



DISCIPLINA: Te/eo: Introdução ao Transporte de Sedimentos Costeiros e Estuarinos.			CÓDIGO: 04060P
Créditos: 3	Carga horária: 45	Sistema de avaliação: II	Optativa

**EMENTA:**

A camada limite e a tensão de cisalhamento no fundo. As propriedades dos fluidos e dos sedimentos. O início do movimento e da suspensão. As formas de fundo. A rugosidade efetiva do fundo. A suspensão e o transporte por ação das correntes. A suspensão e o transporte por ação das ondas. A suspensão e o transporte por ação combinada de ondas e corrente. Os instrumentos e os métodos de medição do transporte sedimentar em laboratório e na natureza. Os modelos físicos e as aproximações matemáticas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

Semana	Conteúdo
1	Introdução: A origem dos sedimentos, os pilares da dinâmica sedimentar; a importância e a aplicabilidade do conhecimento; o estado atual da arte. A camada limite e a tensão de cisalhamento: correntes (camada limite, regimes hidráulicos, perfis de velocidade, coeficiente de mistura, tensão de cisalhamento e velocidade de fricção).
2	Ondas (velocidade orbital, camada limite, regimes hidráulicos, perfis de velocidade na camada limite, tensão de cisalhamento, velocidade de fricção, quebra das ondas, transporte de massa fora e dentro da arrebentação); ação combinada de ondas e corrente (alterações sobre as características das ondas, velocidade da corrente e tensão de cisalhamento no fundo).
3	Propriedades dos fluidos: densidade e viscosidade; Propriedades dos sedimentos: não-coesivos (densidade, porosidade, formato, tamanho, velocidade de queda e ângulo de repouso); coesivos (argilo-minerais, floculação, processos formadores de flocos).
4	Início do movimento: correntes (tensão de cisalhamento crítica, velocidade média crítica, projeto de canais estáveis); ondas (velocidade crítica, tensão de cisalhamento crítica); ondas e corrente (tensão de cisalhamento crítica). Início da suspensão por correntes (tensão de cisalhamento crítica, velocidade média crítica). Exemplos e exercícios.
5	Formas de fundo: formas devido a correntes unidirecionais (classificação, formato e dimensões); formas devido a correntes não estacionárias (fluxos de rio e de maré); formas devido às ondas (classificação, formato e dimensões); formas devido à ação combinada de ondas e corrente (classificação, formato e dimensões). Exemplos e exercícios.
6	Rugosidade efetiva do fundo: rugosidade devida a corrente (método baseado no sedimento e nas formas do fundo, métodos baseados em parâmetros gerais do fluxo); rugosidade devida a ondas (em função das formas de fundo e em função do tipo e tamanho do sedimento); rugosidade em ação combinada de ondas e corrente (função das formas de fundo e do tipo de sedimento). Exemplos e exercícios.
7	Suspensão e transporte por correntes: transporte por arraste de fundo (características do processo, mobilização do sedimento, equações determinísticas, transporte sob baixa tensão de cisalhamento, transporte em fundos inclinados e os efeitos da não uniformidade do sedimento). Exemplos e exercícios.



8	Suspensão e transporte por correntes: transporte em suspensão na coluna d'água (balanço de massa, coeficiente de difusão, perfis de concentração, perfis de velocidade em regime de baixo transporte, concentração e nível de referencia, concentrações de sedimentos não uniformes, cálculo das taxas de transporte e os efeitos da alta concentração); transporte total (cálculo das taxas de transporte). Exemplos e exercícios.
9	Suspensão e transporte por ondas: fora da arrebentação, dentro da arrebentação, concentração instantânea, concentração média, carga de sedimentos e taxa de transporte.
10	Suspensão e transporte por ondas: Cálculo do perfil de concentração médio: equação da difusão-advecção, tamanho das partículas em suspensão, coeficiente de difusão fora da arrebentação, coeficiente de difusão dentro da arrebentação, concentração de referencia junto ao fundo e métodos de cálculo dos perfis médios de concentração.
11	Cálculo das taxas de transporte por ondas: fórmulas de cálculo e influência da inclinação do leito sobre o transporte por arraste de fundo. Exemplos e exercícios.
12	Suspensão e transporte por ação combinada de ondas e corrente: cálculo do perfil de concentração médio, cálculo do transporte fora da arrebentação e cálculo do transporte dentro da arrebentação. Exemplos e exercícios.
13	Instrumentos e métodos de medição: escolha do ponto de amostragem, número de medições, frequência das medições, garrafas, barreiras físicas, armadilhas (trapeadores), instrumentos óticos, instrumentos acústicos, traçadores radiativos e traçadores fluorescentes. Arranjos especiais.
14	Modelos matemáticos transporte sedimentar (1D, 2D e 3D). Modelos físicos (flumes e bacias de ondas).
15	Estudo de caso real (aplicação às praias do Cassino e Mar Grosso): aquisição e cálculo de dados de transporte longitudinal e transversal dentro da zona de arrebentação com o auxílio de trapeadores portáteis.

#### BIBLIOGRAFIA:

1. Alfredini, P. 1991. *Notas de aula da disciplina PHD-838 'Transporte de Sedimentos III'*. Curso de Pós-Graduação, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), SP. 108p.
2. Amos, C.L. 2001. *Notas de aula do curso 'An introduction to sediment dynamics'*. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC. 181p.
3. Castanho, J. 1966. *Rebentação das ondas e dinâmica litoral*. Memória nº 275. Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). Lisboa, Portugal. 278p.
4. Charitha Pattiaratchi (editor). *Mixing in estuaries and coastal sea*. American Geophysical Union. Washington (DC), USA. 515p.
5. Dyer, K.R. 1986. *Coastal and estuarine sediment dynamics*. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. London, UK. 342p.
6. Ippen, A.T. 1966. *Estuary and costline hydrodynamics*. McGraw Hill Book Company, Inc. NY, USA. 744p.
7. Oliveira, I.M. *Dinâmica Litoral*. Notas de aula. Instituto Superior Técnico. Lisboa, Portugal.
8. Raudkivi, A.J. 1990. *Loose boundary hydraulics*. Pergamon Press. São Paulo, Brasil. 537p.

