

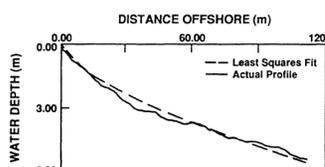


Perfil de Equilíbrio Para Praias de Conchas: Modelagem Física em Canal de Ondas

Autor: Leonardo Pereira Machado
Orientador: Eduardo Puhl

Introdução

Em ambiente marinho-raso dominado por ondas a morfologia de fundo é diretamente controlada pela ação do fluxo oscilatório, de modo a construir perfis praias cuja forma pode ser predita por elementos teóricos. A teoria dos perfis de equilíbrio é um conceito dinâmico que diz que todo perfil praias sob a influência de determinadas condições atinge o equilíbrio, que é resultado do balanço entre as forças destrutivas e construtivas atuantes. Este perfil então é a representação da parte submersa da praia, entre a linha d'água e a profundidade limite onde não há mais movimentação de sedimento, representada por uma curva exponencial teórica ajustada, dada pelas expressões:



$$h_{(x)} = A x^m$$

$$A = 0.067 w^{0.44}$$

h [m]: Profundidade;
 x [m]: Distância da costa;
 w [cm/s]: Velocidade de queda da partícula;
 m : Expoente ajustado;
 A [$m^{1/3}$]: Fator teórico de escala do Perfil.

Fig. 1: Esquema representativo e equações utilizadas para o ajuste de curva e definição da equação do perfil de equilíbrio.

O objetivo do estudo é compreender o processo de formação das acumulações de conchas em ambiente praias a partir da teoria dos perfis de equilíbrio utilizando da modelagem física em canal de ondas em laboratório.

Materiais e Métodos

- 1) Canal, gerador de ondas e conchas (Fig.2)
- 2) Equipamentos:
 - a) Sondas de Nível;
 - b) Câmeras e Holofotes;
 - c) Mesa laser de levantamento batimétricos;
- 3) Variação dos parâmetros de onda: H_s e T_p (Tab. 1).

Tab.1: Parâmetros de onda utilizados nos quatro ensaios realizados: H_s : Altura Significativa de onda; T_p : Período.

	H_s (cm)	T_p (s)
PE01	7.7863	1.1763
PE02	11.04705	1.1912
PE03	9.05102	1.52522
PE04	9.8877	1.59016

- 4) Coleta de dados:
 - A) Imagens e vídeos;
 - B) Levantamento Batimétrico;
- 5) Processamento de imagens: Python (Fig. 3);
- 6) Ajustes de curva de acordo com a teoria dos Perfis de Equilíbrio (Fig.4).

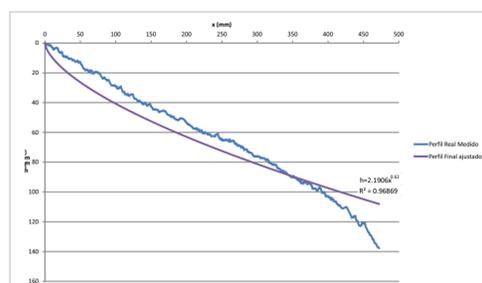


Fig.4: Os dados batimétricos lidos foram tratados de maneira bidimensional (secção média em corte) para um ajuste de curva de acordo com a teoria dos perfis de equilíbrio para a definição da equação de equilíbrio para cada condição de onda (experimento).

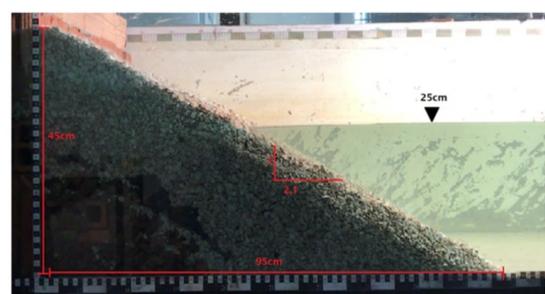


Fig.2: Foi criado um perfil de praia artificial composto inteiramente de conchas na extremidade mais afastada do bater, onde manteve-se a mesma declividade inicial e o nível d'água no tanque para todos os experimentos.

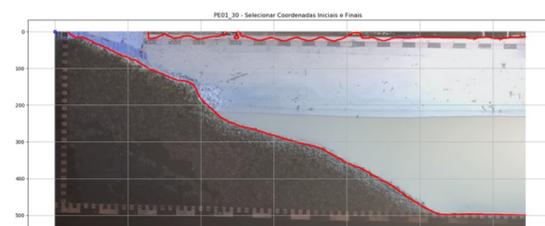


Fig.3: Durante cada experimento, o processo foi gravado em corte para avaliação da evolução do perfil no tempo até que não houvesse variação da morfologia do perfil praias, ou seja, atingiu o equilíbrio. Estas imagens foram submetidas a uma rotina em Python para a extração do perfil a partir dos contrastes.

Resultados

- 1) Diferentes condições de onda resultaram em diferentes morfologias
- 2) Houve geração de crista e cava em todas as simulações
- 3) Declividades de $\sim 1:2$
└ Praias reflexivas

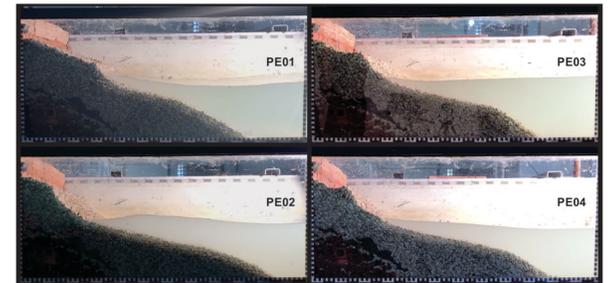


Fig. 5: Perfis finais gerados ao final de cada experimento

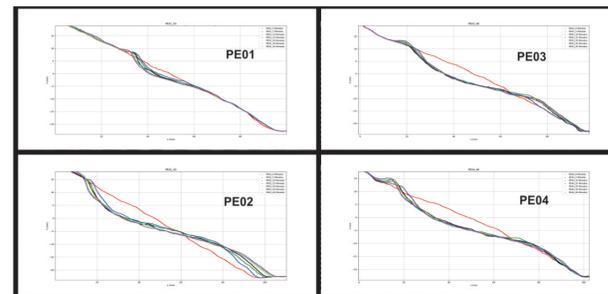


Fig. 6: Evolução do perfil de cada experimento.

- 4) Diferentes tempos de equilíbrio (até que não haja mais mudança na morfologia)
- 5) Cálculo do Fator Teórico de Escala baseado na granulometria das conchas a partir da relação com a velocidade de queda descrita por Rieux et al (2018):

$$A = 2.2558 \text{ mm}^{1/3}$$

- 6) Ajuste de curva para a exponencial:

$$h_{(x)} = 2.2558 x^m$$

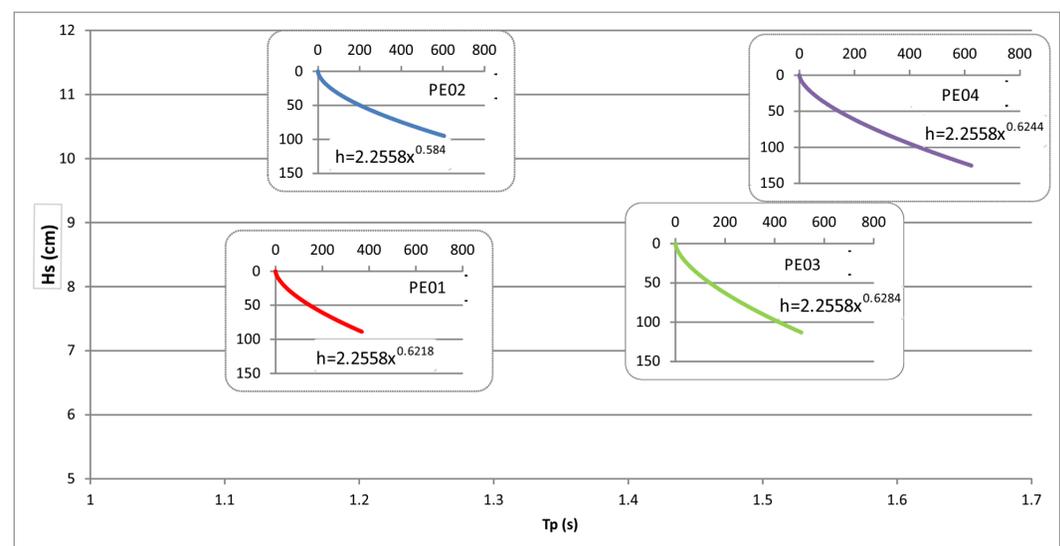


Fig. 7: Perfis teóricos ajustados à curva exponencial de cada experimento.

Conclusões

- Forte correlação: $A_{(d)} \sim H_s$
- Forte correlação entre tempo de equilíbrio e T_p da onda
- Expoentes ajustados em torno de $2/3$ correspondem de acordo com Dean(1990)
- Forte efeito de reflexão nas ondas

Referências

DEAN, R.G., 1990. Equilibrium beach profiles: characteristics and applications. Journal of Coastal Research, 7(1), 53-84. Fort Lauderdale (Florida), ISSN 0749-0208.
Rieux A, Wohl P, Mouaze D, Poirier C, Nechenache F, Perez L, Tessier B. 2019. Threshold of motion and settling velocities of mollusc shell debris: influence of faunal composition. Sedimentology 66, 895-916. (doi:10.1111/sed.12521) Crossref, ISI