

PROCESSOS MORFODINÂMICOS NA ZONA DE ESPRAIAMENTO DE UMA PRAIA OCEÂNICA COMPOSTA POR SEDIMENTOS BIMODAIS

Eduardo Nuber¹; Antonio Henrique da Fontoura Klein¹; Lauro Júlio Calliari².

¹ *Universidade do vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Laboratório de Oceanografia Geológica, Rua Uruguai, CEP 88202-302, Itajaí, SC, e-mail: enuber@bol.com.br, klein@ctmar.univali.br.*

² *Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Geociências, Laboratório de Oceanografia Geológica, Rua Eng. Alfredo Huch, 475, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, e-mail: tsclauro@super.furg.br.*

RESUMO

Neste trabalho as modificações introduzidas na região da face da praia após a ocorrência de uma ressaca, durante a recomposição do perfil praiado composto por sedimentos bimodais são apresentadas. Os experimentos foram realizados na região dos Concheiros do Albardão, à aproximadamente 10 Km em direção norte do Balneário do Hermenegildo, RS. Os experimentos foram realizados no outono. Observou-se acresção de sedimentos e uma maior variabilidade das partes inferiores do perfil praiado. Durante as corridas foram notadas variações consideráveis da granulometria, principalmente entre os experimentos. Foi observada, ainda, uma zonação na distribuição da superfície dos sedimentos. Os testemunhos demonstraram a predominância de laminação plano-paralela constituídas por sedimentos quartzosos, ou por carbonáticos, ou ainda com ambos misturados. O acréscimo de sedimentos esta relacionado ao clima moderado de ondas e ao baixo nível do lençol freático nas posições superiores não saturadas, sendo que a maior variação morfológica das partes inferiores do lençol freático está relacionada a maior saturação pelo lençol freático e maior turbulência gerada pelas ondas junto ao degrau da praia.

ABSTRACT

This study pretends examine the modifications of the beach face after the occurrence of storm events, during the beach profile repositioning. The experiments were realized in the "Concheiros do Albardão" region, located 10Km northward to "Balneário do Hermenegildo", Southern Brazil. At both experiments, beach accretion was observed with larger changes recorded at the lower foreshore. During the "runs", significant grain size changes were recorded. A clear zonation in the sediment surficial distribution was noticed with finer, coarser and bimodal sediments located respectively at the upper, intermediate and lower portion of the foreshore. Sediment cores demonstrated laminations alternatively composed exclusively of quartzose and carbonate sands or composed by a mixture of both. It appears that at the upper part of the beach, higher rates of beach accretion was induced by moderate wave regime and lower water table levels. Morphological changes in the lower portions could be related to lower water table levels as well as higher turbulence caused by the colliding uprush and backwash.

Palavras-Chave: morfodinâmica praiado, sedimentos bimodais, Concheiros do Albardão.

1. INTRODUÇÃO

Vários estudos têm se preocupado em estabelecer o elo que existe entre as características hidrodinâmicas da zona de espraio da onda e da zona de surfe com o seletivo, o mecanismo de transporte e padrão de distribuição dos sedimentos, sendo que os aspectos chaves do transporte através da praia ainda são desconhecidos no seu todo apesar do inicio das discussões datarem do final do século XIX.

O transporte de sedimento na zona de espraio da onda esta diretamente relacionado a deslocamento em direção a costa em direção do mar da linha da costa (HORIKAWA, 1988), bem como com a posição do lençol freático. De qualquer modo, o mecanismo de erosão, transporte e deposição de sedimento desta região não estão inteiramente elucidados.

2. METODOLOGIA

Os dados foram coletados na região dos Concheiros do Albardão a aproximadamente 10 Km em direção norte do Balneário do Hermenegildo (Figura 1).

A metodologia para o desenvolvimento dos experimentos de campo foi modificada de MOUSTAFA (1988). Sendo que se pretendia demonstrar a influência das ondas na recomposição

das ondas na recomposição praiado, e não a ação da maré sobre estas modificações, escolheu-se para tal o período do outono devido as maiores variações do perfil praiado da entrada de sistemas frontais. Somou-se a isto um ciclo de maré de quadratura.

A coleta consistia de dois experimentos, chamados de "A" e "B". Em cada experimento foram delimitadas cinco transectas perpendiculares a face da praia (Figura 2), das quais serão consideradas apenas quatro neste trabalho. Cada transecta foi dividida em posições que, por sua vez, foram marcadas por estacas. A área de estudo teve aproximadamente 50 metros de extensão.

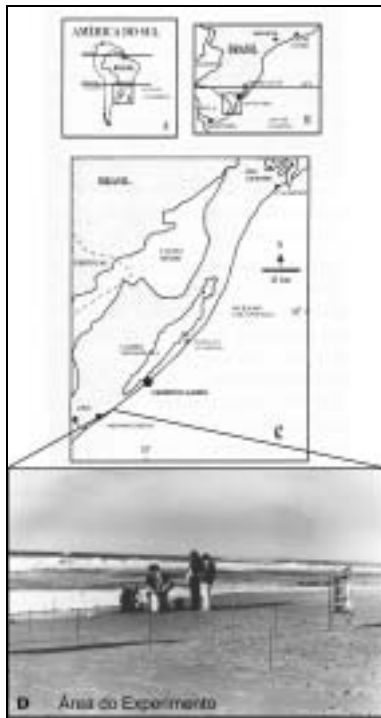


Figura 1: Representação do local de estudo, com foto da área dos experimentos.

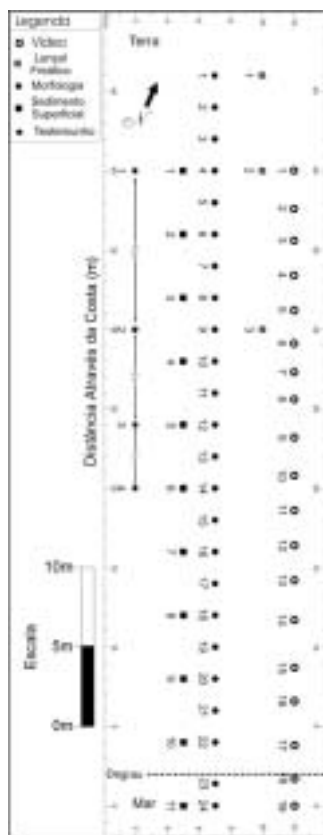


Figura 2: Diagrama demonstrando experimentos de campo.

Cada coleta foi feita em intervalos de tempos que variaram entre o tipo de dados, podendo estas ser em intervalos de 30 minutos ou em intervalos de uma hora.

O experimento A foi efetuado em 16 de maio de 1993 e teve duração de 7 horas e 30 minutos tendo início às 10 horas e o experimento B foi efetuado em 17 de maio de 1993 e teve a duração de 9 horas e 30 minutos tendo início às 8 horas.

Na Transecta I foram coletados Testemunho de sedimentos foram extraídos da porção média e superior da face da praia. Para tal no início de cada experimento foram retirados testemunhos com um amostrador do tipo Klován modificado por GREENWOOD et. al (1984). Após, buracos de 40x30x20 cm foi aberto e sedimentos marcados com anilina foram adicionado a estes. Em seguida o material foi levemente compactado para ser comparado a um sedimento não perturbado. No final de cada experimento, novos testemunhos forma removidos com o amostrador do tipo Klován.

Na Transecta II sedimentos superficiais foram coletados para monitorar a migração dos sedimentos. As estações foram espaçadas em média de 4 metros. Os sedimentos superficiais foram coletados em intervalo horário. A técnica de amostragem foi a seguinte, cartões de papelão de 100cm² etiquetados e cobertos com vaselina foram pressionados sobre a superfície da praia. As amostragens foram realizadas a 20cm da estaca de metal. As amostras etiquetadas foram acondicionadas em sacolas de plástico individuais para posterior análise do tamanho de grão em laboratório. Grãos grosseiros concentrados próximos ao degrau de praia e ao limite da face da praia, foram coletadas com a mão.

A primeira estação foi localizada no limite superior da face da praia próxima a berma, em algumas situações parou-se de coletar em algumas estações, pois estas não sofreram influência do espraiamento da onda.

Na Transecta III foram obtidos dados das variações morfológicas. Flutuações na elevação foram medidas em relação ao topo de uma estaca, separadas de aproximadamente dois metros, inicialmente expostas 30 centímetros. O intervalo de amostragem foi a cada 30 minutos. Utilizou-se para realização das medições, uma régua fixada em uma placa de metal. As medições foram obtidas em relação ao topo da régua. As medições foram repetidas 3 vezes em cada estação. Para cada corrida obteve-se um valor médio.

Na Transecta IV foram obtidos dados do nível do lençol freático. Para tal foi utilizado um tubo de PVC, com altura de 150cm, com uma série de buracos de 1 cm de diâmetro, nos primeiros 50 centímetros. Os buracos foram recobertos com uma malha/rede do tamanho de 0,105 milímetros. Foram colocadas informações em três posições ao longo da transecta. Foram realizadas 3 leituras a cada 30 minutos. Utilizou-se para fazer as medições uma vara untada com uma pasta que ao entrar em contato com a água muda de coloração. Então mediu-se o comprimento da secção que reagiu quimicamente com a água.

As medições foram realizadas em relação ao fundo do tubo de PVC. Os tubos de PVC foram nivelados em relação ao datum, com todas as estacas de metal.

Os dados de altura de onda foram coletados visualmente, e foi considerada como a variação de maré a previsão para o Porto de Rio Grande.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se durante os experimentos um regime de onda moderado com alturas máximas, mínima e média de 1m, 0.6m e 0.8m para o experimento A, respectivamente, e para o experimento B alturas de 0.9m, 0.5m, 0.7m, respectivamente. A altura significativa calculada para o experimento A foi de 1m e para experimento B foi de 0.9m. A maré apresentou uma amplitude de 0.1m durante ambos experimentos.

Os testemunhos apresentaram laminações plano-paralelas em todas as coletas. Foi observada a presença de lâminas compostas por sedimentos quartzosos, ou por sedimentos carbonáticos, ou ainda por sedimentos carbonáticos e quartzos misturados, sendo que estas devem ocorrer durante toda extensão do perfil praiial por ocorrerem em todos os testemunhos. Sendo observada a deposição de uma camada de areia.

O lençol freático apresentou uma pequena variação e insaturação nas posições 1 e 2 em ambos os experimentos. Na posição 3, por outro lado, foi observado saturação em quase todos os momentos com a altura capilar calculada por vezes atingindo a superfície dos sedimentos. Foi observada uma variação maior do lençol freático na posição 3.

Foram observados eventos de acresção (Figura 3 e 4) durante ambos os experimentos com valores máximos (somatório da variação morfológica entre os perfis em todas as estações) de 0.38m no experimento A e de 0.45m para o experimento B. As posições inferiores apresentaram uma maior amplitude de variação sendo que a maior amplitude de variação no experimento A ocorreu na posição 20 e foi de 0.13m e a maior amplitude variação durante o experimento B ocorreu na posição 18 com uma variação de 0.19m.

Foi observada uma maior acresção durante o experimento B, principalmente nas posições mais inferiores da face da praia. Foi observado que as posições superiores não variaram e as posições intermediárias apresentaram uma variação pouco significativa, isto ocorre também no experimento A. Assim observa-se um aumento do desvio padrão com a diminuição da cota, devido a maior variação morfológica. Isto é decorrente da maior turbulência gerada pelas ondas e pela saturação da face da praia pelo lençol freático nesta região nestas regiões, logo os processos de erosão e deposição são constantes tornando esta região da face da praia mais variável. Observa-se, ainda, um pico do desvio padrão entre as posições 19 e 20 do experimento A e as posições 17 e 19 do experimento B (Figura 5).

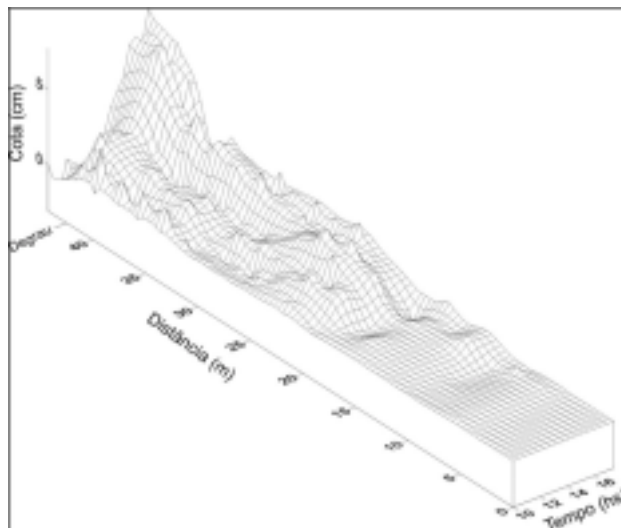


Figura 3: Variação morfológica decorrida com o tempo para o experimento A.

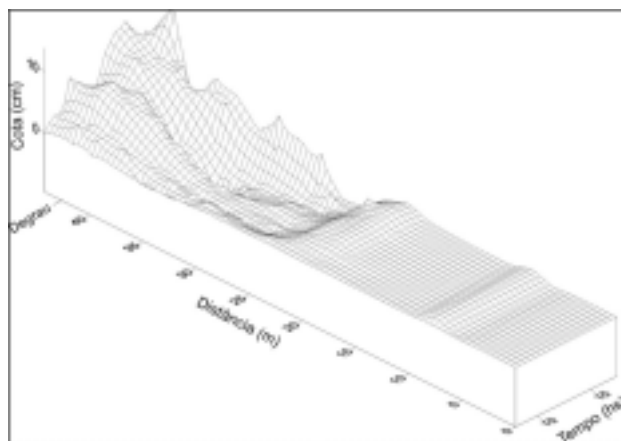


Figura 4: Variação morfológica decorrida com o tempo para o experimento B.

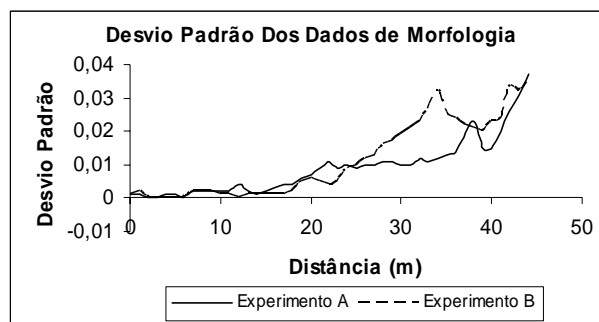


Figura 5: Desvio padrão dos valores de cota dos perfis praiiais.

É observada uma forte relação das variações morfológicas com o regime de onda, principalmente no experimento B, onde, durante os períodos de ocorrência de acresção de sedimentos no perfil é observado um menor altura significativa de ondas. Esta relação não é tão visível durante o experimento A, onde é observado acresção em períodos de aumento da

energia de onda, por outro lado neste experimento demonstra uma leve influência da maré na recomposição do perfil.

Foi observada uma predominância de areia fina e muito fina (de 2 à 4 ϕ) nas posições superiores (1 e 2), e nas posições intermediárias a ocorrência de areia grossa e média (0 à 2 ϕ) nas posições intermediárias (3 à 7). Nas posições inferiores (8 a 11) foi observada a ocorrência de grânulos, areia muito grossa e areia grossa (-2 à 1 ϕ), apresentando uma grande variabilidade nestas posições (Figura 6 e 7).

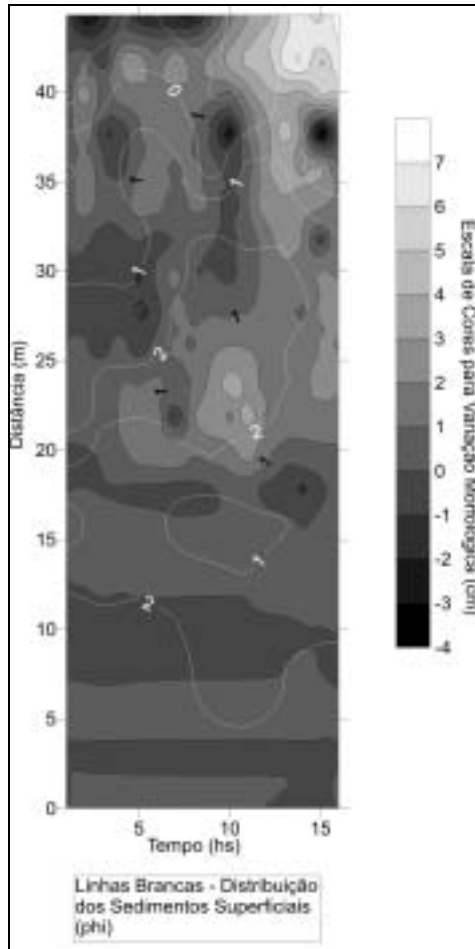


Figura 6: Mapa de contorno demonstrando a variação morfológica e distribuição dos sedimentos superficiais (linhas brancas) durante o Experimento A.

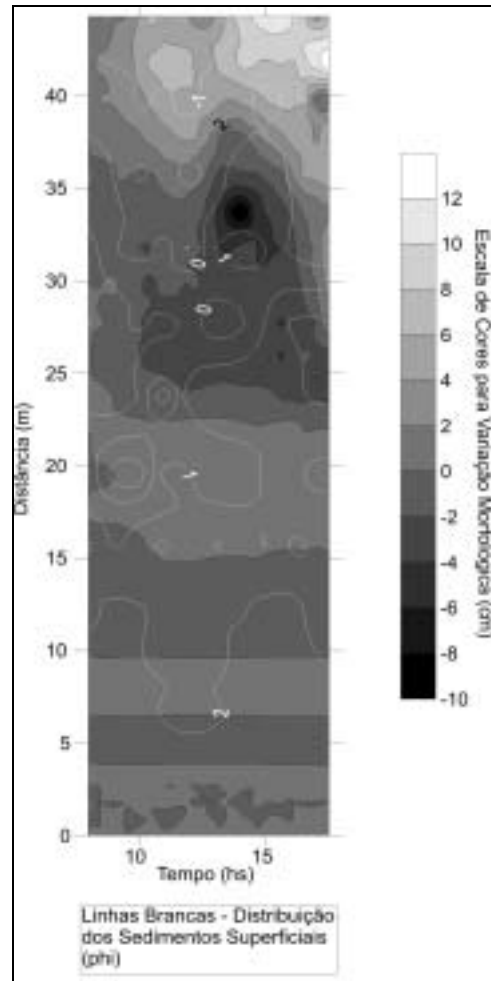


Figura 7: Mapa de contorno demonstrando a variação morfológica e distribuição dos sedimentos superficiais (linhas brancas) durante o Experimento B.

É observada uma zonação da distribuição dos sedimentos onde uma região de sedimentos quartzosos finos e muitos finos na região superior da face da praia. Na região intermediária é observada a predominância de sedimentos bimodais sendo uma moda de sedimentos grosseiros carbonáticos (areia grossa e média) e outra moda de sedimentos finos quartzosos (areia fina). Nas regiões inferiores é observada a predominância de sedimentos grosseiros (grânulos, areia muito grossa e areia grossa) carbonáticos e quartzosos misturados e apresentando uma variação considerável com o tempo.

Houve ainda a migração destas regiões no decorrer dos experimentos onde se observa a migração de sedimentos grosseiros sobre a face da praia. Sendo que esta constituiu de uma pequena variação em direção ao mar seguido por uma migração em direção a terra em ambos os experimentos. E uma migração considerável da região inferior de sedimentos, onde esta se encontrava a aproximadamente em 33m da estaca de início dos dados de morfologia e passou para aproximadamente 17m desta estaca no início do experimento B.

A maré apresentou uma pequena amplitude e os eventos de migração não deixam claro nenhuma relação com esta.

Por outro lado foi observada uma pequena relação da migração dos sedimentos com o regime de onda (figura 8), onde a migração ocorria a medida que a energia de onda era incrementada.

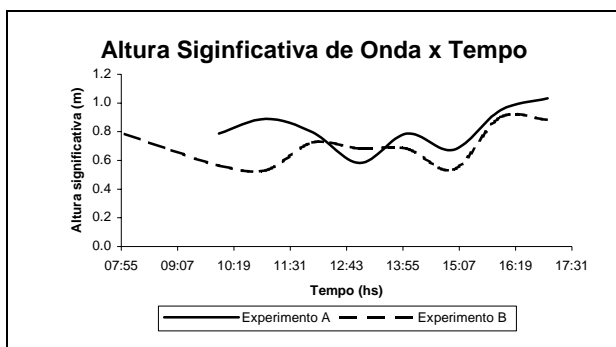


Figura 8: Variação da altura significativa com o tempo.

É observado, ainda, que ocorre uma variação considerável na granulometria na região inferior. Nota-se ainda que a região inferior de sedimentos esta situada na mesma região de maior variação morfológica, assim, pode-se, atribuir a esta maior variação de sedimentos a turbulência gerada pelas ondas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as diferenças granulométricas e a zonação dos tipos sedimentares na face da praia durante os experimentos devem estar relacionadas à diferença de densidade dos sedimentos. Quando as ondas interagem com o sedimento na face da praia põem em movimento tanto sedimentos quartzosos quanto carbonáticos. Pelo fato do carbonato apresentar uma densidade menor do que o quartzo, grãos maiores de carbonato serão transportados com a mesma energia de onda. Assim observa-se a deposição de sedimentos grosseiros de carbonato juntamente com grãos de menor granulometria de quartzo, formando assim a região intermediária de sedimentos. Então, existe a possibilidade de deposição de sedimentos finos tanto carbonáticos quanto quartzosos ocorrerem na região superior da face da praia.

Foi observada a migração dos sedimentos carbonáticos na face da praia durante os experimentos sendo que esta teve relação com o regime de onda.

E como visto nos testemunhos os sedimentos carbonáticos podem apresentar migração para as posições mais superiores da face da praia, sendo que esta migração deve estar relacionada com eventos de tempestade, a influenciadas da maré e a ação das ondas.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Univali (ProBIC / UNIVALI) e do LOG-DEGEO-FURG e à equipe que ajudou durante a realização dos experimentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HORIKAWA, K. *Nearshore Dynamics and Coastal Processes*, University of Tokoyo Press. 522p, 1988.

MOUSTAFA, M.S.J. *Swash Induced Zonation of a Fore-shore Sediment Size Distribution*. The College of William and Mary. Dissertação de Mestrado. Faculty of the School of Marine Science - Virginia. 1988.

KLEIN, A. H. da F. *Concheiros Do Albardão: Variações Espaço-Temporais Dos Sedimentos E Da Morfologia Praial*. Curso de pós-graduação em geociências. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre. 1996.