



---

**Avaliação crítica da utilização de software para estudos de geomorfologia costeira, na elaboração de mapas de superfície topográfica na praia de Ipanema, Rio de Janeiro - RJ**

**Eduardo Manuel Rosa Bulhões<sup>1</sup>**

**Fabício Caloiero H.Vilas<sup>2</sup>**

**Orientador. Prof. Dr. Dieter Muehe<sup>3</sup>**

Eixo – Temático III : Geomorfologia Costeira

**Parte 1. Introdução**

Os estudos costeiros, cada vez mais demandam a utilização de metodologias precisas, pois é fato que as feições morfológicas, principalmente as praias arenosas, são de intensa variabilidade e dinamismo, e estas podem ser observadas ao longo do tempo e do espaço. É certo que, com as tecnologias contemporâneas, que cada vez mais se associam a evolução dos estudos científicos, sejam como causa ou como consequência, precisam ser dominadas e utilizadas, tanto na teoria quanto na prática pelos pesquisadores em formação.

O trabalho proposto, surge exatamente da necessidade de aplicação prática de alguns softwares à disposição daqueles que fazem estudos geomorfológicos, neste caso, tendo a costa como área de interesse principal. É importante ressaltar que esta conjugação de métodos e tecnologias, não está limitada e pode ser utilizada segundo uma gama enorme de possibilidades e objetivos.

A área de estudo escolhida foi a Praia de Ipanema (Rio de Janeiro), devido à proximidade, a acessibilidade e a potencialidade para se realizarem futuros estudos com a mesma sistemática, de forma a se obter um acompanhamento da variabilidade dinâmica física natural do segmento de praia selecionado.

---

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFRJ. eduardo\_bulhoes@ufrj.br

<sup>2</sup> Departamento de Geografia. UFRJ. fabriciovila2000@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Laboratório de Geografia Marinha. UFRJ. dieter@ufrj.br

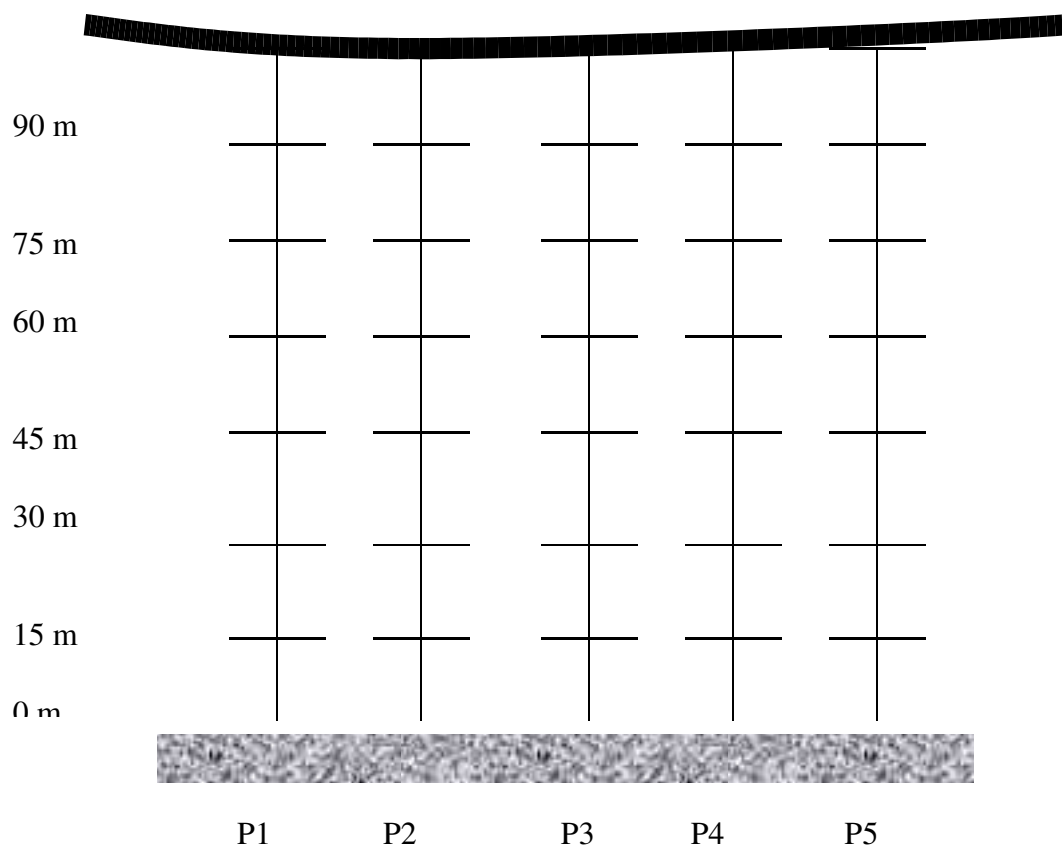


## Parte 2. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho, foi a elaboração de 5 perfis transversais (p1, p2, p3, p4 e p5) paralelos e espaçados em 10m. Para isto foram utilizadas, uma trena de 30 m para dar o espaçamento entre os perfis e os pontos de cada perfil; as balizas de Emery, para medir o desnível topográfico entre os pontos do mesmo perfil.

Esta metodologia foi adotada, para que os perfis tivessem a mesma quantidade de pontos, logo, cada perfil teve os seguintes pontos 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 onde 0 foi o ponto inicial no calçadão e 90 na crista da bermã. Estes números estão fielmente referidos a quantidade de metros no espaçamento entre eles.

Fig.1 – Modelo esquemático da malha de perfis adotada neste trabalho







## 2.1 - Localização da área de estudo

A praia de Ipanema está localizada na zona sul da cidade do Rio de Janeiro, seu arco praial é de aproximadamente 2,5 km, delimitado fisicamente pela Ponta Arpoador à leste e pelo canal de maré do Jardim de Alah à oeste, que faz a ligação entre o mar e a Lagoa Rodrigo de Freitas que está à retaguarda deste cordão litorâneo. Seu alinhamento é Leste-Oeste, portanto sujeita à entrada de ondas do quadrante SW – SE sendo a ondulação frontal de Sul difratada pela presença das ilhas Cagarras defronte ao cordão. (Bulhoes, 2003).

A variabilidade morfodinâmica de um segmento de praia emerso, varia conforme a mobilização dos sedimentos, que é resultado conjugado da ação do vento e da ação das ondas e das marés, que retiram, transportam e depositam os sedimentos de acordo com o ajuste dinâmico da linha de costa, condicionada principalmente pelo ângulo de incidência das ondas.

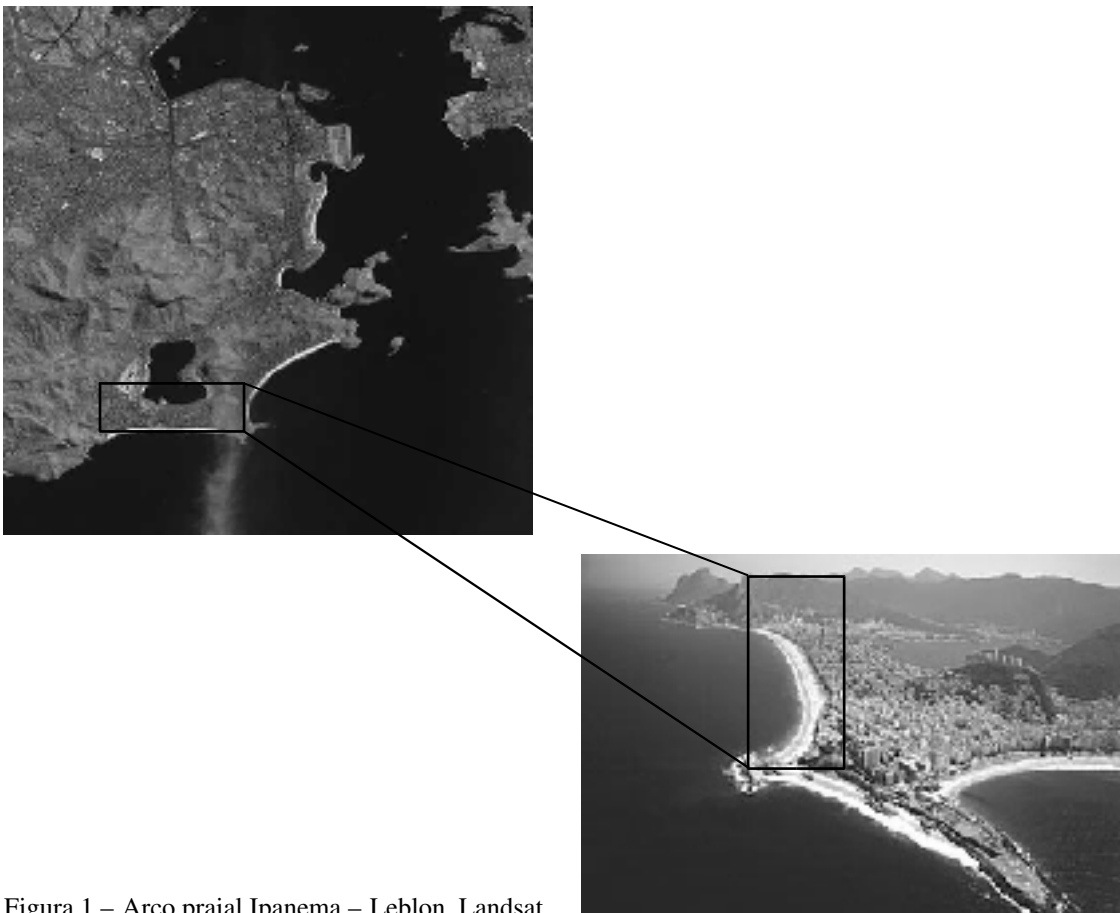


Figura 1 – Arco praial Ipanema – Leblon, Landsat

Foto 1. Praia de Ipanema. CIDE RJ



O segundo passo foi a adequação destes perfis ao nível médio do mar (NM) que requer um ajuste de acordo com o nível de maré no momento da elaboração dos perfis. Para isto é anotado o horário em que a medição do primeiro perfil chega ao recuo máximo da onda na face da praia e utilizando a cota medida neste ponto, temos um ajuste que refere-se a quanto a altura da maré está acima do nível médio do mar.

Utilizando dados de Tábua de Marés da DHN, temos que o nível médio do mar (NM) na cidade do Rio de Janeiro, nas duas campanhas, situa-se a 0.69 m acima do nível de redução (NR). O recuo máximo da onda foi medido na primeira campanha exatamente às 14:25 do dia 05 de dezembro de 2003 e na segunda campanha às 16:20 h do dia 04 de maio de 2004.

Utilizando os maregramas fornecidos pelo SHOM (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine Française) temos que na primeira campanha (05/12/03) o nível da maré estava previsto em 0.9 acima do nível de redução, portanto + 0,21 acima do nível médio do mar neste dia. Para a segunda campanha (04/05/04), a previsão da maré situava-se a 1,15 m acima do nível de redução, portanto, + 0,46 acima do nível médio do mar.

De acordo com o perfil 1 (p1) o referencial fixo de cota arbitrária, estabelecido em 7m da primeira campanha foi mais do que suficiente, pois a cota medida no refluxo da onda foi de 2,01, portanto o ajuste necessário foi de  $x = + 0,21 - (+2,01)$  ou seja, 1,80 a serem reduzidos da cota estabelecida em 7m, para todos os pontos iniciais dos perfis.

No segundo campo, foi adotado a mesma metodologia de ajuste, pois o referencial de nível (RN) também foi mais que suficiente, sendo a cota de 2.92 medida no ponto de recuo máximo da onda na face da praia.. O ajuste leva em consideração o horário do levantamento desta cota, e a previsão de maré de 1,15 acima do nível de redução, que por sua vez, situa-se a + 0,46 acima do nível médio do mar. Com isto, temos que  $x' = + 0,46 -$

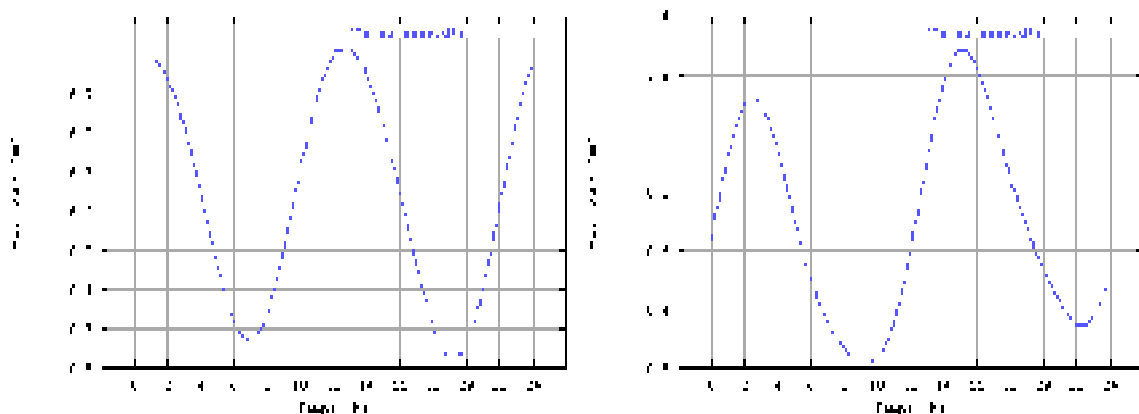


(+ 2,92) ou seja 2,46 a serem reduzidos do referencial de nível de cota arbitrária RN, também de 7m para todos os perfis.

Com estes ajustes foi possível calcular as cotas de todos os pontos da malha amostral nos dois campanhas, ciente de que estes estão devidamente ajustados às condições oceanográficas vigentes no momento das medições.

Para a elaboração dos resultados, os pontos da malha amostral das duas campanhas, foram plotados em forma de planilha, utilizando o programa Surfer 8.0 da Golden Software Inc. De onde foram extraídos mapas de contorno e de superfície topográficas.

Figura 3 . Maregramas referentes às duas campanhas (05 dezembro 2003 e 04 maio 2004) já ajustados ao horário vigente no Brasil.



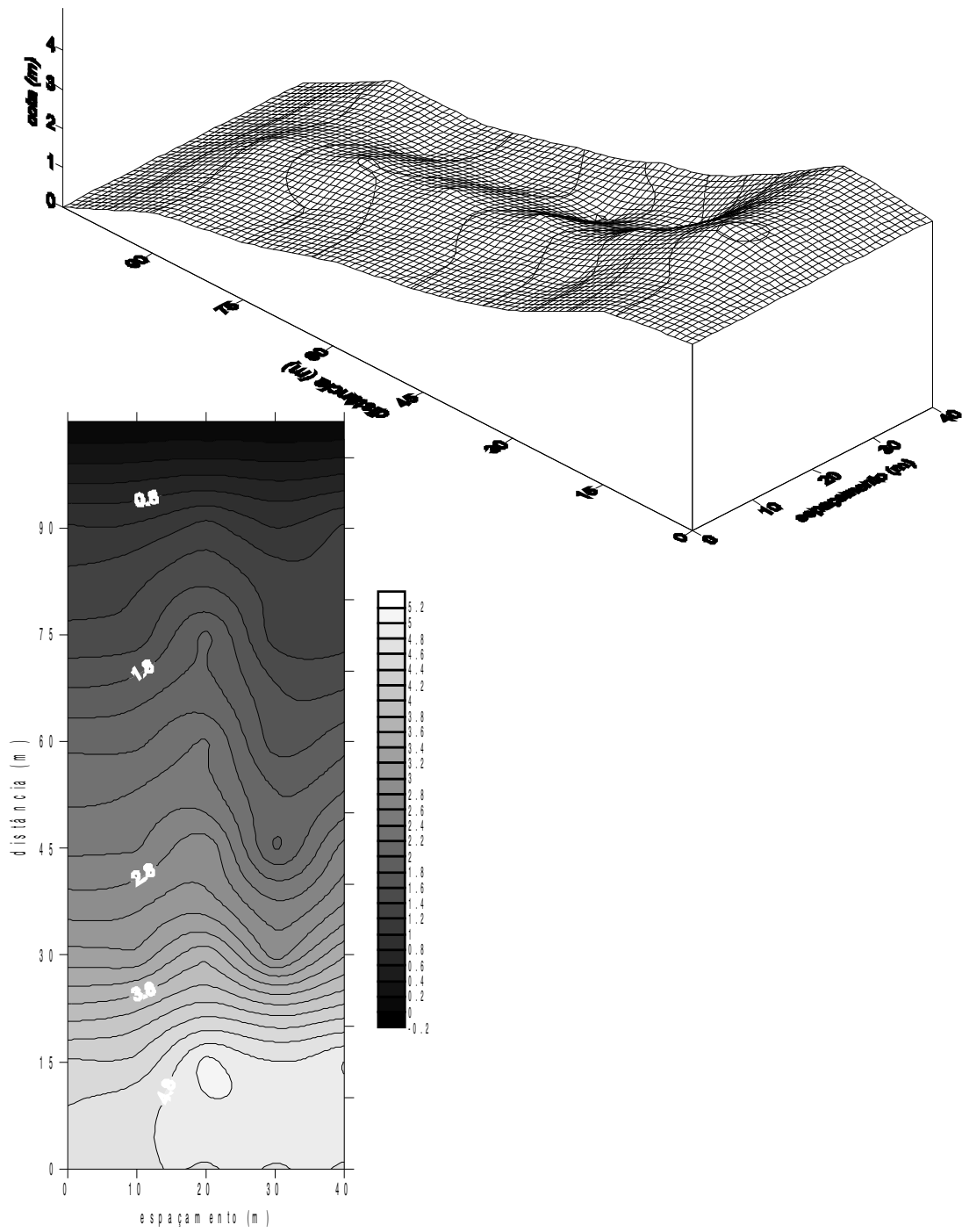
fonte : [www.shom.fr](http://www.shom.fr)

### Parte 3 – Resultados

Os resultados obtidos representam a superfície arenosa emersa do segmento selecionado na praia de Ipanema, cobrindo os pontos selecionados na malha amostral. Os dois campanhas foram realizadas com metodologia semelhante, portanto estes resultados podem ser interpretados de forma comparativa.

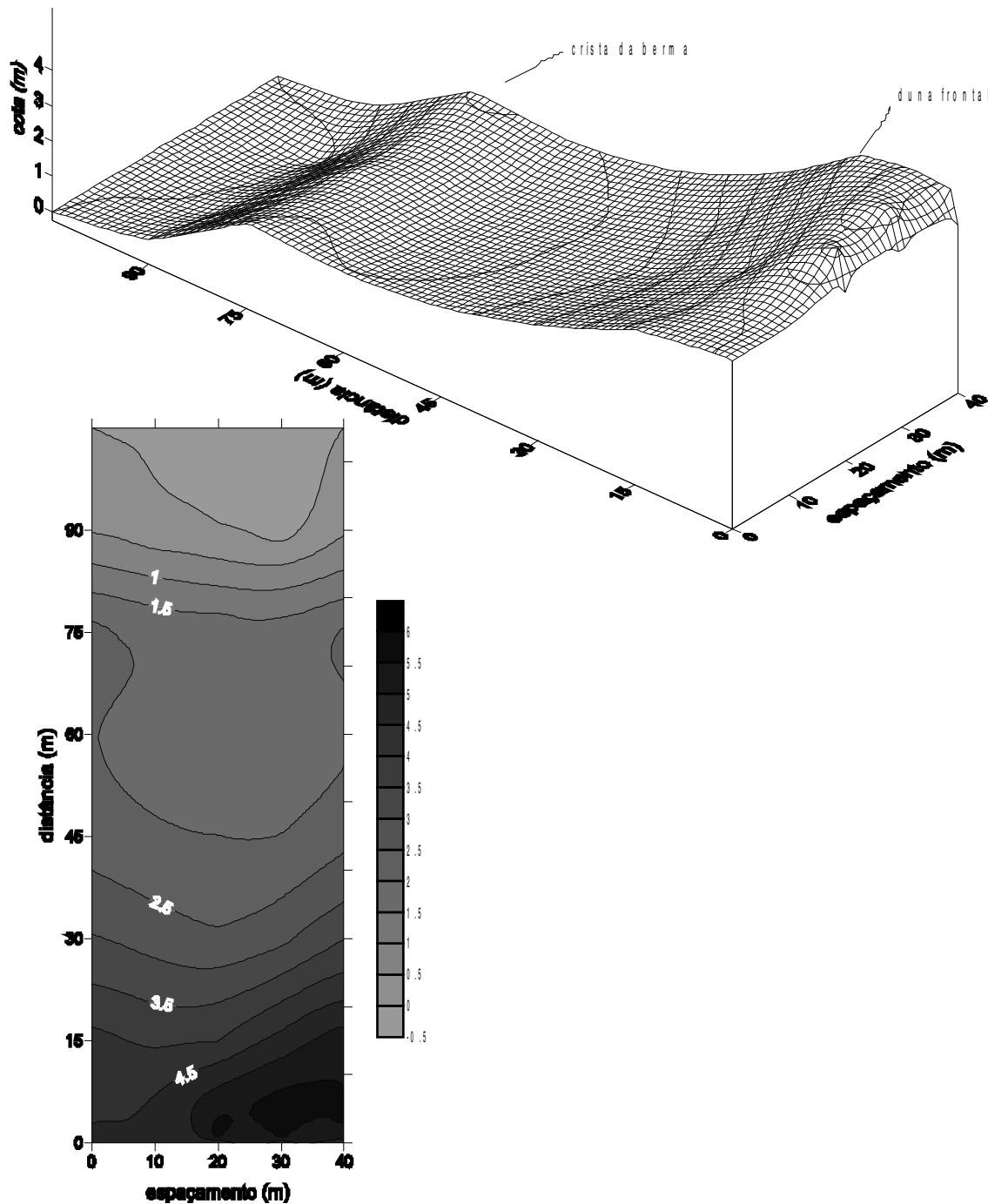


C a m p o 1 - 0 5 d e z e m b r o 2 0 0 3





## C a m p o 2 - 0 4 m a i o 2 0 0 4



A partir dos pontos plotados no programa, foram gerados inicialmente dois tipos de mapas. O mapa de contorno topográfico (contour map) que nos possibilita identificar em planta a topografia do segmento de praia selecionado ilustrando feições geomorfológicas costeiras, como espaçamento de cúspide e berm a. Já no bloco diagrama, que sobrepõe as isolinhas





métricas da topografia deste segmento de praia, podemos observar com clareza a crista da berma e a duna frontal e ainda calcular a variação do estoque de sedimentos.

Em termos comparativos, o mapa de superfície (Surface Map) que está representado a seguir nos dá uma visão completa da topografia do segmento selecionado, representando os pontos da malha amostral, assim como mudanças inerentes a um segmento de praia que estava exposto a condições de tempo bom, no Campo 1, onde as feições morfológicas estão suavizadas enquanto que quando exposto a condições de início de temporada de tempestades (Campo 2), algumas feições como a crista da berma, a face da praia e a própria escarpa frontal da duna tornam-se mais declinadas, oriundos das forças oceanográficas e meteorológicas atuantes nesta época do ano.

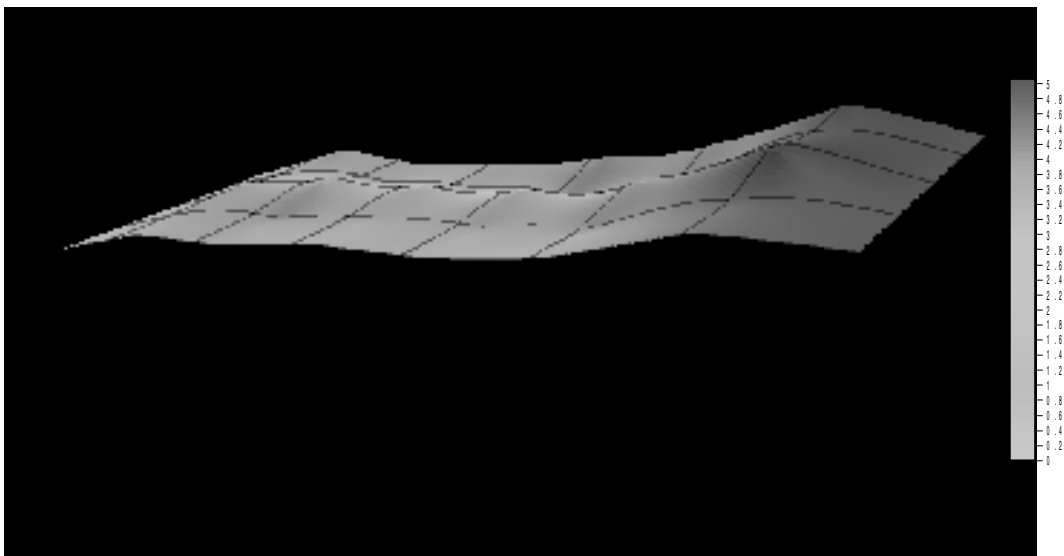


Fig.6 – Mapa de Superfície (surface map) da Campanha 1 – 05 de dezembro de 2003

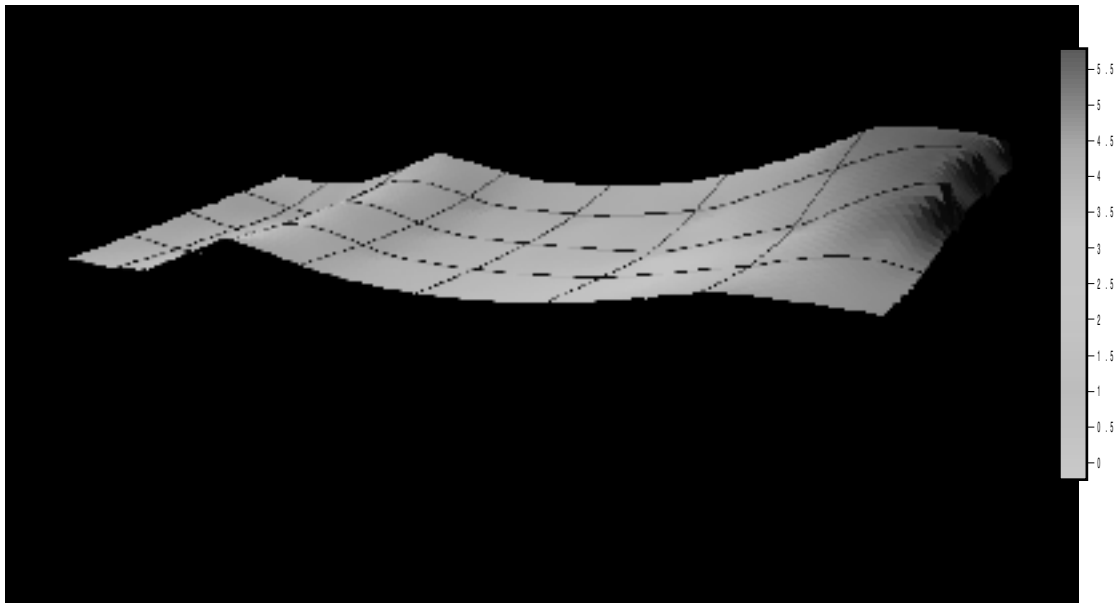


Fig.7 – Mapa de Superfície (surface map) da Campanha 2 – 04 de maio de 2004

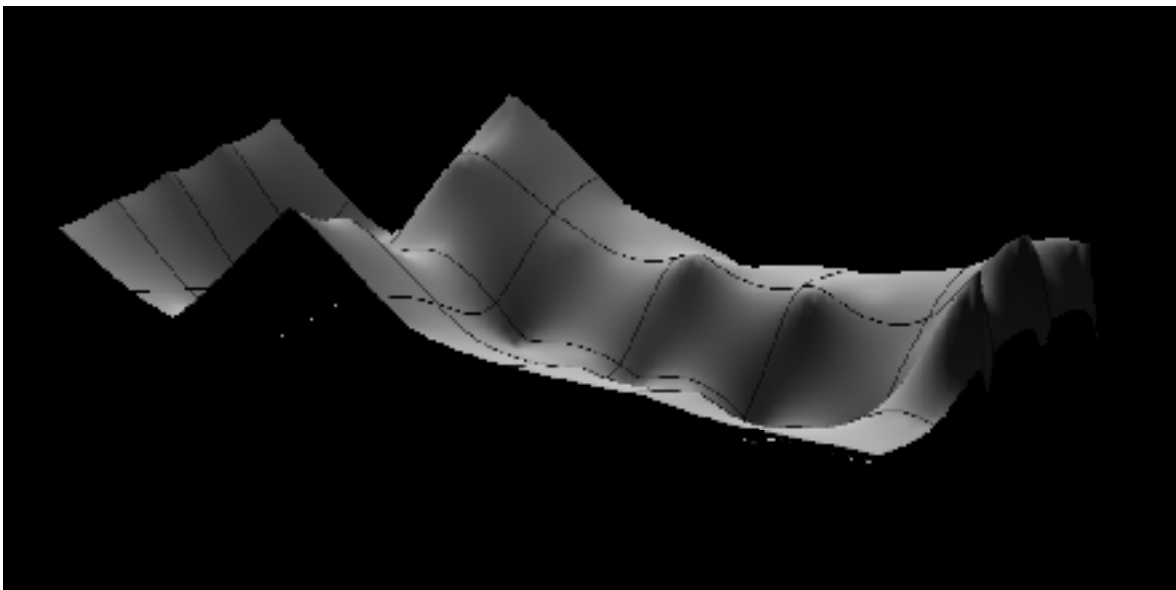


Fig.8 – Mapa de superfície (surface map) representando as perdas e os ganhos sedimentares entre as Campanhas 1 e 2.

Através desta representação das diferenças entre as cotas dos campos 1 e 2, podemos observar remoção de sedimentos (áreas escurecidas) em boa parte da berma da praia, resultando numa inclinação mais acentuada da escarpa frontal da duna e também da face praial. Outra observação, nos mostra um acréscimo na crista da berma assim como nos perfis laterais.



#### **4 – Conclusões e Considerações Finais**

Para a elaboração deste trabalho, é indispensável a ajuda de terceiros, principalmente para a obtenção dos dados no campo. A utilização do software Surfer 8.0 foi satisfatória pois nos apresenta uma representação bastante precisa dos dados coletados e transpostos para a malha amostral, porém a utilização do programa tende a ser potencializada de acordo com o incremento qualitativo e quantitativo de dados.

Os resultados em formas de representações de superfície são suficientemente claros para se observar feições morfológicas do pós – praia como dunas frontais, berma de tempestade, crista da berma face praial. A sobreposição destes dados também pode nos mostrar através de representação e cálculo as perdas e os ganhos sedimentares ao longo do segmento de praia selecionado.

A variabilidade morfológica de um segmento de praia emerso ocorre em termos de erosão e acumulação das areias entre a praia e a antepraia, condicionada principalmente pelas oscilações das variáveis oceanográficas que atingem a linha de costa, como obliquidade de incidência das ondas, altura da onda na arrebentação, período médio e marés

Acreditamos que este tipo de metodologia pode ser utilizada aliada a obtenção de dados batimétricos na antepraia e através do ajuste ao nível médio do mar, podemos monitorar o sistema praia e antepraia, determinando os diferentes estágios morfodinâmicos, que podem apresentar áreas de maior ou menor potencial de uso e de risco para banhistas, esportistas e demais atividades concernentes à praia.

#### **5 – Bibliografia**

BULHÕES, E. M. R. (2003) **Caracterização Físico – Ambiental do Litoral da Cidade do Rio de Janeiro** Monografia de Graduação. Departamento de Geografia da UFRJ. Rio de Janeiro.



MUEHE, D. (1995) **Geomorfologia Costeira**. In: Guerra, A J T & Cunha, S.B. (org). Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. Editora Bertrand Brasil SA. p. 253-308. Rio de Janeiro

MUEHE, D.; ROSO, R. H.; SAVI, D. C. (2003) **Avaliação de Método Expedito de Determinação do Nível do Mar como Datum Vertical para a Amarração de Perfis de Praia**. Revista Brasileira de Geomorfologia, ano 4 no.1. p.53-57