

## ANÁLISE MORFODINÂMICA DA PRAIA DO TOMBO, GUARUJÁ-SP

D.C.Gentile<sup>1</sup>; S.C.Goya<sup>2</sup>

danielegentile@usp.br

<sup>1</sup>- Universidade Monte Serrat <sup>1</sup>

<sup>2</sup>-Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo<sup>2</sup>

R. Dom Armando Lombardi, 80 apto 25A

*Palavras-chave:* Onshore-offshore. Morfodinâmica. Praia de bolso.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Muehe (2005) o monitoramento morfodinâmico de uma praia específica permite o acompanhamento espaço-temporal de ciclos de erosão/deposição e definição de patamares esperados de variação morfológica (volumétrica), o que conseqüentemente aumenta o grau de sucesso das diversas atividades relacionadas ao gerenciamento de zonas litorâneas.

“A granulometria exerce importante e bem conhecido efeito sobre o perfil praiado quando tem distribuição uni-modal” (Hoefel, 1998). Muitos autores a utilizam como um parâmetro de fundamental importância para compreensão dos processos físicos e geológicos que condicionam um ambiente praiado.

O conhecimento do processo físico da geração, propagação e deformação das ondas é essencial e deve preceder qualquer tentativa de entender a complexa ação das ondas que resulta no transporte de sedimentos que ocorre na zona de arrebentação de uma determinada praia (ARAÚJO, 2001).

A avaliação da altura, período e direção de incidência das ondas sobre a linha de costa é fundamental para a caracterização geomorfológica da praia.

Sonu e Van Beek (1971) estabeleceram que os perfis de verão e de inverno seriam denominados, respectivamente, perfis de "tempo bom" e de "tempestade" (*storm*) devido à ausência de ritmicidade climática nas regiões de baixa latitude. Período de tempestade é um período característico de grande energia e pela passagem de frente fria.

Segundo Hoefel (1998), ondas altas, muito esbeltas e de curto período, características de condições de alta energia (ou seja, tempestades ou passagem de sistemas frontais), propiciam a migração de grandes volumes de sedimento em direção ao mar, depositando-os na zona de surfe sob forma de bancos longitudinais. Com o decaimento dos níveis energéticos, a incidência de ondas mais baixa e menos esbeltas transportaria novamente os sedimentos em direção à praia, fazendo os bancos migrarem até soldarem-se a mesma (condições de tempo bom).

Em função da ausência de estudos que caracterizassem e compreendessem os processos que ocorrem na praia do Tombo, com esse trabalho pretende-se gerar uma base de dados técnico-

científicos para futuros estudos, adquirindo desse modo informação e conhecimentos necessários para a manutenção e gestão no ambiente praial, para que se mantenham de forma sustentável por longo prazo.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

A praia do Tombo está situada ao lado Oeste da Ilha de Santo Amaro (coordenadas 24° 01,2' e 24° 01,0'sul de latitude e 46°16'1,5'' e 46° 16,5' oeste de longitude) no Guarujá ,município do estado de São Paulo, na Região Metropolitana da Baixada Santista, entre a Ponta das Galhetas à nordeste e o Forte dos Andrades, área militar do exército Brasileiro à sudoeste Apresenta direção nordeste-sudoeste, com seu arco praial orientado para sudeste, recebendo ondas do quadrante leste, sudeste e sul.

### **2.2 Perfis**

Foram determinados três perfis transversais emersos ao longo da praia. O primeiro ponto (P1) localizado no lado noroeste da praia com coordenadas 24°0'46.01''Sul e 46°16'14.57''oeste, o segundo ponto (P2) no centro com coordenadas 24°00'50.67'' sul e 46°16'23.27'' oeste e o terceiro ponto (P3) localizado a sudoeste com coordenadas 24°00'56.2'' sul e 46°16'32.48''oeste.

Estes levantamentos foram feitos em maré de sizígia nos meses de Junho, Julho, Agosto, Setembro e Outubro por serem estes os meses nos quais a incidência de tempestades é maior na costa sul/sudeste brasileira.

Foi utilizado o método de Nivelamento topográfico, como descrito em Muehe (1994).

### **2.3 Coleta de Sedimento**

Simultaneamente ao levantamento topográfico amostras de sedimento foram coletadas superficialmente acima da linha d'água para posterior análise granulométrica.

As amostras foram tratadas no programa estatístico LabSed (IO-USP).

### **2.4 Dados Hidrodinâmicos**

Durante os trabalhos de campo foram observadas visualmente e anotadas a altura da onda na arrebentação e coletados o período.

## **3. RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **2.1 Dados Granulométricos**

Verificam-se os resultados obtidos de diâmetro médio do grão que mostraram a predominância de areia fina em praticamente todas as amostras. Tais resultados não são comuns em praias refletivas podendo então refletir a ausência de areia grossa ou média nessa praia bem como propor a hipótese de distância da área fonte e também da alta hidrodinâmica da praia que proporciona um maior retrabalhamento do grão.

O Grau de seleção mostrou que o sedimento é parcialmente selecionado, pois o processo de ganho sedimentar é proveniente de duas fontes distintas, apresentando uma variação na granulometria da praia, existindo parte considerável de sedimento diferente do predominante.

## 2.2 Altura das ondas e período do trem de ondas

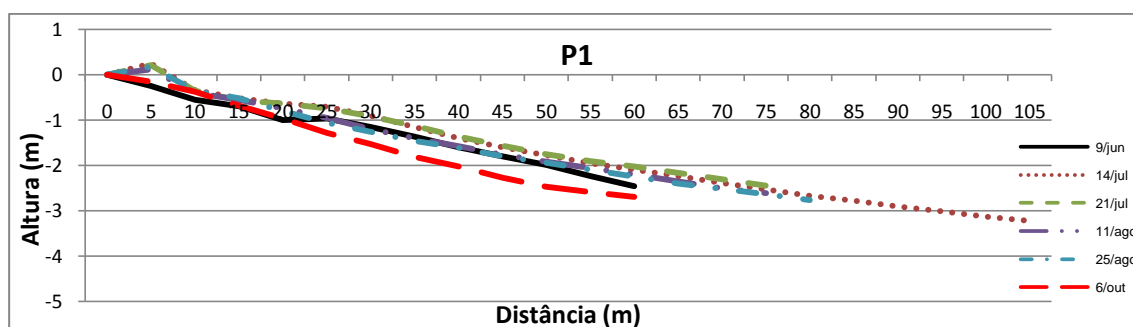
Os gráficos de Período mostram que o maior período encontrado foi no dia 11 de agosto 14,4 s no P2 e o menor 5,6 s no P1 no dia 25 de agosto.

As maiores alturas de onda foram de um modo geral encontrada no P2, área onde as ondas não perdem energia no costão e as menores, no P3 área mais abrigada com ondas de Sul.

A dinâmica da praia é fortemente influenciada pela incidência dos trens de ondas, que na costa de São Paulo não apresentam associação direta com os ventos locais e sim com os ventos gerados no oceano. Na região sul/sudeste do litoral brasileiro, a dinâmica de onda está relacionada com a alternância de duas massas de ar, uma de origem tropical e a outra de origem marítima. A alternância sazonal dessas massas de ar é controlada pela interação dos anticiclones polares móveis, que antecedem a frente fria ou anticiclone tropical Atlântico, responsável pela geração de vento do oceano para o continente durante o ano e Anticiclone Continental, proveniente do anticiclone tropical Atlântico, ou Anticiclone Tropical Secundário, responsável pela frontogênese no sul do país (MARTINS, 2006).

## 2.3 Perfis

As cotas obtidas em campo, após serem trabalhadas geraram três pacotes de perfis, um para cada ponto amostral, como pode-se observar na Figura 1.



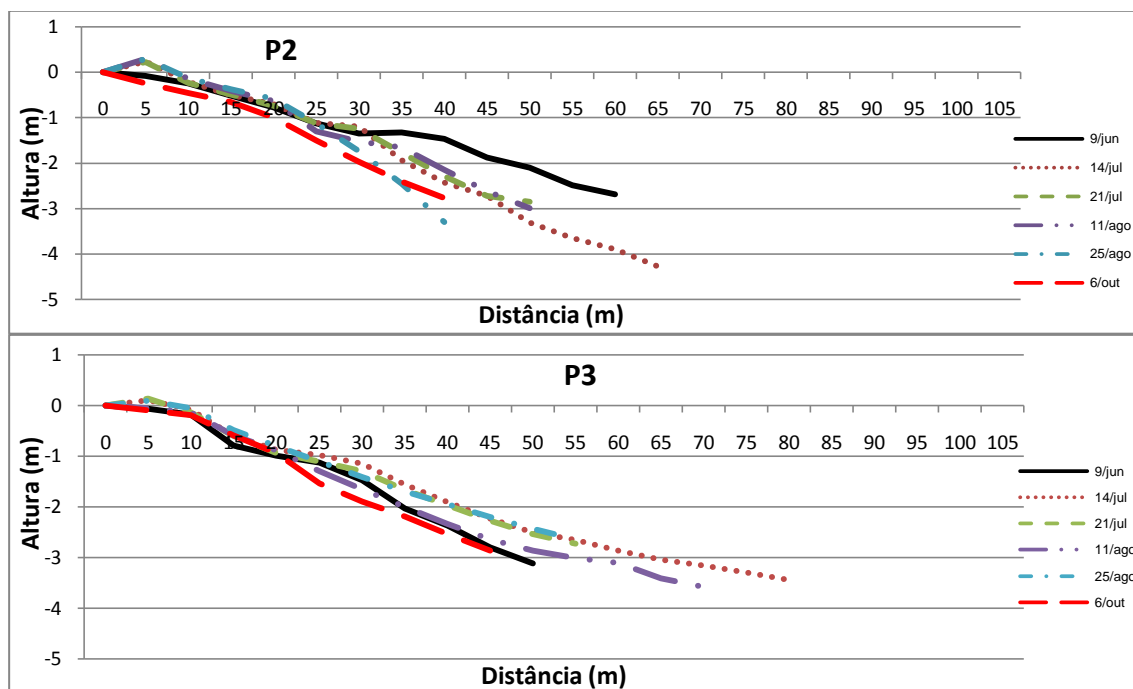


Figura 1 - Pacote de perfis topográficos dos pontos da praia do Tombo, Guarujá, SP.

Durante o período de coleta segundo CPTEC/Revista Climanálise ocorreu a passagem de 20 frentes frias.

Segundo Martins (2006) ambientes como praia de bolso, com características refletivas e com grande energia de onda, não proporcionam significativo transporte ao longo da costa, estando relacionado principalmente com a dinâmica de onda, produzindo uma rede de transporte “*onshore-offshore*”, sendo esta exatamente a situação que os perfis, em especial P1 e P3 refletiram na Praia do Tombo, apresentando alternância de deposição/erosão de sedimentos no próprio perfil.

Já o perfil P2, por estar mais exposto à ação das ondas, apresentou erosão generalizada. Esta situação deve ser vista como uma situação de momento. Espera-se que durante o predomínio de tempo bom, este perfil apresente deposição.

#### 4. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos possibilitaram concluir que a praia do Tombo é uma praia refletiva, apresentando-se em equilíbrio sedimentar, sendo então dominada pelo transporte *onshore-offshore*, onde o sedimento fica aprisionado na baía, possibilitando em ciclos deposicionais após ciclos erosivos.

O sedimento predominante foi areia fina, porém moderadamente selecionado, o que indica presença considerável de outras frações nas amostras.

O clima de ondas indicou que a dinâmica da praia é fortemente influenciada pela incidência dos trens de ondas, associados com os ventos gerados no oceano, que durante a maior parte do período estudado foram provenientes do centro gerador localizado ao sul, características de clima de Tempestade.

Acredita-se que durante o período de Tempestade, o sedimento retirado da praia pelo clima de ondas fica armazenado na zona de surf em bancos longitudinais. No retorno das condições de tempo bom a incidência de ondas mais baixas e menos esbeltas transportará novamente os sedimentos para à praia.

Seria interessante a realização de um monitoramento durante as diferentes estações do ano para a obtenção de dados mais precisos sobre a dinâmica da praia e sua variação morfológica.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, r. N; alfredini, p; o cálculo de transporte de sedimento litorâneo: estudo de caso das praias de suarão e cibratel, itanhaém, são paulo. *Revista brasileira de recursos hídricos* v.6, n.2: p.15-28, jun. 2001.
- Hoefel, f. G. *Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica*. Itajaí-(sc): univali, 1998. 93 p.
- Martins, c.c.: *morfodinâmica de praia refletiva estudo de caso na praia da sununga, litoral norte do estado de são paulo*. 209 f. 2006.tese (doutorado em oceanografia física). Universidade de são paulo. São paulo - sp.
- Muehe, d. Lagoa de araruama: geomorfologia e sedimentação. *Caderno de geociências* 10: 53-62 p. Abr. 1994.
- Muehe, d. Aspectos gerais da erosão costeira no brasil. *Mercator*, v. 4, n.7: p. 97-110, jun 2005.
- CEPETEC/Boletim Climanálise. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br>. Acesso em: 27/05/2010
- Sonu, c. J. E van beek, j. L. Systematic beach changes on the outerbanks. *Journal of geology* 79: north carolina. P. 416-425. Abr.1971.
- Wentworth c.k. A scale of grade and class term for clastic sediments. *Journal of geology* 30: p. 377-392.1922.