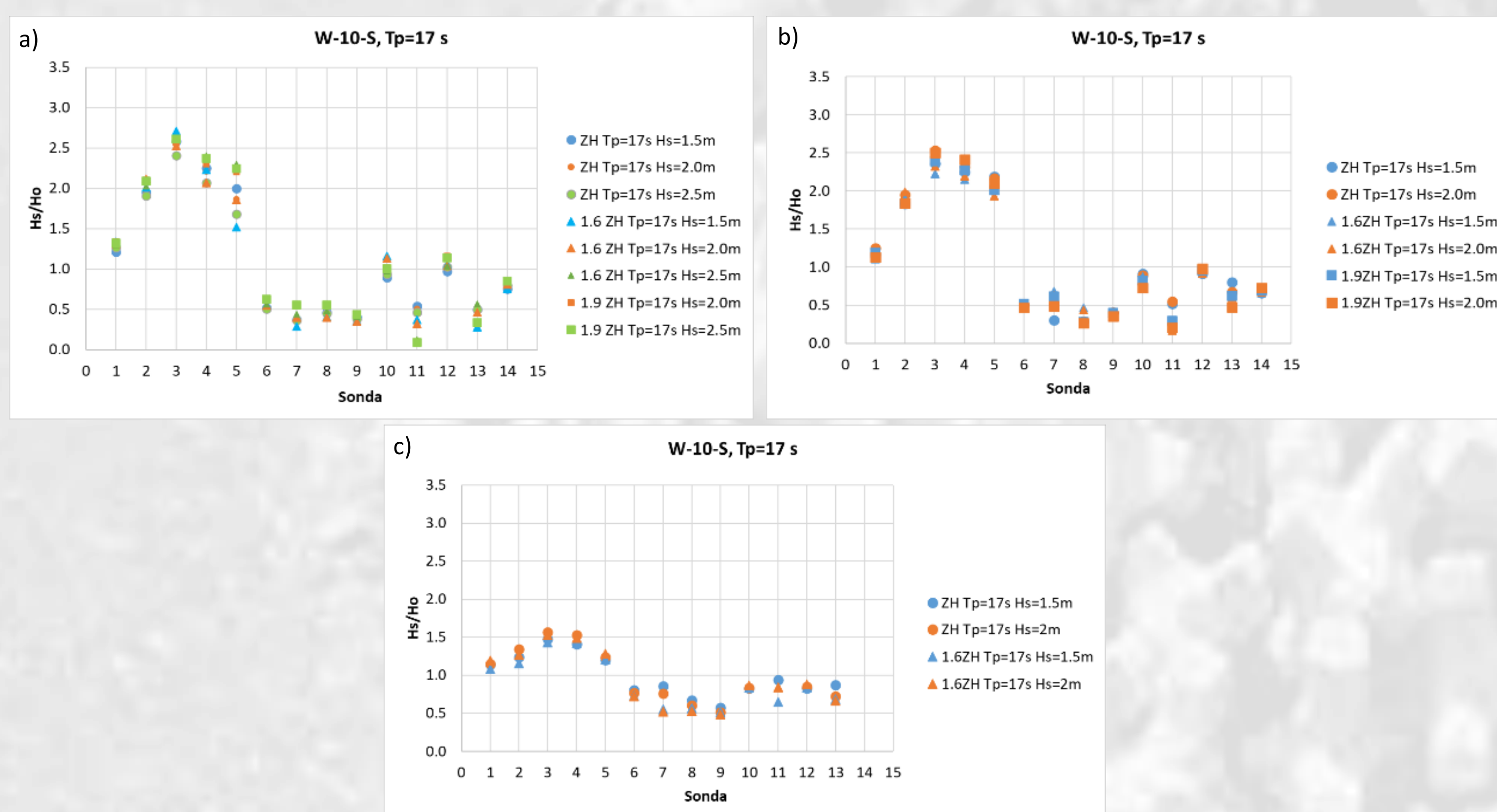


Figura 7 – Resultados dos ensaios de agitação para W-10-S e $T_p=17$ s, a) Fase 1; b) Fase 2; c) Fase 3a, com cortina com aberturas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito aos ensaios de agitação verificou-se que:

- Nas soluções da Fase 1 a 3a, e para a direção W-10-S, a zona externa da ponte cais está claramente desprotegida à agitação incidente. Em contraste, o interior do cais apresenta alguma proteção
- Para pontos fora do cais, a solução de estacas-pranchas com aberturas leva a valores de índices de agitação intermédios entre os obtidos com cortina completa e sem cortina, verificando-se o inverso para pontos dentro da bacia portuária
- A análise dos dados de sobrelevação provenientes do modelo físico mostra que as obras previstas poderão introduzir sobrelevações ligeiramente superiores às que ocorrem atualmente no local

REFERÊNCIAS

[1] LNEC (2020) Travaux d'expansion et requalification du port anglais, île de Maio, Rép. du Cap Vert. Etudes sur modele reduit 3D et sur modelé numérique. Rapport finale: Études sur modèle réduit 3D. [2] CONSULMAR (2020) - Travaux d'extension et Modernisation du Port Inglês, Île de Maio, Spécification des Essais sur Modèle Physiques Réduit 3D et Simulations sur Modèle Numérique

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao projeto BSafe4Sea - Breakwaters SAFETY control through a FORecast and decision support SystEm Analysis e ao projeto To-SEAlert - Wave overtopping and flooding in coastal and port areas: Tools for an early warning, emergency planning and risk management system

O modelo físico foi construído e explorado à escala geométrica de 1:44, de acordo com a Lei de Semelhança de Froude. Os fundos do modelo foram reproduzidos até à batimétrica - 20 m (ZH), Figura 3.

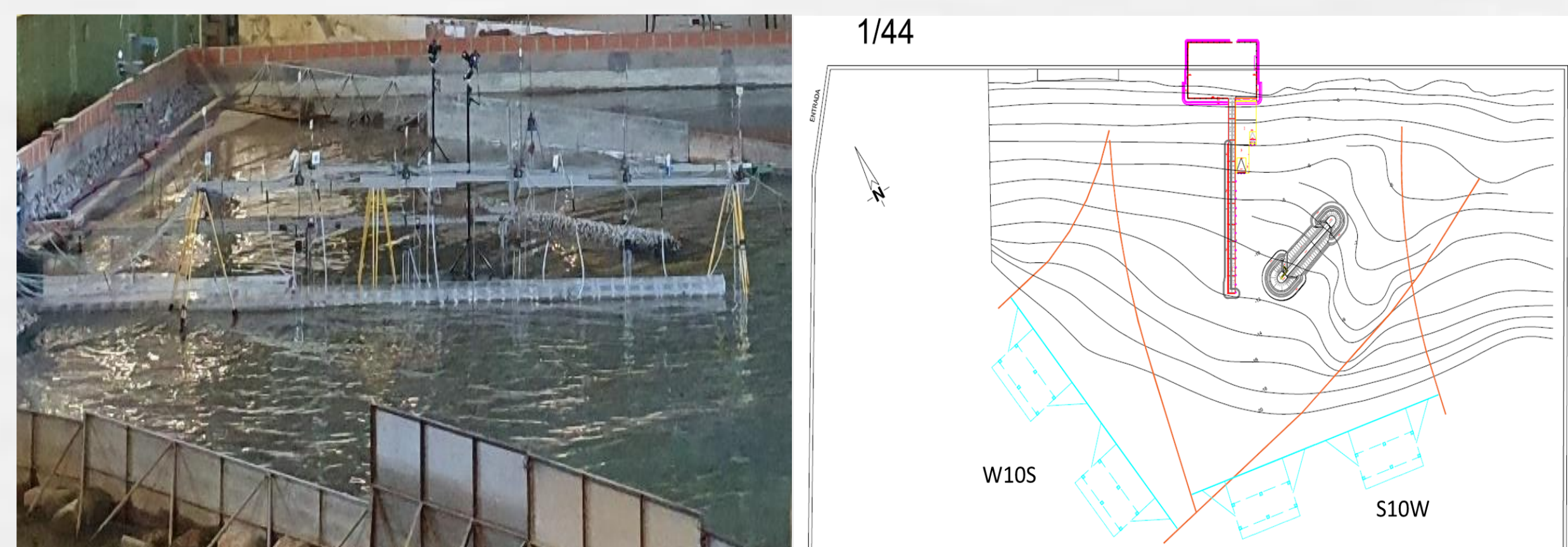


Figura 2 – Aspeto das instalações experimentais do PHM do LNEC

Figura 3 – Batimetria e estruturas. Posição dos geradores de ondas

Foram reproduzidos no modelo:

- a ponte-cais existente sobre estacaria com 343 m de comprimento por 14.5 m de largura e coroamento a +4.0 m (ZH)
- a cortina de estacas-prancha vertical adjacente ao lado Poente e Sul, dotada de viga de betão no coroamento e tapete de proteção do pé em enrocamentos, duas rampas Ro-Ro e a sua plataforma de acesso com 40 m de largura e coroamento à +4.4 m (ZH), também sobre estacaria



Figura 5 – Vista do modelo da ponte-cais e do quebra-mar destacado

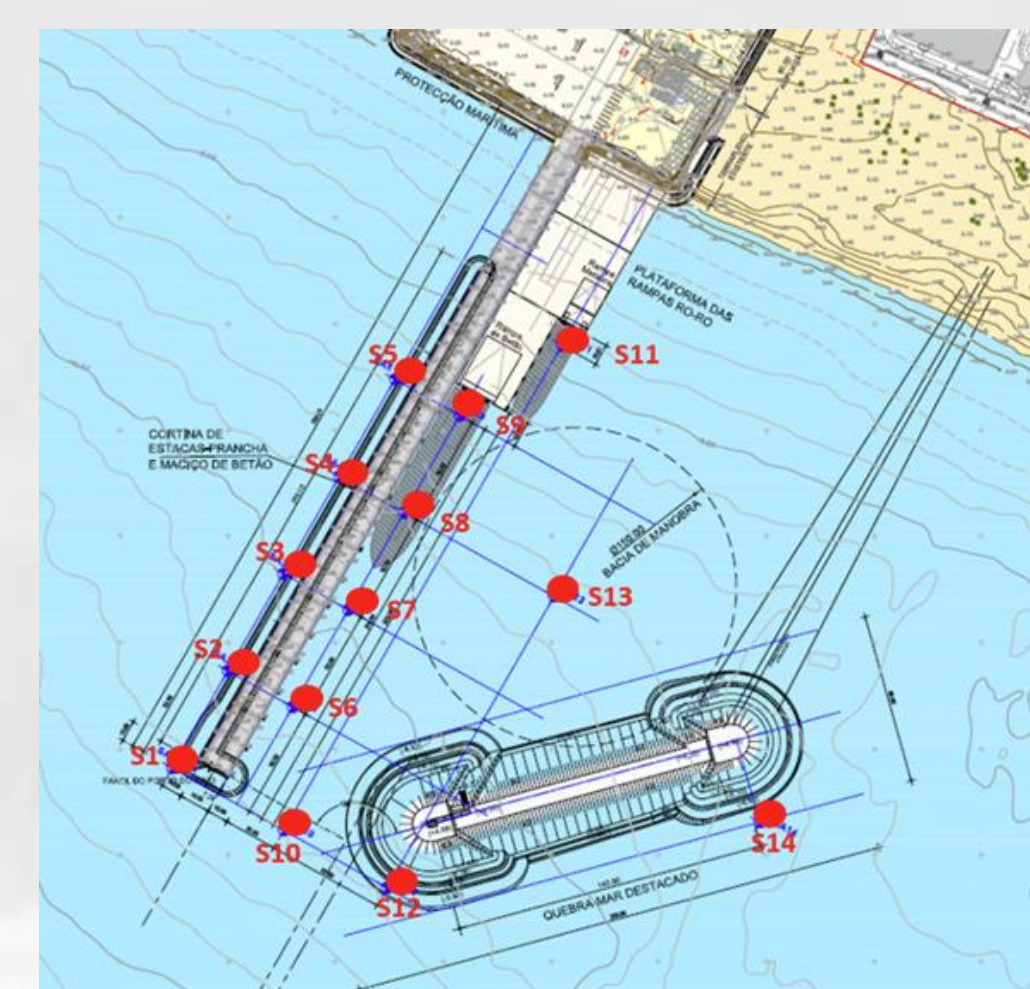


Figura 6 - Localização das sondas (CONSULMAR [2])

4. ENSAIOS DE SOBRELEVAÇÃO

Os ensaios de sobrelevação tiveram como objetivo avaliar as condições de sobrelevação em pontos notáveis na proximidade das estruturas, Figura 6. Na Figura 8 apresentam-se os resultados obtidos em cada uma das 14 sondas nos ensaios com W-10-S e para diferentes níveis de maré e alturas de onda significativa incidente, para as Fases 1 a 3.

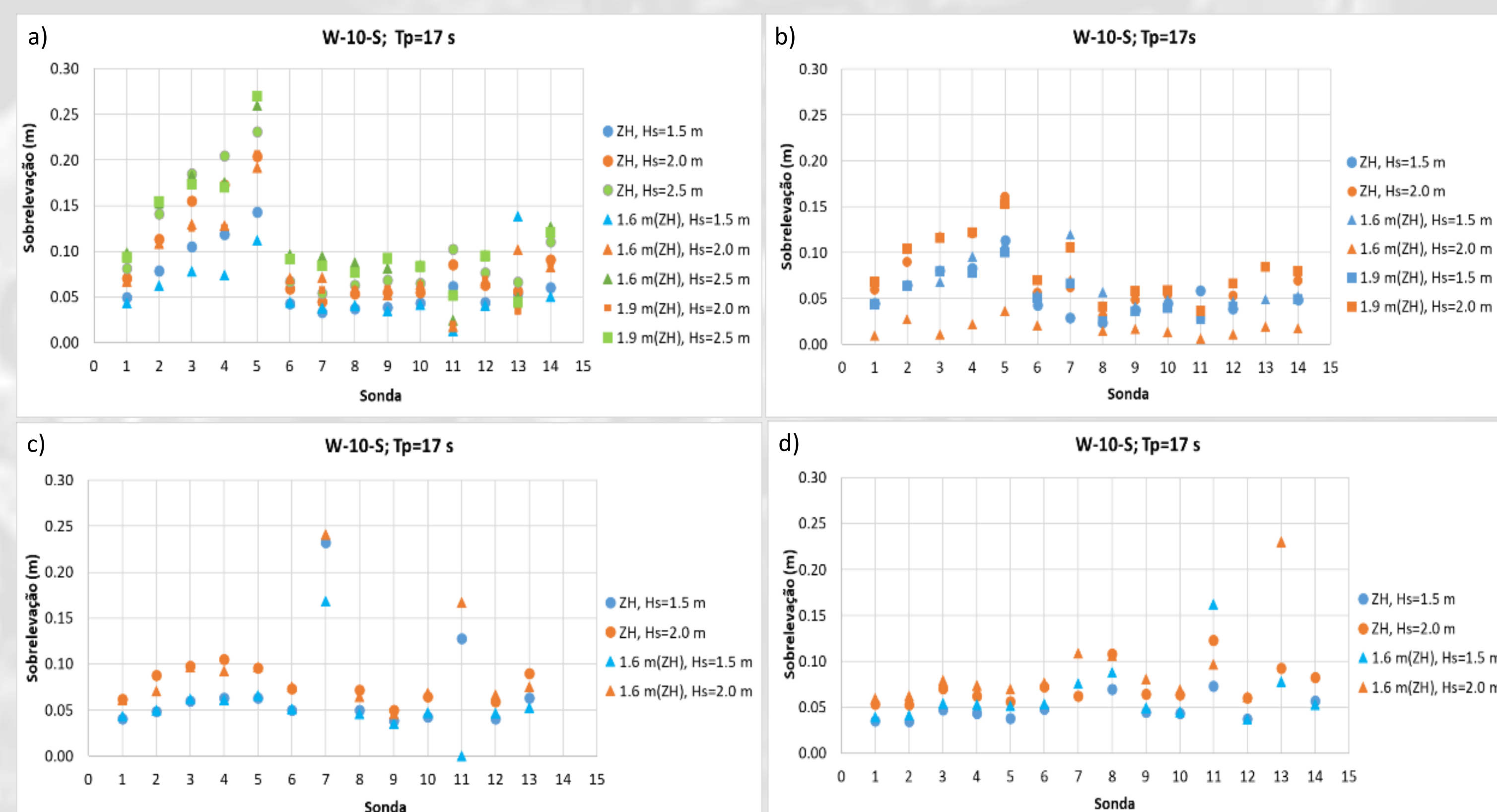


Figura 8 – Resultados dos ensaios de sobrelevação para W-10-S e $T_p=17$ s, a) Fase 1; b) Fase 2; c) Fase 3a, com cortina com aberturas; d) Fase 3b, sem cortina