

MODELOS NUMÉRICOS APLICADOS A
PROCESSOS COSTEIROS E ESTUARINOS - IOF 814

2ª LISTA DE EXERCÍCIOS – 2º SEMESTRE DE 2017
TODAS AS QUESTÕES POSSUEM O MESMO VALOR

- 1) Implemente um modelo numérico 2D da equação da vorticidade simplificada abaixo fornecida, de modo a reproduzir os resultados de corrente do modelo de Stommel para o hemisfério Norte

$$\frac{\partial \psi}{\partial x} \beta = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\tau_{oy}}{\rho_0 H} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\tau_{ox}}{\rho_0 H} \right) - \frac{r}{\rho_0 H} \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} \right)$$

$$\xi = \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} \right) \quad u = -\frac{\partial \psi}{\partial y} \quad v = \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

Por simplicidade, considere um vento zonal com dependência meridional da forma:

$$\tau_{ox} = \tau_o \cos \left(\frac{\pi y}{L_y} \right)$$

Como no modelo de Stommel, utilize $\tau_o = 0.1 \text{ N/m}^2$, $L_y = 4 \times 10^6 \text{ m}$, $H = 200 \text{ m}$, $r = 0.2 \text{ kg/m}^2/\text{s}$ e $\beta = 10^{-11} \text{ m}^{-1}/\text{s}$.

- 2) Implemente modelagem 1D para a hidrodinâmica do Canal de São Sebastião (45.50°W – 45.30°W; 23.90°S – 23.70°S), considerando ventos de Sudoeste e elevações de -0.2 m e de +0.2 m no nível médio do mar, nas extremidades Sul e Norte do Canal respectivamente (incluir efeitos de difusão e de decaimento no modelo).

- 3) PARTE A:

Discretize as equações hidrodinâmicas 2D fornecidas para a grade B de Arakawa, considerando os esquemas: explícito, centrado no tempo e no espaço para a advecção; explícito, avançado no tempo e centrado no espaço para a difusão; e semi-implícito para o decaimento. Para a discretização dos termos advectivos, utilize médias no espaço.

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + H \left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \right) = 0$$

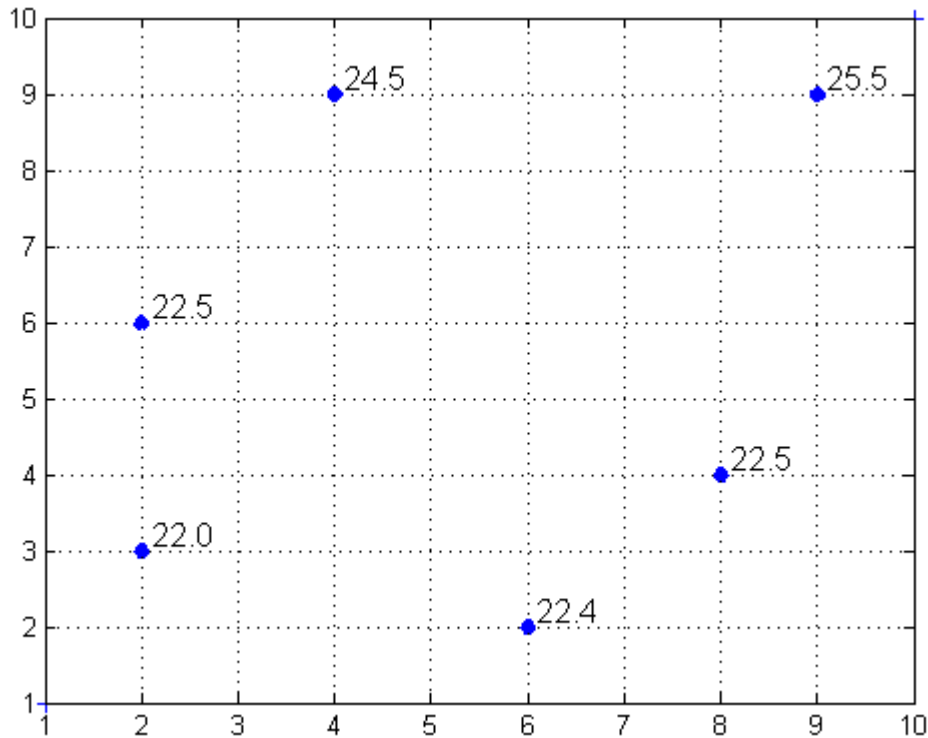
$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} - f V = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + D_h \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) - R U$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} + f U = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + D_h \left(\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} \right) - R V$$

PARTE B

No que consiste um modelo com inundação e exposição do fundo de pontos da grade? Forneça exemplos das equações nos casos de contornos terrestres que podem ser inundados (ou ter exposição do fundo) nas direções oeste e norte de uma região modelada.

- 4) Com a grade e os dados de temperatura da superfície do mar fornecidos na figura (em °C), especifique condições iniciais para toda a grade, através da aplicação do método dos mínimos quadrados. Quais são as vantagens e as limitações deste método ?



- 5) Implemente um modelo numérico hidrodinâmico 2D para a área costeira ao largo de Santos (SP), para os limites ($46.5^{\circ}\text{W} - 46.2^{\circ}\text{W}$; $23.95^{\circ}\text{S} - 24.15^{\circ}\text{S}$), e processe o modelo para elevação de +0.25 m nos contornos abertos e um vento de 10 m/s soprando de SW. Comente os resultados obtidos.