

LEVANTAMENTO DE PERFIS DE PRAIA

- **EQUIPAMENTOS E DATUM**

Os levantamentos topo-batimétricos realizados na Praia de Jaconé – RJ foram referenciados ao marco geodésico fornecido pela Petrobras. Este marco é referenciado com base nas RBMCs do IBGE, tanto planimetricamente como altimetricamente. O posicionamento do marco é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Posicionamento do marco geodésico fornecido pela Petrobras. DATUM SIRGAS 2000.

Coordenada (X)	Coordenada (Y)	Altitude
739057,84	7462133,36	2,47m

Os monumentos (RNs) utilizados para medição dos perfis topo-batimétricos na Praia de Jaconé – RJ são apresentados na Tabela 2. Estes monumentos foram transferidos a partir do marco geodésico fornecido pela Petrobras (Tabela 1). A realização dos levantamentos topo-batimétricos utiliza os monumentos (RNs - Tabela 2) como ponto de origem (base dos perfis), trabalhadas neste relatório em coordenadas horizontais UTM SIRGAS 2000. Durante a campanha de medição, as coordenadas verticais e horizontais dessas estações foram conferidas e validadas através do uso do GPS-RTK.

Tabela 2. Localização geográfica dos RNs utilizados para medição dos perfis topo-batimétricos na Praia de Jaconé, Maricá – RJ. DATUM SIRGAS 2000.

RN	Coordenada (X)	Coordenada (Y)	Altitude (IBGE)
S1	738784,33	7460959,12	5,65 m
S2	739279,26	7461054,86	4,82 m
S3	739770,37	7461162,16	4,32 m

Os principais equipamentos de posicionamento e nivelamento utilizados para a realização dos levantamentos, tanto na porção subaérea da praia quanto na subaquática foram: (i) um ecobatímetro com transdutor da *Odom* (200 KHz), (ii) um compensador de movimento *Teledyne TSS* e (iii) um RTK-GPS *Trimble R6*. Os

instrumentos são acoplados a um sistema de navegação *HYPACK*. As especificações de todos os equipamentos utilizados no projeto são fornecidas a seguir:

Embarcação

- Embarcação de pesca de pequeno porte.

Ecobatímetro

- *Odom* modelo *Echotrac CV - 100- 200 KHz* (Figura 1-1).
- Resolução: 0,01 m.
- Acurácia: 0,01 m +/-0,1% da profundidade em frequência 200 KHz.
- Range de profundidade: 0,2 – 200 m à 200 KHz;
- Velocidade do som: 1370 a 1700 m/s, resolução de 1 m/s.
- Relógio interno.
- Entradas para compensador de movimento e medição da velocidade do som.
- Saídas para computador externo ou sistema remoto.
- Dimensões: 450 mm altura x 450 mm largura x 300 mm de profundidade.
- Peso: 15,9 kg.

Transdutor

- *Odom* modelo *OTSBB 200* (Figura 1-2).
- Peso: 1,0 kg.
- Frequência: 200 kHz.
- Largura do *beam*: 4° / 20° para 200 kHz.
- Tipo de cabo: C43 (2-14 AWG) C43.
- Material da janela acústica: uretano

Compensador de Movimento

- Modelo *Teledyne TSS* (Figura 1-3).
- Compensador os movimentos de *heave*, *pitch* e *roll*.
- Acurácia do compensador de *heave*: 5 cm ou 5% (período de 0 a 20s).
- Acurácia *Pitch & Roll*: 0,05°.
- Range máximo: *Heave* ±10m; *Roll & Pitch* ±60°.
- taxa de saída de dados digitais: até 200 Hz.
- Taxa de saída de dados analógicos: até 500 Hz.

- Dimensões: 172 mm x 99 mm diâmetro.
- Peso: ~4,0 Kg.

Sistema de Posicionamento

- Receptor GPS *Trimble R6 RTK Base* (base fixa). Receptor GPS com antena GPS e rádio UHF integrados em uma única peça. Receptor GPS com 72 canais paralelos e tecnologia R-Track para rastreamento de GPS L1/CA/L2 com suporte para WASS e EGNOS, GLONASS L1/CA/L2.
- Receptor GPS *Trimble R6 RTK Rover* (base móvel). Receptor GPS, antena GPS e rádio UHF, integrados em uma única peça. Receptor GPS com 72 canais paralelos e nova tecnologia R-Track para rastreamento de GPS L1/CA/L2 com suporte para WASS e EGNOS, GLONASS L1/CA/L2. Tecnologia de transmissão de dados sem fio, Bluetooth™, integrada. Capacidade de operar com GSM/GPRS para conexão à Internet para operar como *rover* em uma rede Trimble VRS (*Virtual Reference Station*). Coletor de dados TSC2 em ambiente *Microsoft Windows Mobile for Pocket PC*, com Bluetooth e Wi-Fi integrados e programa *Survey Controller*.
- Rádio Base UHF *Trimble HPB450*, com 14 canais selecionáveis; potência configurável em 2 ou 35W; seletor de canais integrado; a prova d'água e completamente selado; *display* de LCD para visualização dos canais, acompanhado de antena de 3db; cabos de conexão para antena e GPS.
- Suporte de coletor para bastão.
- Haste de fibra de carbono de 2m.
- Tripé de alumínio para receptor base.
- Base nivelante para receptor base.
- Adaptador para base nivelante para receptor base.
- Bastão 3,6m para antena rádio base.
- Tripé de bastão para antena rádio base.



Figura 1. Ecobatímetro (1), sonda batimétrica Odom modelo SMBB200-9 (2), medidor de velocidade de som Digibar-Pro (3), compensador de movimentos (4), equipamentos utilizados nos levantamentos de perfis na Praia de Jaconé, Maricá - RJ.

- **PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DOS LEVANTAMENTOS DE PERFIS DE PRAIA.**

A realização dos levantamentos topo-batimétricos consistiu no levantamento do perfil subaéreo e subaquático da praia. O primeiro é realizado através da marcação de pontos com o equipamento RTK-DGPS, enquanto que o segundo utiliza este mesmo equipamento em conjunto com uma sonda ecobatimétrica, acoplados a uma embarcação. Ressalta-se que os levantamentos batimétricos (LH) realizados na área de estudo atendem à Portaria 121/MB/2003 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), que dispõe sobre instruções para controle dos levantamentos hidrográficos pela Marinha do Brasil.

O RTK-DGPS (Real Time Kinematics – Differential and Global Positioning System) é um equipamento que fornece o posicionamento nos três eixos dimensionais (x, y e z), a partir de posicionamento por satélites e por diferencial. Este último fornece uma precisão da ordem de 1cm +/- 2 ppm, para coordenadas planimétricas e de 1.5-2.0cm +/- 2ppm, para coordenadas altimétricas (Seeber, 2003). O diferencial é gerado a

partir de uma base fixa posicionada acima de uma referência de nível (RN), ou monumento, que se comunica com a base móvel a partir de um sinal de rádio que pode atingir até 10.000 metros de alcance. O receptor da base fixa é posicionado em um tripé de alumínio e nivelado com a base nivelante. Já o receptor da base móvel gera o posicionamento a partir de sua oscilação, podendo repassar o mesmo a uma controladora ou ao software Hypack, sendo acoplada na porção superior de uma haste de fibra de carbono. As alturas tanto da haste quanto do tripé são mensuradas com uma trena e corrigidas em termos verticais na controladora.

Quando os levantamentos ocorrem na porção subaérea da praia, os dados de posicionamento são armazenados direto na controladora e transferidos posteriormente ao software de tratamento de dados. Após a correção das alturas relativas apresentadas na Figura 2, o dado final a ser armazenado é a cota do ponto de coleta referente ao nível médio do mar (NMM).

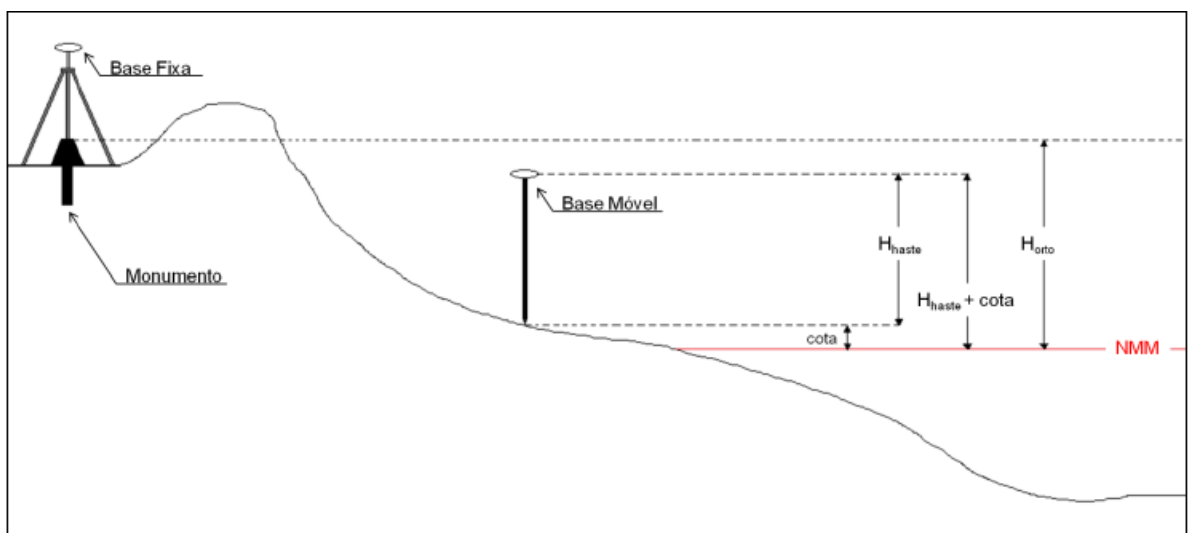


Figura 2. Sistemática de redução de níveis em coleta de dados de perfil subaéreo.

Quando na porção subaquática dos perfis praias, os levantamentos são realizados através da utilização de um ecobatímetro, com posicionamento obtido através da base móvel do RTK. A batimetria foi realizada de acordo com Ramos (2007), que trata sobre reduções batimétricas através do método GPS diferencial preciso (RTK-GPS). A distribuição dos equipamentos na embarcação pode ser observada na Figura 3.

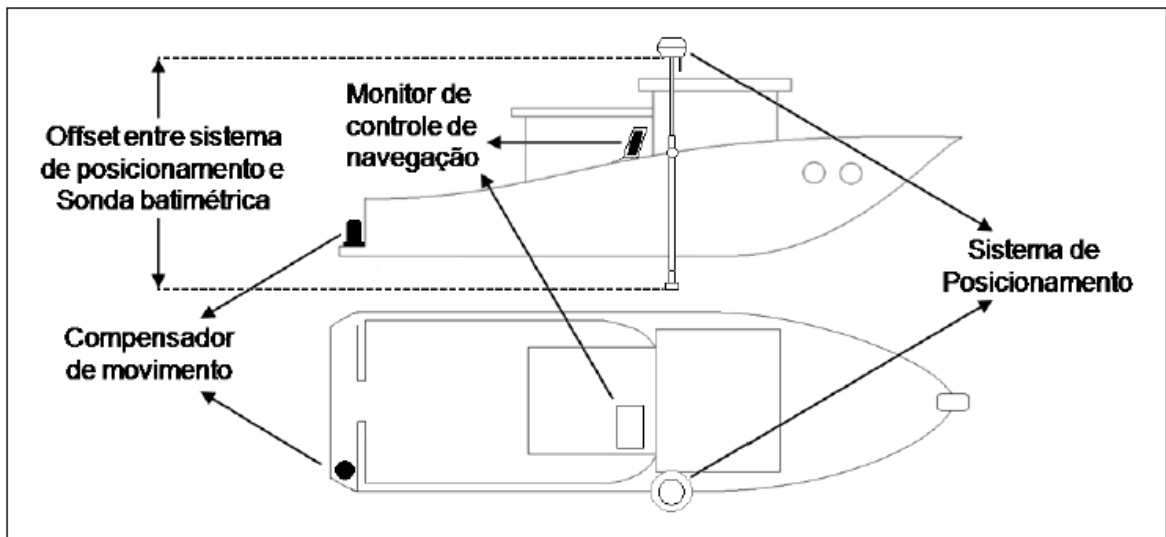


Figura 3. Esquema de distribuição dos equipamentos utilizados nos levantamentos batimétricos com embarcação.

O ecobatímetro emite ondas acústicas para a determinação da profundidade com uma acurácia de até 0,1m. Este equipamento possibilita a entrada de dados relativos à velocidade de propagação do som na água e da profundidade do transdutor (sonda que emite e recebe o som, pelo qual a profundidade é determinada). De acordo com as especificações técnicas do equipamento, podem ser obtidas medidas de profundidade compreendidas no intervalo de 0,5 a 120 metros. Vale observar que a velocidade da embarcação quando da coleta dos dados deve ser sempre inferior a 3 nós.

O transdutor encontra-se na base de uma haste, na qual no topo é posicionada a base móvel do sistema de posicionamento. A diferença vertical entre os dois equipamentos (*offset*), e é entrada como parâmetro de correção no software Hypack de forma a nivelar a base do transdutor ao zero do nível do mar (Figura 4). No mesmo eixo é acoplado o compensador de movimentos de forma ao mesmo gerar valores de *heave*, *pitch* e *roll* relativos ao mesmo setor da embarcação. Da mesma forma, o RTK corrige a oscilação do nível do mar em frequência mareal através do posicionamento da base móvel no eixo z no mesmo setor em que se posiciona o transdutor. A navegação é realizada a partir de um computador portátil localizado no interior de um compartimento calafetado, conectado ao ecobatímetro (localizado em um dos bordos da embarcação), ao compensador de movimento (localizado na popa da embarcação), e ao sistema RTK posicionado sobre o ecobatímetro.

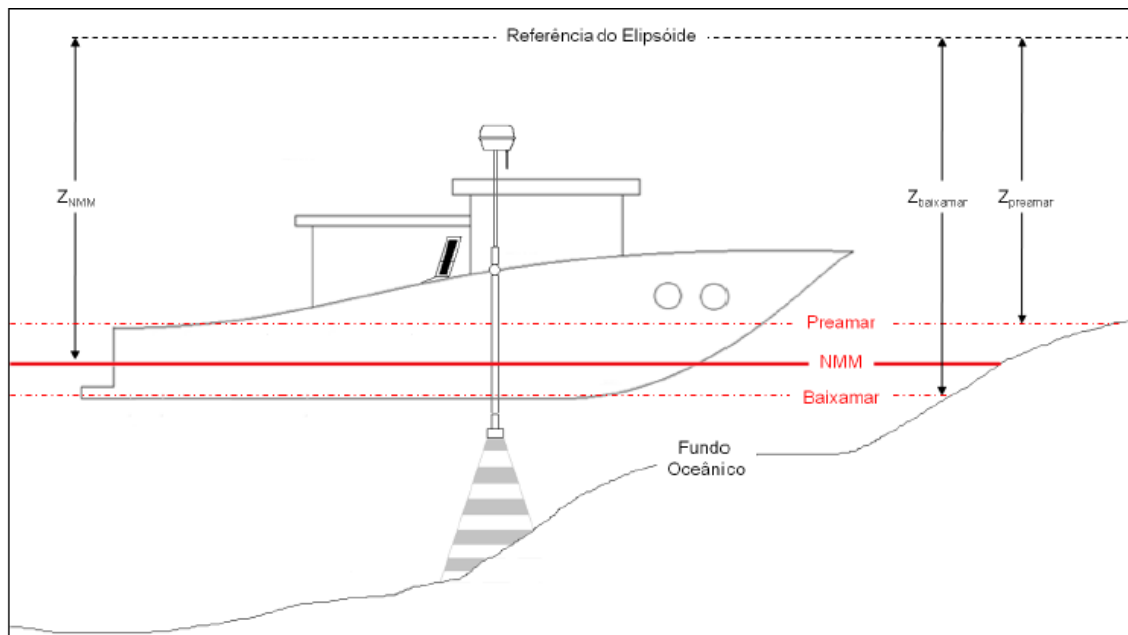


Figura 4. Sistema de aquisição de dados batimétricos através da utilização de embarcação.

Todos os fatores de correção citados acima são incorporados ao software Hypack para determinação das profundidades exatas nos pontos amostrados, uma vez consideradas as precisões fornecidas pelos equipamentos.

A execução do levantamento dos perfis de praia (LPP) envolveu uma fase inicial de planejamento e preparação, assim como uma de execução, que compreendeu o levantamento hidrográfico na área de estudo, cumprindo as linhas batimétricas planejadas. Na fase de planejamento, as linhas de sondagem foram definidas de acordo com o traçado definido na Figura 5, com linhas no sentido transversal à costa.

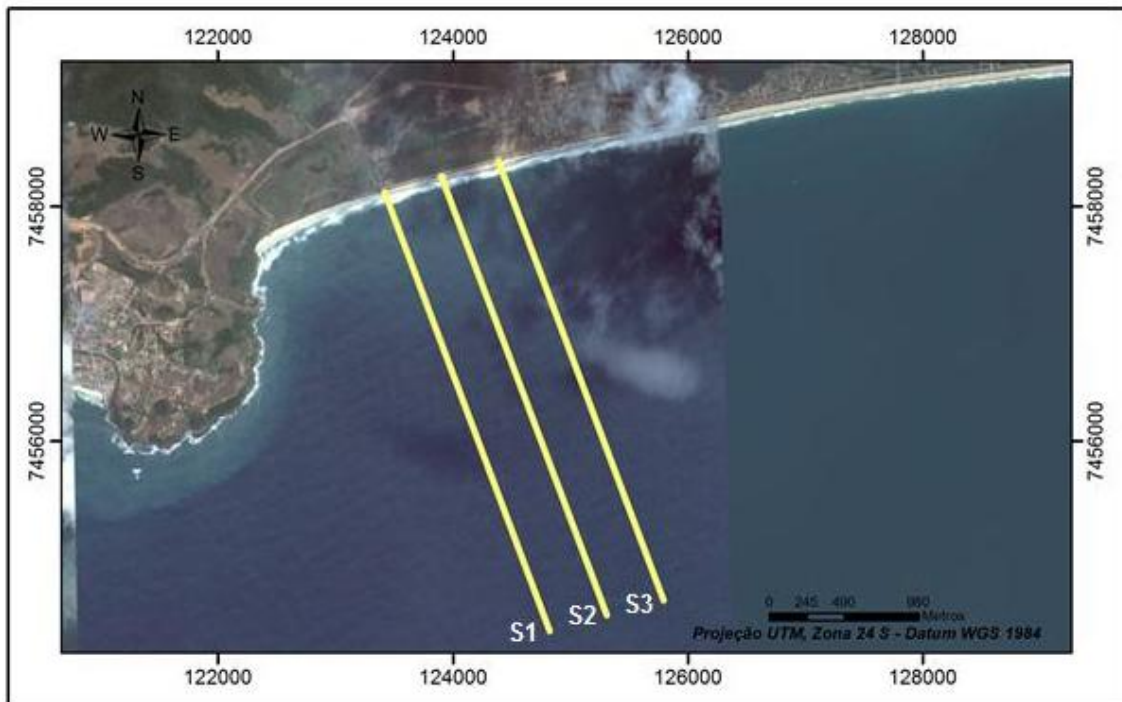


Figura 5. Plano do traçado proposto para a realização do levantamento batimétrico na Praia de Jaconé, Maricá – RJ.

- **COLETA DE SEDIMENTOS NO PERFIL DE PRAIA**

Foi realizada a coleta de sedimento ao longo do perfil topo-batimétricos medido (S2). A coleta das amostras ocorreu em (Pós-Praia, Face-Praial, Zona-Varrido, -5, -6, -7, -8, -9, -10 e -11 metros).

A coleta de sedimentos ao longo dos perfis praias foi realizada com auxílio de uma pá, onde apenas o sedimento superficial foi amostrado. Para a porção subaquática do perfil praial foi utilizado um amostrador de fundo do tipo “Van Veen”. A localização geográfica das amostras pode ser visualizada na Tabela 3.

Tabela 3. Localização geográfica das amostras coletadas na Praia de Jaconé. DATUM SIRGAS 2000.

Amostra	Perfil	Coordenadas (X)	Coordenadas (Y)
Linha S2	Linha S2 Amostras	Coordenadas (X)	Coordenadas (Y)
JAC_01_0312	JAC_S2_Pós_Praia	739294,799	7461008,15
JAC_02_0312	JAC_S2_Face_Praial	739287,358	7461030,249
JAC_03_0312	JAC_S2_Zona_Varrido	739280,743	7461049,868
JAC_04_0312	JAC_S2_-5m	739326,54	7460911,56
JAC_05_0312	JAC_S2_-6m	739334,74	7460886,68
JAC_06_0312	JAC_S2_-7m	739339,1	7460873,47
JAC_07_0312	JAC_S2_-8m	739343,78	7460859,29
JAC_08_0312	JAC_S2_-9m	739351,7	7460835,3
JAC_09_0312	JAC_S2_-10m	739365,28	7460794
JAC_10_0312	JAC_S2_-11m	739374,92	7460764,91

OBSERVAÇÕES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

As atividades de medição realizadas em Jaconé ocorreram entre os dias 31 de Março a 04 de Abril de 2012, durante esse período foi realizado a aquisição por meio de observações visuais, das condições oceanográficas, meteorológicas e morfodinâmicas do local. Na Tabela 4 podem ser visualizados os dados observados na Praia de Jaconé, segundo método proposto por Melo (1991).

Tabela 4. Observações visuais das condições oceanográficas, meteorológicas e morfodinâmicas do local, segundo método proposto por Melo (1991).

Data	Vento		Ondas			Arrebentação			Corrente Deriva	
	Direção	Int. (m/s)	Hs (m)	Direção	Tp (s)	Nº Quebras	Tipo quebra	Surfe	Int. (m/s)	Direção
31/mar	S/SE	3	2	S/SE	12	1	MERGULHANTE	A	4	O>E
02/abr	NE/E	3	0,6	SE	10	1	MERGULHANTE	B	2	E>O
03/abr	NE	3	1	SE/E	10	1	MERGULHANTE	B	2	E>O
04/abr	NE	3	0,6	SE	8	1	MERGULHANTE	D	2	E>O

De acordo com os dados observados em campo, foi possível verificar que durante o levantamento dos perfis topo-batimétricos na Praia de Jaconé a ondulação incidente atingiu a altura máxima de 2 metros com período 12 segundos. As correntes longitudinais observadas mantiveram orientação predominante de leste para oeste, com velocidade máxima de 4 m/s.

Observações da morfodinâmica da praia foram realizadas durante o período de medição. No dia 31 de Março de 2012 a praia foi classificada visualmente como intermediária (Figura 6), com a presença de ondas de alta energia espalhando sobre a praia.



Figura 6. Registro fotográfico do dia 31/03/2012, mostrando a Praia de Jaconé em Maricá - RJ. A classificação visual do estágio morfodinâmico da praia no dia observado foi estabelecida como intermediária.

DADOS DE MARÉ

Os dados do “RTK tide” utilizados no tratamento dos perfis batimétricos medidos são apresentados na Figura 7. Os espaçamentos entre os dados medidos são referentes ao deslocamento entre as linhas de sondagem durante o levantamento topo-batimétrico. Os dados de maré utilizados estão em arquivo digital, contemplados no CD anexo ao relatório.

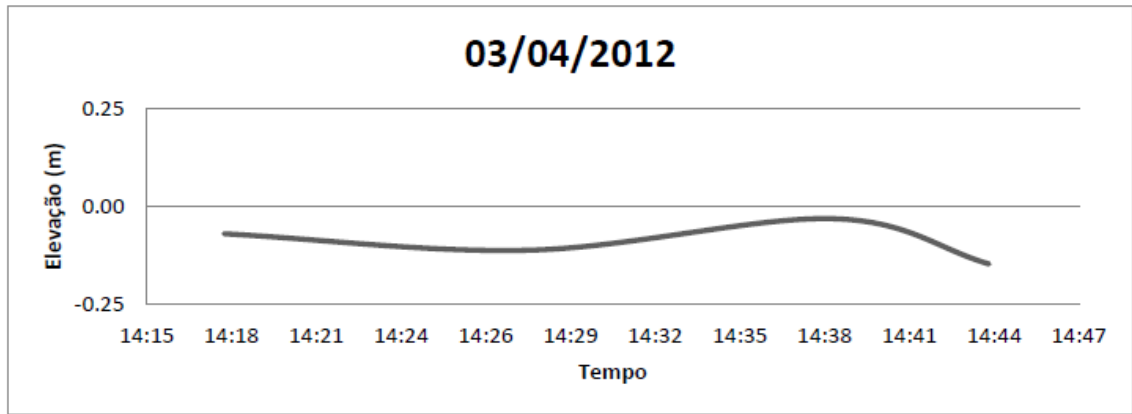


Figura 7. Dados de maré medidos durante o levantamento batimétrico realizado na Praia jaconé no dia 03 de Abril de 2012. (UTC-03:00) Brasília.