

APÊNDICE II

**RESULTADOS DO MODELO MATEMÁTICO MIKE 21
(PROPAGAÇÃO DA AGITAÇÃO LOCAL PARA O INTERIOR DA BACIA)**

ÍNDICE DO APÊNDICE II

- Fig. 1-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Batimetria – Situação de Referência
- Fig. 2-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 3-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 4-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 5-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 6-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 7-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 8-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 9-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 10-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 11-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 12-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 13-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 14-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 15-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Referência – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 16-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Batimetria – Solução 1

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

- Fig. 17-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 18-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 19-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 20-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 21-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 22-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 23-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 24-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 25-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 26-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 27-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 28-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 29-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 30-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 1 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 31-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Batimetria – Solução 2
- Fig. 32-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 33-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

- Fig. 34-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 35-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 36-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 37-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 38-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 39-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 40-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 41-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 42-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 43-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 44-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 45-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 2 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 46-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Batimetria – Solução 3
- Fig. 47 – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 48-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 49-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 50-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobreelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

- Fig. 51-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 52-II – Modelo DHI/MIKE21-BW com rebentação – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=3\text{m}$; $T=14\text{s}$, Rumo= $N30W$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 53-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 54-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 55-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 56-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= N ; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 57-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 58-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=8\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 59-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Índice de Agitação no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$
- Fig. 60-II – Modelo DHI/MIKE21-BW – Sobrelevação da Superfície Livre no Porto de Pesca de Rabo de Peixe – Solução 3 – Condição de fronteira $H=1\text{m}$; $T=12\text{s}$, Rumo= $N30E$; Hmaré= 1m , Malha $5\times 5\text{m}$

1 - MODELAÇÃO MATEMÁTICA DA PROPAGAÇÃO DA AGITAÇÃO PARA O INTERIOR DO PORTO – CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Para avaliar o comportamento hidráulico de cada solução recorreu-se ao modelo matemático MIKE21, tendo sido esta a ferramenta utilizada para auxiliar na afinação das soluções estudadas, bem como na selecção das alternativas mais eficientes do ponto de vista hidráulico, ou seja, que apresentam melhor grau de abrigo.

2 - DESCRIÇÃO DO MODELO DE CÁLCULO ADOPTADO

O modelo MIKE21 BW simula a propagação da agitação marítima incluindo os processos de empolamento, refacção, difracção, reflexão parcial e transmissão, na ausência de rebentação. Simula também a dissipação por atrito no fundo, interacções não lineares entre ondas, dispersão na frequência, dispersão direccional.

O modelo simula também a sobre-elevação da superfície livre e as componentes da velocidade do escoamento integradas na vertical, num domínio bidimensional. O modelo calcula, com base nos valores da sobre-elevação da superfície livre ao longo do período de simulação, a altura (H_{mo}) e o índice de agitação, que corresponde a uma altura significativa normalizada pela altura especificada como condição de fronteira ou num ponto da malha.

É constituído pelas equações de Boussinesq modificadas, por forma a simular no domínio do tempo a propagação de ondas de superfície de amplitude finita, em domínio bidimensional sobre batimetria complexa, apresentando declives suaves, desde condições de águas profundas até águas pouco profundas.

Como condições de fronteira oceânica o modelo permite a especificação de ondas regulares ou irregulares unidireccionais ou não. Como condição fronteira de terra o modelo permite a especificação de condições de reflexão parcial, através da inclusão do efeito de dissipação em meio poroso, em função da especificação da porosidade do meio.

As equações de Boussinesq correspondem às equações do Movimento e da Continuidade do Volume, numa formulação bidimensional no plano horizontal. Nas equações do movimento são retidos os termos não lineares e termos de terceira ordem. Estes últimos termos traduzem o efeito das acelerações verticais na distribuição de pressão e é através das suas diferentes formulações que são introduzidas nas equações diferentes formas da relação de dispersão, permitindo um melhor comportamento da solução em águas profundas.

O método numérico de resolução dos sistemas de equações é de diferenças finitas, implícito, não iterativo, de duplo varrimento e direcções alternantes (ADI). Nele são utilizadas grades deslocadas (“staggered”) no espaço e no tempo. As derivadas são aproximadas por diferenças finitas centradas no espaço e no tempo, com excepção dos termos de advecção, não lineares, cuja discretização está descrita nas referências.

Equações de base do modelo:

Equação da continuidade:

$$n \frac{\partial \xi}{\partial t} + \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} = 0$$

Equação de balanço da quantidade de movimento segundo x:

$$n \frac{\partial P}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{P^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{PQ}{h} \right) + n^2 gh \frac{\partial \xi}{\partial x} + n^2 P \left[\alpha + \beta \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{h} \right] + \frac{gP\sqrt{P^2 + Q^2}}{h^2 C^2} - \Omega Q + n\Psi_1 = 0$$

Equação de balanço da quantidade de movimento segundo y:

$$n \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{Q^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{PQ}{h} \right) + n^2 gh \frac{\partial \xi}{\partial y} + n^2 Q \left[\alpha + \beta \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{h} \right] + \frac{gQ\sqrt{P^2 + Q^2}}{h^2 C^2} - \Omega P + n\Psi_2 = 0$$

Onde os termos de dispersão de Boussinesq, Ψ_1 e Ψ_2 são definidos por:

$$\begin{aligned} \Psi_1 = & - \left(B + \frac{1}{3} \right) d^2 (P_{xxt} + Q_{xyt}) - nBgd^3 (\xi_{xxx} + \xi_{xyy}) \\ & - dd_x \left(\frac{1}{3} P_{xt} + \frac{1}{6} Q_{yt} + nBgd(2\xi_{xx} + \xi_{yy}) \right) \\ & - dd_y \left(\frac{1}{6} Q_{xt} + nBgd\xi_{xy} \right) \\ \Psi_2 = & - \left(B + \frac{1}{3} \right) d^2 (Q_{yyt} + P_{xyt}) - nBgd^3 (\xi_{yyy} + \xi_{xxy}) \\ & - dd_y \left(\frac{1}{3} Q_{yt} + \frac{1}{6} P_{xt} + nBgd(2\xi_{yy} + \xi_{xx}) \right) \\ & - dd_x \left(\frac{1}{6} P_{yt} + nBgd\xi_{xy} \right) \end{aligned}$$

Os símbolos representam as seguintes grandezas:

P	densidade de fluxo na direcção x , $m^3/m/s$
Q	densidade de fluxo na direcção y , $m^3/m/s$
B	factor de dispersão de Boussinesq
x, y	coordenadas cartesianas, m
t	tempo, s
h	profundidade total da água = $(d + \xi)$, m
d	nível da superfície livre em repouso, m
g	aceleração da gravidade = $(9,8 \text{ m/s}^2)$
n	porosidade
C	coeficiente de Chezy, $m^{1/2}/s$
α	coeficiente de atrito para o escoamento laminar em meio poroso
β	coeficiente de atrito para o escoamento turbulento em meio poroso
ξ	nível da superfície livre acima do nível de referência, m
Ω	parâmetro de Coriolis, $1/s$

3 - DOMÍNIO DE CÁLCULO

A grade do domínio de cálculo do modelo, foi construída com uma malha regular. A malha apresenta células de 5 x 5 m e estende-se até à batimétrica dos 30 m, num total de 361 x 241 células (Figs. 1-II, 16-II, 31-II e 46-II do Apêndice II).

Na construção do domínio de cálculo foram utilizadas como informação de base:

- A carta hidrográfica do IHPT referente ao Arquipélago dos Açores, Plano Hidrográfico de Rabo de Peixe N.º 162, na escala 1:5 000, 2.ª Edição de Junho 1966, reimp. correcta de Setembro 1970;
- Levantamento hidrográfico realizado em Maio de 1995.

4 - CONDIÇÕES DE FRONTEIRA

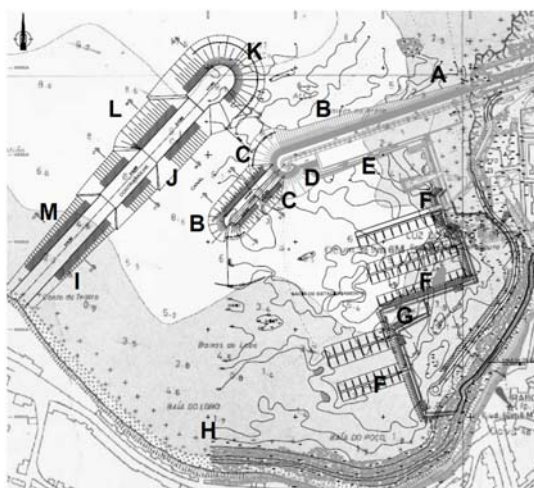
O modelo foi aplicado para uma altura de maré média de 1m, ($H_{\text{maré}} = 1,0 \text{ m}$) e para as condições de ondas monocromáticas e unidireccionais, estabelecidas com base na análise da propagação da ondulação até à zona próxima, anteriormente descrita. Os rumos simulados foram o N30°W (330°), N (0°) e N30°E (30°), períodos de pico de 8, 12 e 14 s e altura significativa da onda de 1 m, para os períodos menores e de 3 m para o período de 14 s.

As configurações apresentadas correspondem, à Situação de Referência (situação actual), à Solução Alternativa 1, Solução Alternativa 2 e à Solução Alternativa 3.

Para além das condições anteriormente referidas, foi também definida a condição de fronteira de terra, tendo sido especificada como de reflexão total ou parcial, através da inclusão do efeito de dissipação em camadas de porosidade variável e ajustável.

De seguida apresentam-se os valores dos coeficientes de reflexão adoptados para cada estrutura de acordo com a condição de fronteira ensaiada, estimados com base nas formulações da bibliografia da especialidade.

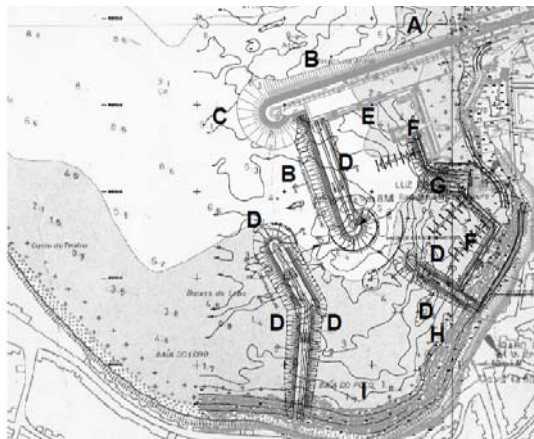
Quadro 1 – Coeficientes de reflexão adoptados na Solução Alternativa 1 para cada estrutura



Estrutura	H1m/T8s	H1m/T12s	H3m/T14s
A	0.46	0.65	0.48
B	0.41	0.62	0.52
C	0.31	0.51	0.42
D	0.46	0.66	0.59
E	1.00	1.00	1.00
F	0.49	0.62	0.50
G	0.63	0.74	0.66
H	0.40	0.48	0.40
I	0.48	0.61	0.50
J	0.41	0.62	0.54
K	0.27	0.47	0.42
L	0.39	0.59	0.52
M	0.46	0.65	0.40

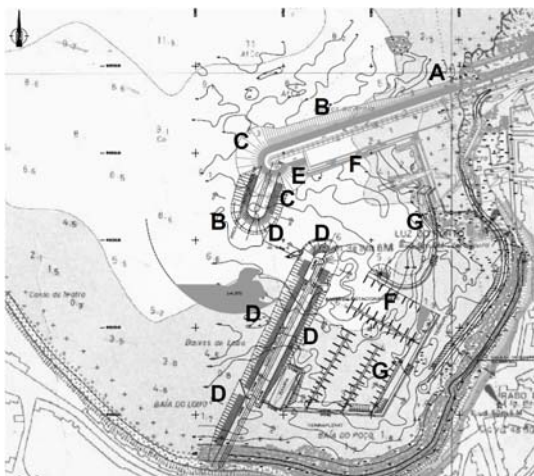
AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

Quadro 2 – Coeficientes de reflexão adoptados na Solução Alternativa 2 para cada estrutura



Estrutura	H1m/T8s	H1m/T12s	H3m/T14s
A	0.46	0.65	0.48
B	0.41	0.62	0.52
C	0.31	0.51	0.42
D	0.48	0.61	0.50
E	1.00	1.00	1.00
F	0.49	0.62	0.50
G	0.63	0.74	0.66
H	0.40	0.61	0.50
I	0.40	0.40	0.40

Quadro 3 – Coeficientes de reflexão adoptados na Solução Alternativa 3 para cada estrutura



Estrutura	H1m/T8s	H1m/T12s	H3m/T14s
A	0.46	0.65	0.48
B	0.41	0.62	0.52
C	0.31	0.51	0.42
D	0.48	0.61	0.50
E	0.46	0.66	0.59
F	1.00	1.00	1.00
G	0.49	0.62	0.50

As combinações de rumos e períodos conduziram a 7 condições de fronteira distintas a simular com 4 configurações, resultando num total de 28 simulações.

Com base nos resultados da caracterização da agitação local (Q0) seleccionaram-se as seguintes condições de fronteira:

Quadro 4 – Simulações efectuadas

Simulações	Configuração	Figura	Período	Rumos
1	Referência	2,3	8	N30W
2		4,5	12	N30W
3		6,7	14	N30W
4		8,9	8	N
5		10,11	12	N
6		12,13	8	N30E
7		14,15	12	N30E
8	Solução Alternativa 1	17,18	8	N30W
9		19,20	12	N30W
10		21,22	14	N30W
11		23,24	8	N
12		25,26	12	N
13		27,28	8	N30E
14		29,30	12	N30E
15	Solução Alternativa 2	32,33	8	N30W
16		34,35	12	N30W
17		36,37	14	N30W
18		38,39	8	N
19		40,41	12	N
20		42,43	8	N30E
21		44,45	12	N30E
22	Solução Alternativa 3	47,48	8	N30W
23		49,50	12	N30W
24		51,52	14	N30W
25		53,54	8	N
26		55,56	12	N
27		57,58	8	N30E
28		59,60	12	N30E

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos pelo modelo em cada simulação estão representados sob a forma do índice de agitação ou altura significativa normalizada pela altura incidente na fronteira do modelo e de campos de elevação da superfície livre, permitindo visualizar as cristas-cavas/ direcção de propagação das ondas, que se representam nas Figs. 1 a 60 em Anexo.

Nos resultados obtidos com o modelo, verifica-se que na Situação Actual (Referência):

- A bacia portuária apresenta valores do índice de agitação mais elevados para o rumo N30W, correspondendo este ao rumo mais frequente. Para todos os rumos

simulados verificam-se índices de agitação médios no interior da bacia de estacionamento, entre os valores 0,18 e 0,24;

- A distribuição do índice de agitação está associada à das isolinhas de sobre-elevação da superfície livre. As cristas e cavas tendem ligeiramente a orientar-se paralelamente à batimetria e à costa verificando-se algumas perturbações decorrentes de difracções e reflexões, principalmente por efeito do molhe existente, mas também da configuração dos fundos com afloramentos e recortes acentuados da linha costeira.

Da análise dos resultados referentes à simulação da Solução Alternativa 1 verifica-se que:

- Face à situação de referência esta solução permite criar uma grande bacia com condições favoráveis de agitação (índice de agitação médio nas bacias de estacionamento entre 0,03 e 0,06), não só nas zonas de futuro estacionamento, mas principalmente na actual área portuária;
- Relativamente à distribuição do índice de agitação, associada à variação das isolinhas de sobre-elevação da superfície livre, o padrão igualmente irregular das cristas e cavas que se propagam desde o largo, tende igualmente a ligeiramente se orientar paralelamente à batimetria e à costa;
- Esta solução apresenta melhorias significativas das condições de agitação face à situação actual, que se tornam mais significativas para rumo N30W, que corresponde ao rumo simulado mais frequente.

A Solução Alternativa 2 apresenta igualmente bons resultados sobre os quais se pode concluir que:

- Face à situação de referência e tendo em conta que esta solução se apresenta bastante confinada em termos de dimensões da bacia portuária, embora as condições de agitação sejam favoráveis (índice de agitação médio na bacia de estacionamento entre 0,03 e 0,07), estas melhorias são mais acentuadas na actual área portuária e menos evidentes na futura zona de estacionamento;
- Relativamente à distribuição do índice de agitação, associada à variação das isolinhas de sobre-elevação da superfície livre, o padrão das cristas e cavas que se propagam desde o largo, tende igualmente a orientar-se de forma ligeira paralelamente à batimetria e à costa;
- Esta solução apresenta melhorias significativas das condições de agitação face à situação actual, que se tornam mais significativas no rumo N30E, que corresponde ao rumo simulado menos frequente, embora mais gravoso localmente.

Os resultados referentes à simulação da Solução Alternativa 3 demonstram que:

- Face à situação de referência esta solução permite criar uma bacia de dimensões razoáveis para o objectivo em causa, com condições favoráveis de agitação (índice de agitação médio na bacia de estacionamento entre 0,04 e 0,07), principalmente na zona de futuro estacionamento, mas também na actual área portuária;
- Relativamente à distribuição do índice de agitação, associada à variação das isolinhas de sobreelevação da superfície livre, o padrão igualmente irregular das cristas e cavas que se propagam desde o largo, tende igualmente a, ligeiramente, se orientar paralelamente à batimetria e à costa;
- Esta solução tal como as anteriores apresenta melhorias significativas das condições de agitação face à situação actual, muito semelhantes em todas as condições simuladas.

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

SOLUÇÃO 1

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

SOLUÇÃO 2

AMPLIAÇÃO DO PORTO DE PESCA DE RABO DE PEIXE

SOLUÇÃO 3