



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
JHERSYKA KLEIN MACHADO

CARACTERIZAÇÃO DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DO  
SETOR ABRIGADO DO NORTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL,  
ATRAVÉS DE DADOS INTERFEROMÉTRICOS

Florianópolis

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
JHERSYKA KLEIN MACHADO

CARACTERIZAÇÃO DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DO  
SETOR ABRIGADO DO NORTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL,  
ATRAVÉS DE DADOS INTERFEROMÉTRICOS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Federal de Santa Catarina para a  
obtenção do Grau de Bacharela em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Henrique da Fontoura Klein

Florianópolis  
2015

Jhersyka Klein Machado

CARACTERIZAÇÃO DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DO  
SETOR ABRIGADO DO NORTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL,  
ATRAVÉS DE DADOS INTERFEROMÉTRICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Santa Catarina e julgado adequado  
para obtenção do Título de Bacharela em Oceanografia.

Florianópolis, de dezembro de 2015

---

Prof. Dra. Marinez Scherer  
Coordenadora do Curso

---

Prof. Dr. Antonio Henrique da Fontoura Klein  
Orientador

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Jarbas Bonetti Filho  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Guillaume François Gilbert Barrault  
Universidade Federal de Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, em especial, aos meus pais, pelo amor incondicional e esforço incansável, e meu irmão, pela amizade e inspiração.

Ao meu orientador, o Professor Klein, que me abriu um mundo de oportunidades. Agradeço todos os puxões de orelha, que, definitivamente, vão me fazer uma oceanógrafa melhor.

Aos meus amigos de Beagá. Tanto tempo separados e continuamos tão próximos... O apoio de vocês, mesmo que nem sempre vocês entendiam direito o que eu estava fazendo, foi fundamental.

Aos amigos que a Oceanografia que me deu. Vocês foram minha família nesses últimos seis anos e vocês provam a teoria de que a faculdade é a melhor época da vida. Nem se eu tentasse, eu esqueceria todas as risadas durante os sambas e as discussões durante assembleias. E obrigada por sempre me deixarem cozinhar pra vocês!

Aos LOCs, que durante três anos me mostraram como é melhor quando todos se ajudam.

Ao povo brasileiro. A luta de vocês me educou e eu só espero poder retribuir com a Oceanografia.

Por fim, à luz e à graça divinas.

*“...For whatever we may lose (like a you or a me)*

*It's always ourselves we find in the sea.”*

e e cummings

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma caracterização batimétrica e sonográfica da plataforma continental interna adjacente às praias dos setor abrigado do norte da Ilha de Santa Catarina, entre o Pontal da Daniela e a Ponta da Laje. Para isso, foram aquiridos 442 quilômetros de em linhas interferométricas, sendo o processamento da sonografia feito no *software* SonarWiz5®, e da batimetria, no HYPACK 2013. Nos dados de sonografia, foi extraída a coluna d'água e aplicado ganho, gerando mosaicos sonográficos de toda a área de estudo. Por sua vez, o processamento da batimetria foi realizado no software HYPACK® 2013, sendo concluído através da correção da maré e dos perfis de velocidade do som, seguidas da edição de cada linha para retirada de picos discrepantes. Assim, pode-se gerar mapas batimétricos de detalhe para toda a área. De posse desses mapas e mosaicos, pode-se, então, realizar uma caracterização da área, na qual foram identificadas feições como marcas onduladas nas Praias da Daniela e Jurerê, e tipos de sedimentos, como consolidados na Ponta das Canas e Canasvieiras, e sedimentos mais finos em todas as praias.

Palavras-chave: Interferometria acústica, batimetria, sonografia, Ilha de Santa Catarina

## **ABSTRACT**

This paper presents a bathymetric and sonographic characterization of the internal continental shelf adjacent to the protected sector of Northern Santa Catarina Island, from Pontal da Daniela to Ponta da Laje. For that, 442 kilometers of interferometric lines were surveyed, and sonographic data was processed using SonarWiz5®, and bathymetric, using HYPACK 2013. For the sonography data, it was done the extraction of water column, gain applications, and generating of sonographic mosaic for the entire study. On the other hand, bathymetric processing was concluded after the sound velocity and tides corrections and editing out of spikes in each profile, generating bathymetric charts. In possession of these mosaics and charts, it was possible to do a characterization of the area, which identified ripple marks in Daniela and Jurerê beaches, and different types of sediment, such as consolidated in Ponta das Canas e Canasvieiras, and fine sediment in every beach.

Key words: Acoustic interferometry, bathymetry, sonography, Santa Catarina Island

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AGC – Automatic Gain Control (Controle de Ganho Automático)

DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação

ISC – Ilhas de Santa Catarina

SVL – Sonar de varredura lateral

## **LISTA DE SÍMBOLOS**

$\sigma$  – Coeficiente de Poisson

$\rho$  - Densidade

$\mu$  - Módulo de cisalhamento

E - Módulo de Young

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Frentes de pressão representantes de uma onda compressional, na qual a parte mais escura representa a maior pressão e a mais clara, a menor (Adaptado de dias, 2000). .....	3
Figura 2: Modelo esquemático d uma onda e seus principais componentes de amplitude e frequência (Adaptado de SeaBeam, 2000). .....	4
Figura 3: Modelo esquemático das trajetórias do sinal acústico (Adaptado de SeaBeam, 2000). .....	5
Figura 4: Funcionamento ilustrativo de um sistema de sonar batimétrico (Adaptado de SeaBeam, 2000). .....	6
Figura 5: Estruturas de fundo e suas respectivas respostas acústicas. Para a superfície lisa e homogênea, o sinal acústica retornado a fonte é mais limpo, enquanto que para superfícies rugosas e heterogêneas, o sinal retroespalhado é mais ruidoso (Adaptado de SOUZA, 2006). .....	9
Figura 6: Localização da área de estudo em relação aos territórios nacional e estadual. ....	11
Figura 7: Fluxograma do processamento de dados batimétricos. Adaptado do Manual HYPACK® 2013. ....	15
Figura 8: Janela de processamento para batimetria, com opções de correções de maré e velocidade do som. ....	16
Figura 9: Procedimento de retirada de dados espúrios de um dos perfis batimétricos editados. ....	17
Figura 10: Batimetria do Pontal da Daniela, Praia da Daniela e Praia do Forte. ....	20
Figura 11: Perfis de declividade em três diferentes pontos da subárea. O primeiro perfil (AB) é referente ao Pontal da Daniela, o segundo (CD), à Praia da Daniela e, por fim, o terceiro (EF) refere-se ao perfil da Praia do Forte. ....	21
Figura 12: Mosaico sonográfico do Pontal da Daniela, Praia da Daniela e Praia do Forte. ....	22
Figura 13: Marcas onduladas presentes na Praia (1) e Pontal da Daniela (2), respectivamente, com perfis transversais evidenciando a altura das marcas. ....	23
Figura 14: Batimetria da Praia de Jurerê. ....	24
Figura 15: Perfis de declividade para três perfis da subárea. O primeiro perfil (AB) é referente a parte mais a oeste, próxima à Praia do Forte, enquanto o segundo (CD) perfil	

localiza-se na parte central da plataforma continental e o terceiro (EF) fica adjacente à Ilha do Francês. ....	25
Figura 16: Mosaico sonográfico da Praia de Jurerê. ....	26
Figura 17: Marcas onduladas na Praia de Jurerê. As primeiras marcas (1) foram encontradas imediatamente atrás da Ilha do Francês, tratando-se do fluxo hidrodinâmico, enquanto, as segundas marcas (2) foram localizadas à sudoeste da Ilha. ....	27
Figura 18: Batimetria da Praia de Canasvieiras. ....	28
Figura 19: Perfis de declividade para duas linhas batimétricas da subárea. O primeiro perfil (AB) localiza-se na porção exposta, próximo à Ilha do Francês, enquanto o segundo perfil (CD) encontra-se na região mais abrigada, adjacente ao bairro de Cachoeira do Bom Jesus. O perfil CD apresenta duas quebras relativos a desvios durante o levantamento, devido a barcos ancorados na região. ....	29
Figura 20: Mosaico sonográfico da Praia de Canasvieiras. ....	30
Figura 21: Pontos escuros identificados no mosaico como, possivelmente, sedimentos mais finos.....	31
Figura 22: Parcel encontrado na Praia de Canasvieiras em detalhe no mosaico sonográfico. ....	32
Figura 23: Perfil topográfico do parcel da Praia de Canasvieiras. ....	33
Figura 24: Batimetria de Ponta das Canas à Ponta da Laje. ....	34
Figura 25: Perfis de declividade transversais à Ponta das Canas (AB) e a Ponta das Lajes (CD). ....	35
Figura 26: Mosaico sonográfico de Ponta das Canas à Ponta da Laje. ....	36
Figura 27: Feições de sedimentos consolidados (rochas) encontrados próximo a linha de costa. ....	37
Figura 28: Sedimentos mais grossos localizadas adjacentes à Ponta da Laje e à Ponta das Canas, respectivamente. ....	38

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	2
2.1	OBJETIVO GERAL.....	2
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	3
3.1	SINAL ACÚSTICO DE ALTA FREQUÊNCIA.....	3
3.2	PROPRIEDADES FÍSICAS E ACÚSTICAS DOS SEDIMENTOS MARINHOS	7
3.3	FORMAS DE LEITO.....	8
3.4	CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA .....	8
4.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	11
4.1	ÁREA DE ESTUDO .....	11
4.2	METODOLOGIA .....	13
4.2.1	LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO .....	13
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5.1	PONTAL DA DANIELA A PRAIA DO FORTE .....	19
5.2	PRAIA DE JURERÊ .....	23
5.3	PRAIA DE CANASVIEIRAS .....	27
5.4	PONTA DAS CANAS A PONTA DA LAJE .....	33
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	40
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
8.	APÊNDICE .....	45

## 1. INTRODUÇÃO

A geoacústica é uma ciência fundamentada nas leis da física, que visa o estudo da Terra, baseada nos princípios e nas várias propriedades físicas dos diversos tipos de materiais que compõem os meios geológicos (URICK, 1983). As ferramentas geofísicas mais importantes para o estudo do fundo dos oceanos se baseiam na propagação de ondas acústicas. Os principais métodos de investigação do fundo e sub-fundo marinho que utilizam a propagação de ondas acústicas são a sísmica, a sonografia e a batimetria. Estes sistemas de aquisição funcionam segundo o mesmo princípio: a emissão, transmissão e reflexão de ondas acústicas entre dois ou mais meios físicos de propriedades elásticas distintas (coluna d'água, camadas sedimentares, etc.) (AYRES NETO, 2001).

O método geoacústico da interferometria sísmica torna-se relevante, uma vez que constitui a correlação de diferentes informações acústicas. Fontes sísmicas ativas podem ser convertidas em sensores virtuais que produzem sismogramas a partir de outras fontes que podem ser obtidas tanto simultaneamente, quanto de uma base de dados prévia. Assim, a habilidade de construir fontes e sensores virtuais, em diferentes escalas de espaço e tempo, possibilita um monitoramento das áreas em questão com maior eficácia e acurácia. Os dados batimétricos a partir da interferometria, dessa maneira, são obtidos juntamente com mapas tridimensionais do fundo oceânico, bem como informações simultâneas de varredura lateral (PACHECO, 2010).

O imageamento através de sonares tem sido usado como uma ferramenta para classificação qualitativa do fundo por muitos anos (REED, 1989). Devido à aparência dos mosaicos sonográficos, técnicas de análises texturais tem se tornado uma escolha natural para a investigação de imagens de sonar de varredura lateral (FAKIRIS *et al.*, 2009).

A aplicação de técnicas geocústicas no entorno da Ilha de Santa Catarina ainda é ínfima, porém a demanda para esse tipo de inovação tem se tornado cada vez mais alta. Dessa forma, o mapeamento e a classificação do leito marinho com o apoio dessas técnicas tornam-se relevantes como base para projetos de engenharia e geologia costeira, além de um material para futuros estudos e pesquisas na própria área da geofísica marinha de águas rasas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Caracterizar a plataforma continental interna adjacente ao litoral abrigado do Norte da Ilha de Santa Catarina, do Pontal da Daniela a Ponta da Laje, através de dados batimétricos e sonográficos, a fim de obter-se uma descrição geomorfológica da área.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

O presente estudo se propõe a:

- Obter mosaicos sonográficos e mapas batimétricos para toda a área de estudo;
- Identificar as feições de fundo através de mosaico sonográfico e dos mapas batimétricos;
- Descrever as feições de fundo a partir de análise visual dos mosaicos sonográficos.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 SINAL ACÚSTICO DE ALTA FREQUÊNCIA

Há dois tipos de ondas sísmicas: ondas internas e ondas de superfície. As ondas de superfície tipo Love e Rayleigh se deslocam mais lentamente que as ondas internas e propagam-se apenas próximo ou na interface entre dois meios com propriedades sísmicas distintas (JONES, 1999). Já as ondas internas, que podem atravessar materiais, são divididas entre primárias (ondas P) ou compressoriais, que são longitudinais, e secundárias (ondas S) ou cisalhantes, que são transversais (JONES, 1999). Ao passo que as ondas internas atravessam um meio cujas propriedades físicas são as mesmas em quaisquer direções, é possível calcular a velocidade de propagação das suas frentes. De posse dessas informações, é possível determinar o módulo de Young ( $E$ ), o módulo de cisalhamento ( $\mu$ ); a densidade ( $\rho$ ) e o coeficiente de Poisson ( $\sigma$ ), ou seja, as constantes elásticas desse meio específico (AYRES NETO, 2001).

As ondas compressoriais ou primárias são as mais rápidas. A movimentação das partículas da ondas P ocorre por dilatação e compressão ao longo da direção de sua propagação e elas se propagam em qualquer meio material (PRESS *et al.*, 2006). Isso se deve às suas constantes elásticas, que são diferentes das ondas cisalhantes, que não se propagam em meio fluido (EVERETT, 2013). As ondas sísmicas compressoriais, ao se propagarem no meio fluido, recebem o nome de ondas acústicas (JONES, 2004).

O som se propaga na água em uma série de movimentos de frentes de pressão conhecido como ondas compressoriais (Figura 1). Essas frentes se movem a uma velocidade específica na água, que pode mudar dependendo das condições da água, como salinidade, pressão e temperatura. Em um típico ambiente oceânico, essa velocidade é de 1500 metros por segundo (EVERETT, 2013).

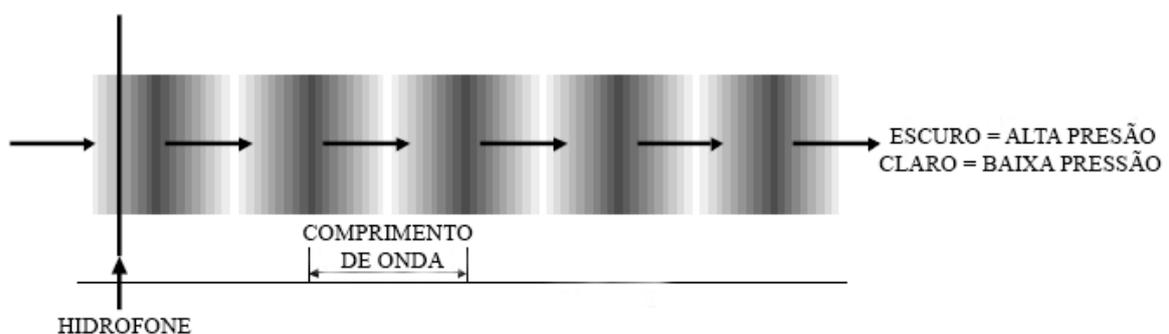
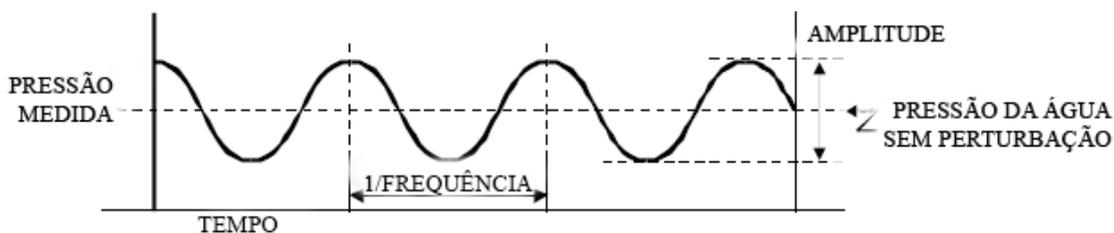


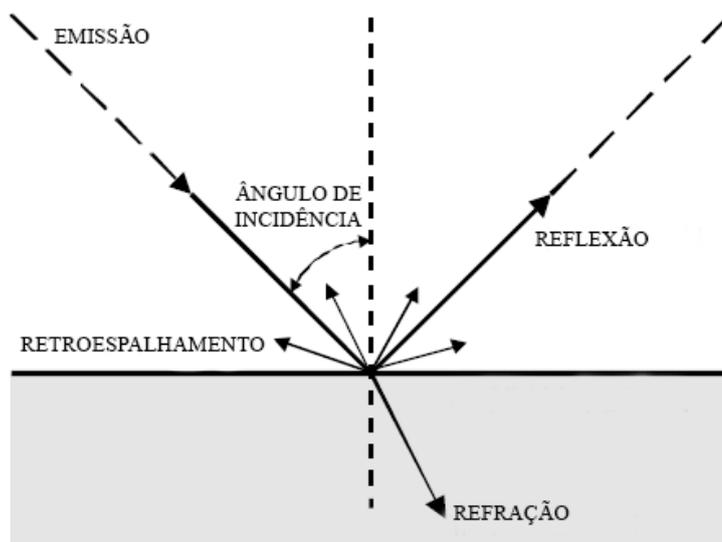
Figura 1: Frentes de pressão representantes de uma onda compressional, na qual a parte mais escura representa a maior pressão e a mais clara, a menor (Adaptado de dias, 2000).

A distância física entre as frentes de pressão em uma onda são chamadas de comprimento de onda. O número de frentes que passa por um ponto estacionário na água por unidade de tempo é a frequência da onda (Figura 2). Comprimento de onda, se medido em metros, e frequência, se medida em ciclos por segundo (Hertz), são relacionados um com o outro através da velocidade do som, medido em metros por segundo (EVERETT, 2013).



**Figura 2: Modelo esquemático d uma onda e seus principais componentes de amplitude e frequência (Adaptado de SeaBeam, 2000).**

A propagação do som na água é descrita pela lei de Snell que correlaciona o ângulo de incidência relativo de um meio ao outro e a velocidade da onda. O ângulo de incidência é definido como o ângulo entre o feixe incidente e a tangente do fundo oceânico no ponto de incidência (AYRES NETO, 2001). Essa propagação pode ser descrita em pequenos intervalos, relativos às diferentes trajetórias descritas pela onda no fluido: emissão, refração e reflexão (Figura 3). A amplitude de propagação de uma onda acústica, ou seja, a magnitude da oscilação de suas frentes de pressão, é diretamente relacionada à sua energia e sofre efeitos de atenuação e espalhamento ao longo dessas trajetórias na coluna d'água e no sedimento (BROOKS, 2008).

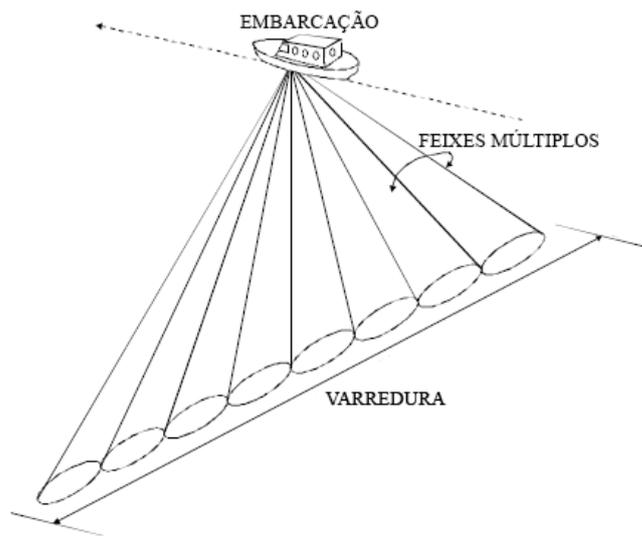


**Figura 3: Modelo esquemático das trajetórias do sinal acústico (Adaptado de SeaBeam, 2000).**

Uma dessas trajetórias, a reflexão, é de extrema relevância para a geoacústica, ao passo que está relacionada ao conceito da impedância acústica. A impedância é uma propriedade específica de cada meio, definida como o produto entre a velocidade de propagação da onda e a sua densidade (EVERETT, 2013). Dessa forma, ao passo que uma onda passa de um meio ao outro, ela encontra uma diferença de impedância que resulta na reflexão do sinal acústico originalmente emitido (SOUZA, 2006).

Dentro desse contexto, pode-se desenvolver equipamentos com a finalidade de mapear ambientes submersos a partir da técnica conhecida como interferometria acústica, que é o processo de obter informações sobre o fundo marinho através da correlação cruzada de sinais sísmicos emitidos (WAPENAAR, 2004). A investigação desses ambientes demanda fontes acústicas que emitam ondas acústicas de altas frequências, relevando as propriedades físicas da interface sedimento-água ao passo que analisa-se o espalhamento do sinal.

Os interferômetros, também conhecidos como sonares batimétricos diferenciadores de fase, fornecem duas informações básicas sobre o fundo oceânico: a batimetria multifeixe e a sonografia. A vantagem dos sistemas interferométricos é que eles são capazes de calcular o ângulo exato de chegada do sinal, uma vez que possui diversos receptores que servem para nível de comparação. Esses receptores estão dispostos espaçados de forma próxima uns aos outros e levemente inclinados, o que significa que o sinal de retroespalhamento chegará em tempos diferentes, que são, justamente, as diferenças de fase as quais o nome ao equipamento se refere (Figura 4). Todos os sonares de varredura lateral fornecem imageamento do fundo e alguns ainda possuem um sistema concomitante de batimetria (BLONDEL, 2009).



**Figura 4: Funcionamento ilustrativo de um sistema de sonar batimétrico (Adaptado de SeaBeam, 2000).**

A batimetria é um dos métodos acústicos mais tradicionais e tem como finalidade mostrar as profundidades do fundo marinho e a estrutura geral da subsuperfície (MEDWIN *et al.*, 1997). Esses instrumentos podem transmitir um ou vários feixes (até 120, dependendo do equipamento), sendo conhecidos como “multifeixe”, que cobrem uma vasta área em cada lado da trajetória. Eles estimam juntamente o tempo de propagação e o ângulo de chegada de cada feixe e seus dados processados podem ser usada para refinar o processamento da imagem (BLONDEL, 2009)

O sonar de varredura lateral (SVL) é um equipamento que possui um simples sistema de sensoriamento que envia um sinal acústico que é recebido e retroespalhado pelo fundo, trazendo consigo, de volta, o tempo estimado de emissão e reflexão e a força do sinal de retorno e, simultaneamente, produzindo uma imagem do fundo sondado (MEDWIN *et al.*, 1997)

A imagem sonográfica é formada pelo sinal emitido que retorna ao equipamento com intensidades distintas de acordo com uma série de fatores. Os principais são o tipo de sedimento do fundo, o ângulo de incidência, a morfologia do fundo marinho e a atenuação das ondas acústicas. De uma maneira geral, a quantidade de energia refletida é maior para os feixes mais internos e menor para os feixes mais externos. Por serem bidimensionais, as imagens do SVL possibilitam a identificação indireta e,

por sua vez, a classificação do fundo e de suas diferentes feições sedimentares. (BLONDEL *et al.*, 1997).

### **3.2 PROPRIEDADES FÍSICAS E ACÚSTICAS DOS SEDIMENTOS MARINHOS**

Segundo Jackson *et al.* (2007), dado informações como a densidade, a velocidade do som e atenuação acústica do sedimento, além da sua heterogeneidade e rugosidade de superfície, é possível resolver qualquer problema acústico, graças ao entendimento das equações de movimento e de condições de contorno para o campo acústico.

Dias (2004) expõe que a maioria do material da crosta terrestre vem à superfície de forma magmática, resfriando-se e solidificando-se em forma de rochas ígneas. Uma vez que expostas, essas rochas sofrem a ação da água, atmosfera e organismos que, por meio de processos físicos, químicos e biológicos, causam a fragmentação e separação desse material, levando, assim, à formação dos sedimentos que cobrem a maior parte da superfície terrestre. Os sedimentos marinhos são comumente caracterizados texturalmente por tipo ou tamanho do grão. A vantagem de uma descrição textural é que ela pode expor a composição e os eventos geológicos ocorridos, como erosão, transporte e deposição, cujos padrões tendem a refletir a distância da costa e a hidrodinâmica envolvida (JACKSON *et al.* 2007).

As propriedades físicas de sedimentos marinhos estão diretamente relacionadas aos seus constituintes, ou seja, propriedades físicas no poro, arranjos estruturais e propriedades de contato entre grãos (FALCÃO *et al.*, 2010). Woods (1991) expressa que a velocidade de uma onda acústica no sedimento depende dos módulos de compressão e rigidez, que são controlados pela porosidade, pressão de confinamento, grau de saturação e temperatura.

Além das propriedades físicas do sedimento, é importante que leve-se em consideração as propriedades acústicas, sendo uma das mais relevantes a impedância, associada às propriedades de uma superfície (JACOBSEN, 2011).

Segundo Hamilton *et al.* (1956), grão das classes de silte e argila possuem forças interatômicas entre si que podem gerar uma estrutura altamente porosa e relativamente inelástica (como uma estrutura de favos de mel). Dessa forma, sedimentos de granulometria mais fina teriam maior porosidade comparados a sedimentos um pouco mais grossos e com grãos mais esféricos, como areia fina. Por sua vez, grãos ainda mais grossos, como areia grossa ou cascalho, haveria menos contato entre grãos, ou seja, maior porosidade, através da

qual a energia sísmica é perdida e atenuada (ESKER *et al.*, 1996). Portanto, a granulometria controla o espaço entre os grãos e a proporção de grãos e fluidos na estrutura do sedimento, que por sua vez controlam as características elásticas do sedimento, sendo que sedimentos mais densos tem maiores velocidades (ESKER *et al.*, 1996). A velocidade, por sua vez, pode depender de diversos fatores: segundo Esker *et al.*, (1996), ela é função da mineralogia, tamanho, forma e grau de seleção do grão; segundo Woods (1991), ela é em função dos módulos de compressão e rigidez, sendo os fatores que controlam estes parâmetros nos sedimentos a porosidade, a pressão de confinamento, o grau de saturação e temperatura.

### **3.3 FORMAS DE LEITO**

Formas de leito, ou, do inglês *bedforms*, são corpos sedimentares cujo armazenamento possui tempo de resposta curto com relação às variações do fluxo (ASHLEY, 1990). As formas de leito são diretamente influenciadas pela área onde são formadas, ou seja, o tamanho do grão e a velocidade média e a tensão de cisalhamento do fluxo hidrodinâmico (ASHLEY, 1990).

As principais feições sedimentares do tipo de forma de leito são as marcas onduladas. Essas marcas, também conhecidas como *ripple marks* ou, simplesmente, *ripples*, podem ser definidas como ondulações de areia ou silte, de pequena escala e transversais ao fluxo, produzidas pelo cisalhamento do fluido no limite entre a água e o leito (EVANS, 1941). A direção do fluxo reflete na simetria da marca ondulada, sendo que fluxos unidirecionais tendem a formas marcas assimétricas e fluxos bidirecionais formam marcas simétricas (ASHLEY, 1990)

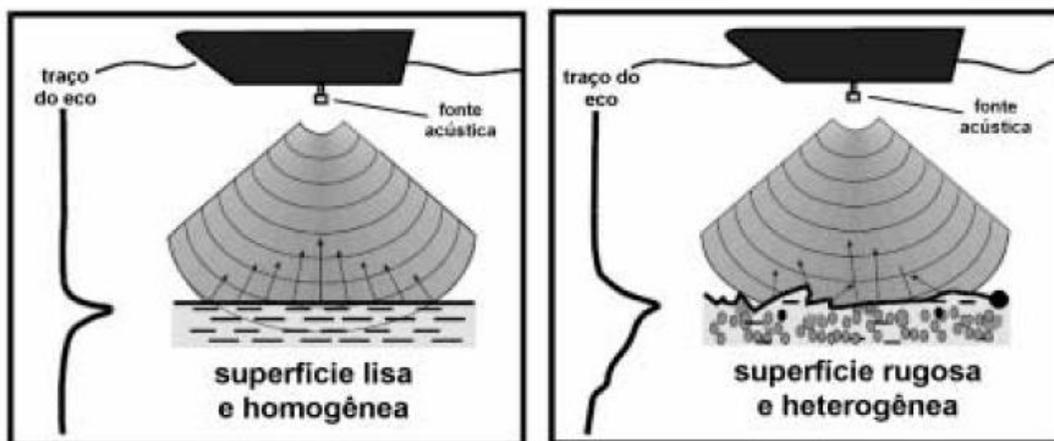
Ashley (1990) classificou as formas de leito de modo que marcas onduladas são consideradas pequenas, uma vez que apresentam comprimentos entre 0,6 e 5 metros e alturas entre 0,075 e 0,4 metros. Além disso, por sua característica tridimensional, podem ser classificadas como simétricas ou assimétricas.

### **3.4 CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA**

O imageamento através de sonares de varredura lateral para a detecção e classificação de objetos na subsuperfície tem se tornado preferencial em relação a métodos tradicionais de classificação *in situ*. Esses sistemas não são dispendiosos, são bem compreendidos e prontamente disponíveis. Porém, atingir alta resolução e alta cobertura simultaneamente com

um SVL convencional faz parte de uma das limitações fundamentais desses sistemas. Ao mesmo tempo, o processamento automático das imagens tem se modernizado e técnicas como reconhecimento de alvo automático tem melhorado a questão da resolução (MEDWIN *et al.*, 1997).

Em registros de SVL, pode-se analisar a intensidade do retorno do sinal a fim de obter-se uma classificação do fundo (Figura 5). A classificação dos sedimentos é baseada nas diferenças entre a litologia e a característica do sinal de retorno de cada tipo de fundo. Se o fundo do mar fosse inteiramente plano, os ângulos de reflexão seriam sempre iguais. Porém, como ele é composto por diversas feições em micro-escala, a forma, ou seja, a amplitude com que um sinal acústico reflete na subsuperfície depende das propriedades elásticas e da densidade do fundo. Esse retorno traz consigo informações como a energia acústica, associada às feições sedimentares que podem ser encontradas no fundo oceânico, e o coeficiente de retroespalhamento, diretamente proporcional aos ângulos de incidência do sinal. A exemplo, sinais mais escuros remetem a uma intensidade forte de retorno e, por sua vez, um alto coeficiente de retroespalhamento. Já áreas mais claras do registro indicam uma intensidade mais fraca com menor coeficiente de retroespalhamento (AYRES NETO, 2001; MEDWIN *et al.*, 1997; SOUZA, 2006).



**Figura 5: Estruturas de fundo e suas respectivas respostas acústicas. Para a superfície lisa e homogênea, o sinal acústico retornado a fonte é mais limpo, enquanto que para superfícies rugosas e heterogêneas, o sinal retroespalhado é mais ruidoso (Adaptado de SOUZA, 2006).**

De modo geral, o sedimento mais grosso reflete a maior quantidade de energia, devido à irregularidade e a área de incidência causada por grãos maiores, permitindo que a energia incidente em determinados pontos seja preferencialmente refletida. Contudo, o registro final é um resultado relativo das energias refletidas e uma região com areia muito grossa e

areia fina apresentará um padrão de reflexão muito semelhante a uma área coberta por areia fina e lama, por exemplo (AYRES, 2001). Assim, os tipos de fundo cobertos homogeneamente, como rochas ou sedimentos finos, retornam ao transdutor um sinal acústico de maior amplitude, ou seja, com mais energia, enquanto subsuperfície mais rugosas, como compostas por sedimentos mais grossos ou inconsolidados, retornam um sinal de menor amplitude, já que a energia é dissipada para o sedimento e o retroespalhamento é menos intenso (SOUZA, 2006).

No caso de feições de fundo como cristas, leitos de cascalhos, ondas de areia e marcas onduladas, essas aparecem no registro sonográfico, com características tanto escuras quanto claras na imagem (MEDWIN *et al.*, 1997). Estes tipos de microtopografia são responsáveis pela dispersão de parte da energia acústica e, localmente, pelo aumento da energia refletida: por exemplo, as cristas de ondas de areia de pequena escala causam um incremento da energia refletida em uma face e grande dispersão em outra face (AYRES NETO, 2001).

Existem ainda os classificadores automáticos, que utilizam-se de análises estatísticas texturais, a exemplo do classificador SonarClass, nas quais feições são computadas a partir da distribuição estatística de combinações de intensidades observadas em posições pré-estabelecidas relativas umas às outras na imagem. De acordo com o número de pontos de intensidade, ou pixels, em cada combinação, a estatística é classificada como de primeira ou segunda ordem (ALBREGTSEN, 2008). Parâmetros estatísticos texturais, ou de segunda ordem, são derivados das matrizes de co-ocorrência de níveis de cinza e do espectro de Fourier (FAKIRIS *et al.*, 2009).

A classificação acústica feita através do imageamento tende a ser um tanto quanto imaginativa, já que ela depende da percepção de cada analisador.



Essa área situa-se no extremo norte da Ilha, localizada na região Sul do Brasil, no setor Central do litoral do Estado de Santa Catarina, compreendida entre as latitudes de 27°22' e 27°50' S e as longitudes 48°20' e 48°35' W. Possui uma área total de aproximadamente 399 km<sup>2</sup>, 52,5 km de comprimento, 18 km de largura e 174,3 km de perímetro envolvente, estando separada do continente pelas baías Norte e Sul (HORN FILHO *et al.*, 1999).

Segundo Caruso Jr. (1993), a região está definida por três tipos principais de depósitos: marinhos praiais, depósitos transicionais lagunares e depósitos paludiais. Os depósitos marinhos tem relação com o holoceno e o pleistoceno e apresentam-se na forma de cordões litorâneos. Por sua vez, os depósitos transicionais lagunares são relacionados às oscilações do nível do mar e propiciou o desenvolvimento de manguezais. Por fim, os depósitos paludiais são constituídos por sedimentos finos ricos em matéria orgânica, como nas Praias da Daniela e de Canasvieiras.

Além disso, feições deposicionais de esporões arenosos são muito proeminentes na área de estudo. Submersas, elas estão ligadas a dinâmica sedimentar recente dos corpos abrigados; emersas, elas representam segmentos de pontais rochosos, como na Daniela, Praia do Forte e Ponta das Canas (CARUSO JR., 2011).

A geomorfologia nas proximidades da área de estudo tanto na Ilha de Santa Catarina como no continente próximo revela dois grandes compartimentos, o dos maciços com morros costeiros (escarpas, vertentes, rampas e cones detríticos) e o da planície costeira com sub-compartimentos (baixos terraços, cristas praiais, dunas, várzeas, manguezais, marismas, banhados, lagoas) (CRUZ, 1998).

As ondas que atingem a ilha de Santa Catarina segundo análise de Araújo *et al.* (2003) provém do sul com período de 12 s, seguidas pelas vagas de leste com período de 8 s. A maior energia de onda provém de sul e sudeste, com períodos acima de 11 s e ondas que ultrapassam 4 m de altura em águas profundas.

O regime de marés no Estado de Santa Catarina é do tipo de micromaré, podendo ser influenciado ainda pelas marés meteorológicas, Cruz (1998) ressaltou que a variação da maré na ilha de Santa Catarina pode ser influenciada pela atuação de frentes polares (elevando o nível da maré conforme aumento da pressão atmosférica) e empilhamento das águas costeiras (gerado por ventos fortes principalmente do sul).

As praias dessa região se encontram relativamente protegidas pelo continente adjacente, tornando-as mais abrigadas que as demais praias do norte da ISC. Esta área da

plataforma continental interna, abrange profundidades entre 3 e 15 metros. É caracterizada por areias, predominantemente quartzosas, com granulometria entre fina a média (HORN FILHO, 2006).

## **4.2 METODOLOGIA**

### **4.2.1 LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO**

Os dados interferométricos usados no desenvolvimento da metodologia desse trabalho foram coletados através do projeto “Metodologia para Quantificação de Riscos Costeiros e Projeção de Linhas de Costa Futuras como Subsídio para Estudos de Adaptação de Zonas Costeiras do Litoral Norte da Ilha de Santa Catarina e Regiões do Entorno.”, promovido pelo Ministério do Meio Ambiente, em duas diferentes campanhas: a primeira foi realizada nos dias 06, 07, 08, 27, 28, 29 e 30 de novembro de 2013; a segunda, nos dias 17, 18, 19, 20, 23 e 24 de junho de 2014. Os dados do levantamento hidrográfico estão no sistema de coordenadas UTM, datum WGS-1984 e referenciados ao nível de redução da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

O planejamento das linhas de campo foi feito através do *software* HYPACK 2013, na qual foram definidas linhas paralelas e perpendiculares a cada uma das praias, costões e pontas, sendo que nas regiões mais rasas, as linhas foram espaçadas de 6 em 6 metros e na região mais profunda, de 20 em 20 metros, seguido as recomendações do Organização Internacional de Hidrografia (IHO, 2011)

O equipamento escolhido para a sondagem da área de estudo foi o interferômetro EdgeTech 4600, um sistema combinado e completamente integrado de batimetria e sonar de varredura lateral. O equipamento utiliza-se de oito hidrofones de recepção e um transdutor de emissão que produzem mapas tridimensionais do fundo oceânico em tempo real e alta resolução, enquanto fornecem dados batimétricos e sonográficos simultaneamente. O interferômetro opera na frequência de 540 kHz (Manual EdgeTech, 2013).

Acoplado ao sistema interferométrico, foram montados sistemas de sensor de movimentos da embarcação e de posicionamento global, a fim de que se obtivessem informações com a maior acurácia possível. O processamento em tempo real dos dados levantados foi feito através do *software* HYPACK 2013.

### **4.2.1 PROCESSAMENTO DOS DADOS SONOGRÁFICOS**

O processamento da sonografia foi realizado através do *software* SonarWiz5®, tendo sido concluído em três estágios.

### **1º Estágio**

Neste estágio foram criados os projetos para plataforma continental, onde foram importadas as linhas levantadas de cada local, selecionando o sistema de coordenadas.

### **2º Estágio**

Após a importação das linhas, efetuou-se o *bottom track* para cada perfil, procedimento em que se faz a identificação da interface entre o fundo e a água, extraíndo toda a coluna d'água.

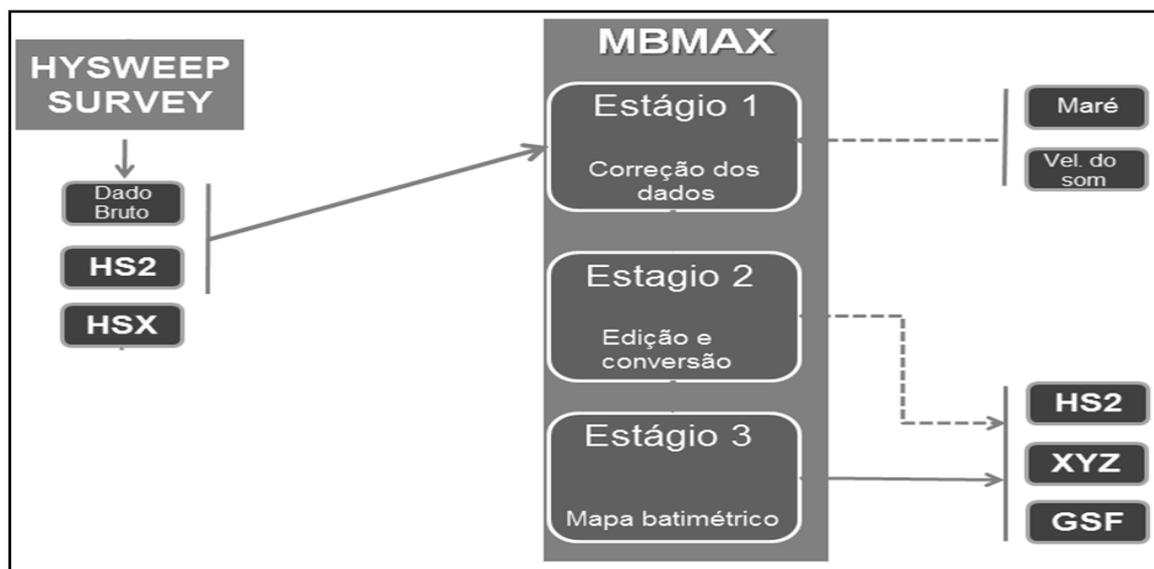
### **3º Estágio**

Em seguida, foram aplicados os ganhos aos perfis. O ajuste dos ganhos baseou-se na preservação das nuances naturais dos sonogramas, na tentativa de não comprometer as características interpretáveis dos dados de sonografia. Usou-se o ganho AGC (Automatic Gain Control), algoritmo que trata de uma medida média local da força do sinal, o qual é reescalado a todo o dado em larga escala de acordo à essa média.

Durante esse estágio, foram testadas diferentes paletas de cores, a fim de ressaltar as feições. Porém, as paletas não apresentaram diferenças significativas com relação ao realce, então, escolheu a paleta mais tradicional para visualização de mosaicos sonográficos, em escala de cobre.

## **4.2.2 PROCESSAMENTO DOS DADOS BATIMÉTRICOS**

O processamento da batimetria foi realizado através do *software* HYPACK® 2013, sendo concluído em três estágios (Figura 7). Assim, o primeiro passo foi carregar os dados batimétricos junto com os dados de maré e perfis de velocidade de som. Após esta correção, erros oriundos do processo de aquisição foram extraídos e, então, os dados foram exportados.



**Figura 7: Fluxograma do processamento de dados batimétricos. Adaptado do Manual HYPACK® 2013.**

### **1º Estágio**

Neste estágio foram inseridos os perfis da velocidade do som na água e os valores medidos de maré (Figura 8), e assim todas as linhas sondadas foram corrigidas de acordo com a respectiva hora, combinando maré e velocidade do som, visando assim aumentar a precisão da velocidade de propagação do som na água bem como a correção vertical, associada à variação da maré. Para critério de testes, foram importadas linhas nas quais se inseriam, por vez, apenas a correção de maré ou a correção da velocidade do som. Esse processo ajudou na compreensão do funcionamento do *software* e de suas funções, bem como esses fatores poderiam afetar no resultado final da batimetria.

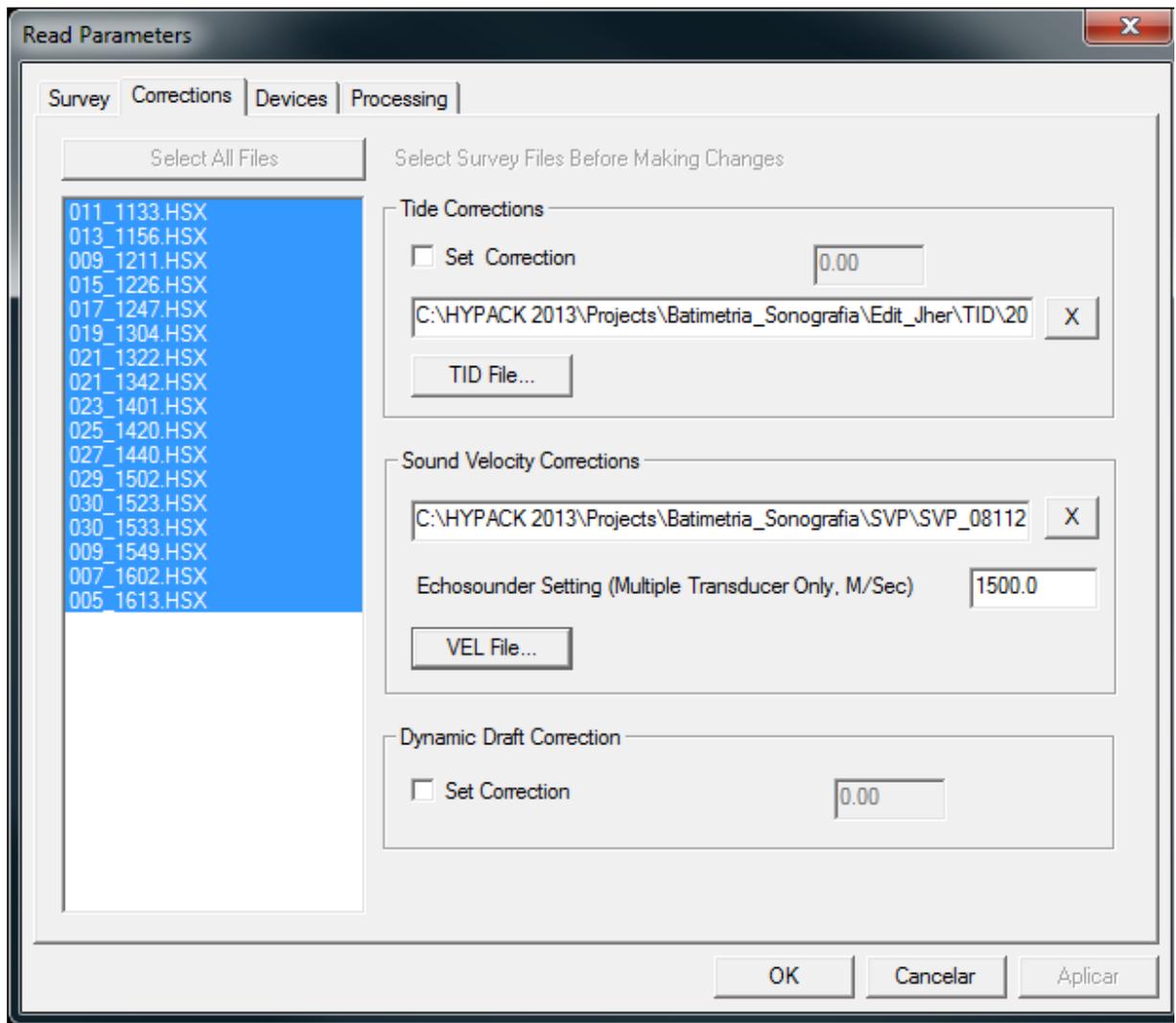
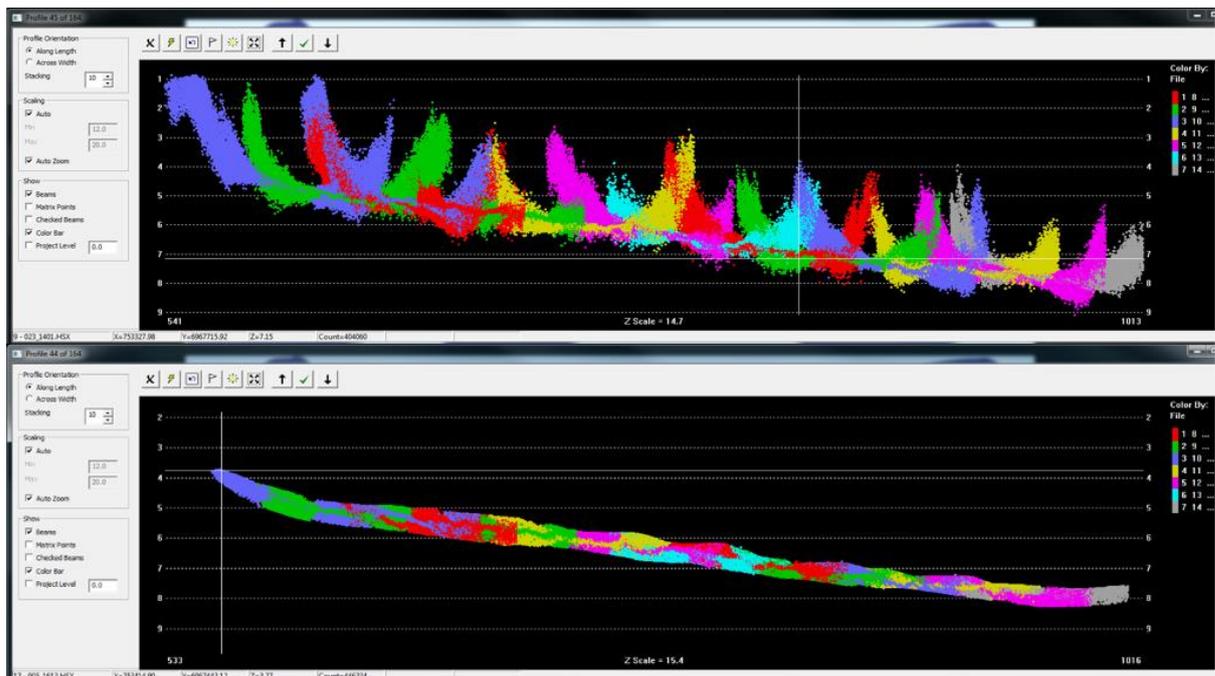


Figura 8: Janela de processamento para batimetria, com opções de correções de maré e velocidade do som.

## 2º Estágio

Os arquivos então corrigidos foram editados, eliminando então erros durante a aquisição (*spikes*), ou também conhecidos como dados espúrios (Figura 9).



**Figura 9: Procedimento de retirada de dados espúrios de um dos perfis batimétricos editados.**

### 3º Estágio

Nesta etapa as linhas foram agrupadas e então exportadas em arquivos XYZ, sendo latitude (X), longitude (Y) e cota (Z), para posterior interpolação. Os dados foram exportados em matrizes quadradas com resolução 1,0 metro. Esta opção foi utilizada buscando diminuir o esforço computacional, porém sem perder a resolução. Para a confecção dos mapas, a técnica de interpolação de dados utilizada foi a do vizinho mais próximo (Manual Surfer, 2013).

Após o processamento dos dados, percebeu-se que, entre os dias de levantamento, existia um degrau na batimetria, que chegava a até 40 centímetros, na Praia da Daniela. Para que esse problema pudesse ser resolvido e os degraus suavizados entre si, os dados brutos de batimetria foram importados e tratados no *software* em um único catálogo para cada uma das subáreas. A explicação para tal erro ainda precisa ser analisada a fundo, porém, como os dados apresentaram diferenças apenas entre diferentes dias, o motivo pode estar relacionado à correção dos dados de maré ou ao *draft*, ou seja, a cota Z relativa para cada dia do levantamento.

#### 4.2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS DADOS INTERFEROMÉTRICOS

Após processados, com os dados interferométricos foram gerados mapas batimétricos e mosaicos sonográficos que utilizados para a identificação das feições do fundo.

Os mosaicos sonográficos, por serem um imageamento do fundo gerado através do retroespalhamento do sinal sob o leito, apresentam padrões diferenciáveis para cada tipo de feição ou sedimento encontrado, que apresentam diferentes impedâncias acústicas e, por sua, assinaturas distintas ao longo das imagens. Dessa forma, é possível distinguir formas de leito, como marcas onduladas, bem como a localização de sedimentos consolidados e rochas. Além disso, a diferença entre as tonalidades representantes das energias retornadas ao equipamento, permitem a distinção entre sedimentos mais finos, como siltes, e sedimentos mais grossos, como areia.

Em tempo, por ser uma classificação visual e, assim, subjetiva, os mosaicos podem ser alterados a nível de paletas de cores e ganhos a fim de que o classificador possa encontrar o maior número de feições no mosaico.

Por sua vez, a partir do processamento dos dados batimétricos, pode-se notar a presença de feições a partir dos perfis da localização de cada uma das feições encontradas, bem como a topografia e declividade de área e das feições.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

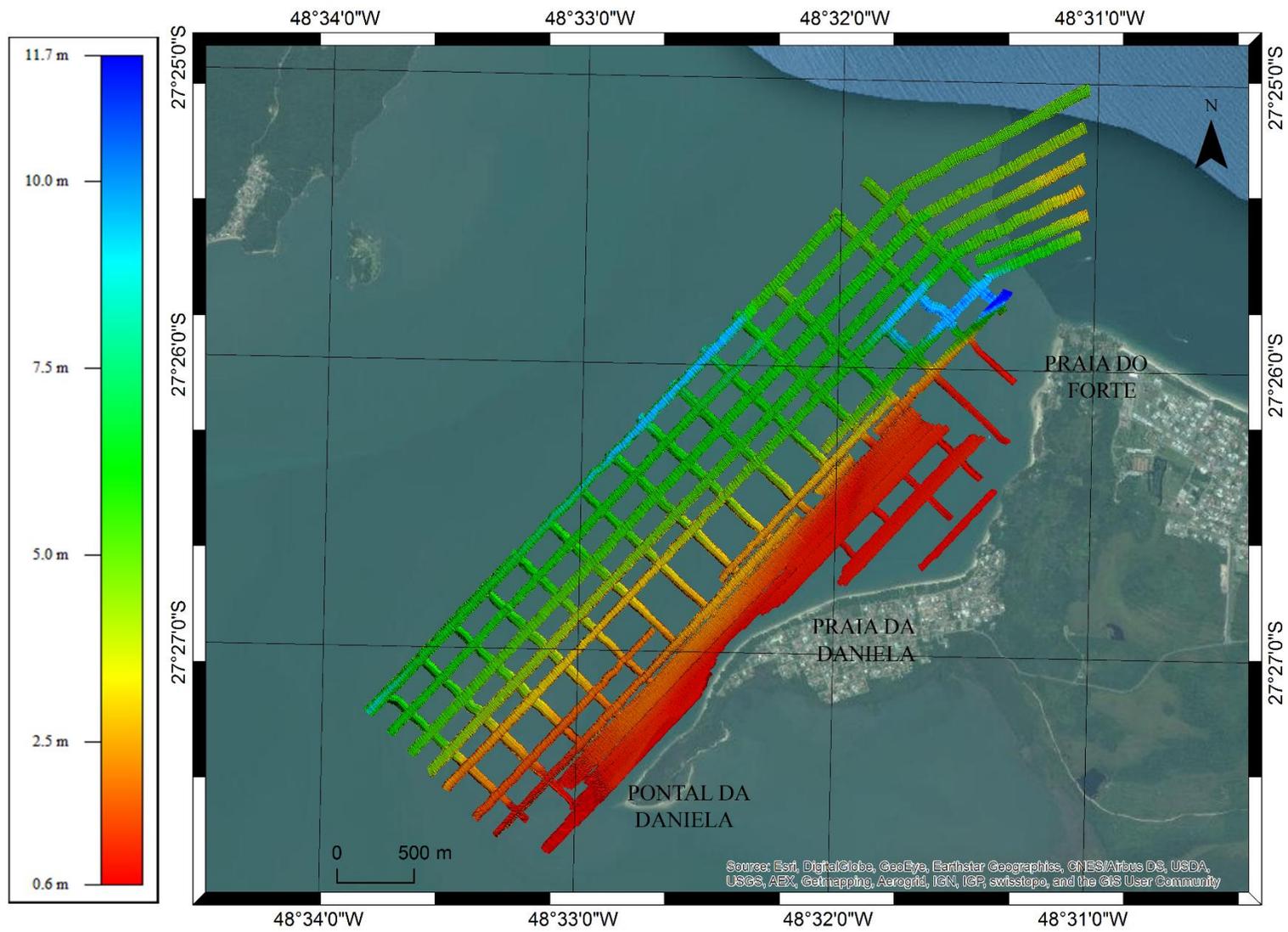
Após o processamento dos dados, foram gerados os mapas batimétricos de cada uma das praias, pontas e costões, nos quais pode-se identificar a presença de feições sedimentares e a declividade de cada praia ou costão. Juntamente com a batimetria, foram obtidos os mosaicos sonográficos da área, a partir dos quais é possível classificar as feições encontradas no leito, além das diferentes áreas de deposição.

De posse desses resultados preliminares, foi possível analisar a literatura a fim de que se obtivesse informações que expliquem ou corroborem os padrões encontrados. Dessa forma, os resultados e a discussão da área foi dividido em quatro principais subáreas de características similares: Pontal da Daniela a Praia do Forte, que inclui também toda a praia da Daniela; Praia de Jurerê; Praia de Canasvieiras; e, por fim, Ponta das Canas a Ponta das Lajes.

A seguir, destacam-se os mapas batimétricos e mosaicos sonográficos gerados, além das feições encontradas em cada subárea do setor abrigado do Norte da ISC.

### **5.1 PONTAL DA DANIELA A PRAIA DO FORTE**

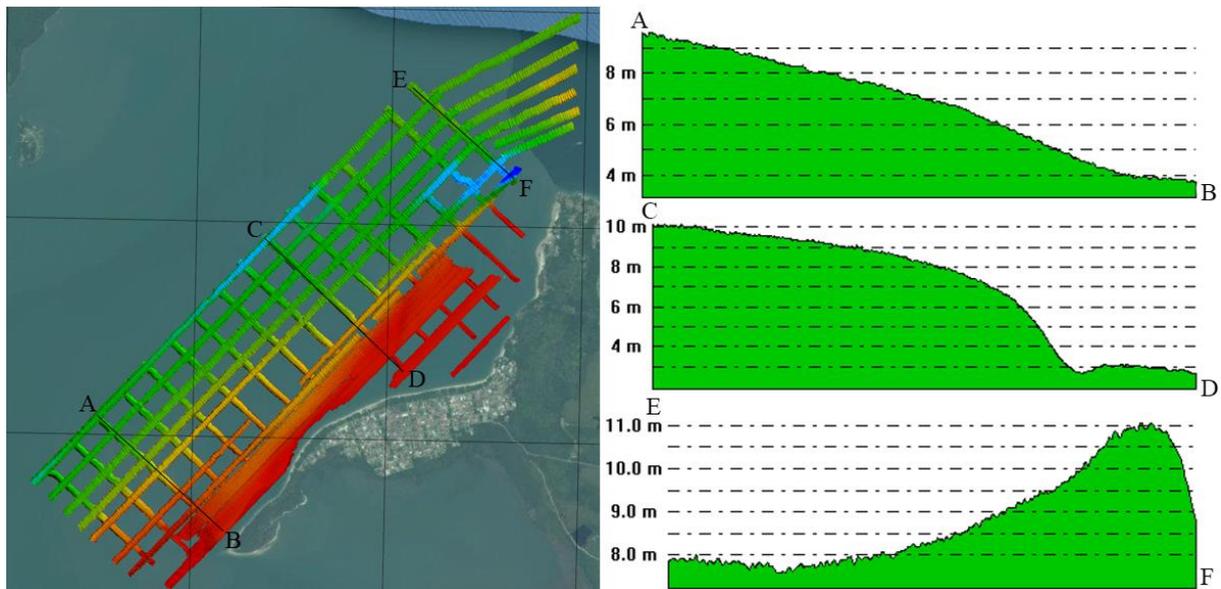
O mapa batimétrico está representado na Figura 10.



**Figura 10: Batimetria do Pontal da Daniela, Praia da Daniela e Praia do Forte.**

A região do Pontal da Daniela a Praia do Forte mostrou profundidades variando de 0,6 metros a 11,7 metros, sendo que as menores profundidades foram encontradas próximas ao Pontal e ao longo da praia da Daniela, e as maiores profundidades encontradas adjacentes à Praia do Forte.

Os perfis de declividade representados na Figura 11 mostram a inclinação em três diferentes perfis da subárea.



**Figura 11: Perfis de declividade em três diferentes pontos da subárea. O primeiro perfil (AB) é referente ao Pontal da Daniela, o segundo (CD), à Praia da Daniela e, por fim, o terceiro (EF) refere-se ao perfil da Praia do Forte.**

O primeiro perfil, no Pontal da Daniela, apresentou uma inclinação contínua, enquanto que o perfil na Praia da Daniela teve um declive acentuado, evidenciados em comparação na figura acima. Por sua vez, na Ponta Grossa ocorre um perfil invertido, com maiores profundidades mais próxima a costa, devido à mudança de direção do fluxo hidrodinâmico de leste-oeste para norte-sul.

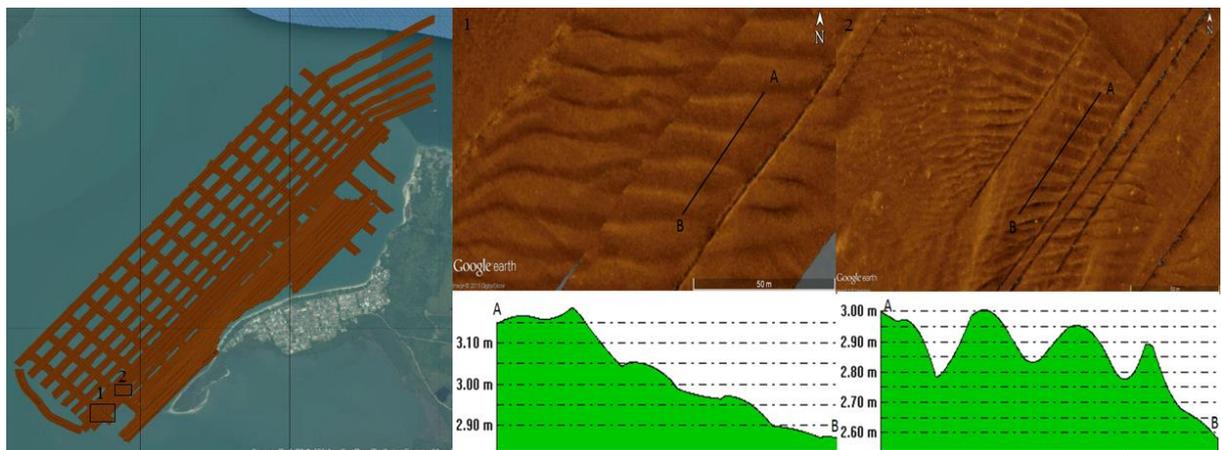
O mosaico sonográfico gerado para a região está representado na Figura 12.



Figura 12: Mosaico sonográfico do Pontal da Daniela, Praia da Daniela e Praia do Forte.

O mosaico evidenciou a presença de feições sedimentares do tipo de marcas onduladas. A região da Praia da Daniela e o Pontal da Daniela, que, como Diehl (1997) indica, apresenta trocas sedimentares menos intensas e de baixa frequência, que leva a mobilização lenta e gradual de pequenos volumes de sedimento, com diversas marcas onduladas, onde as cristas aparecem em cor mais clara e suas respectivas sombras, posteriores, em cores mais escuras, o que indica orientação do fluxo hidrodinâmico de leste para oeste, ou seja, em direção ao sentido de migração do Pontal.

No total, foram encontradas cerca de 90 marcas onduladas assimétricas para essa região, sendo que suas alturas variam entre 10 e 20 centímetros, o que significa uma densidade de cerca de 11,25 marcas onduladas por quilômetro quadrado. Em detalhe, estão relacionadas algumas microrregiões com marcas onduladas e perfis transversais que comprovam a classificação dessas formas de leito como pequenas (Figura 13).



**Figura 13: Marcas onduladas presentes na Praia (1) e Pontal da Daniela (2), respectivamente, com perfis transversais evidenciando a altura das marcas.**

## 5.2 PRAIA DE JURERÊ

A segunda subárea engloba a plataforma continental adjacente à Praia de Jurerê e seu mapa batimétrico está representado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

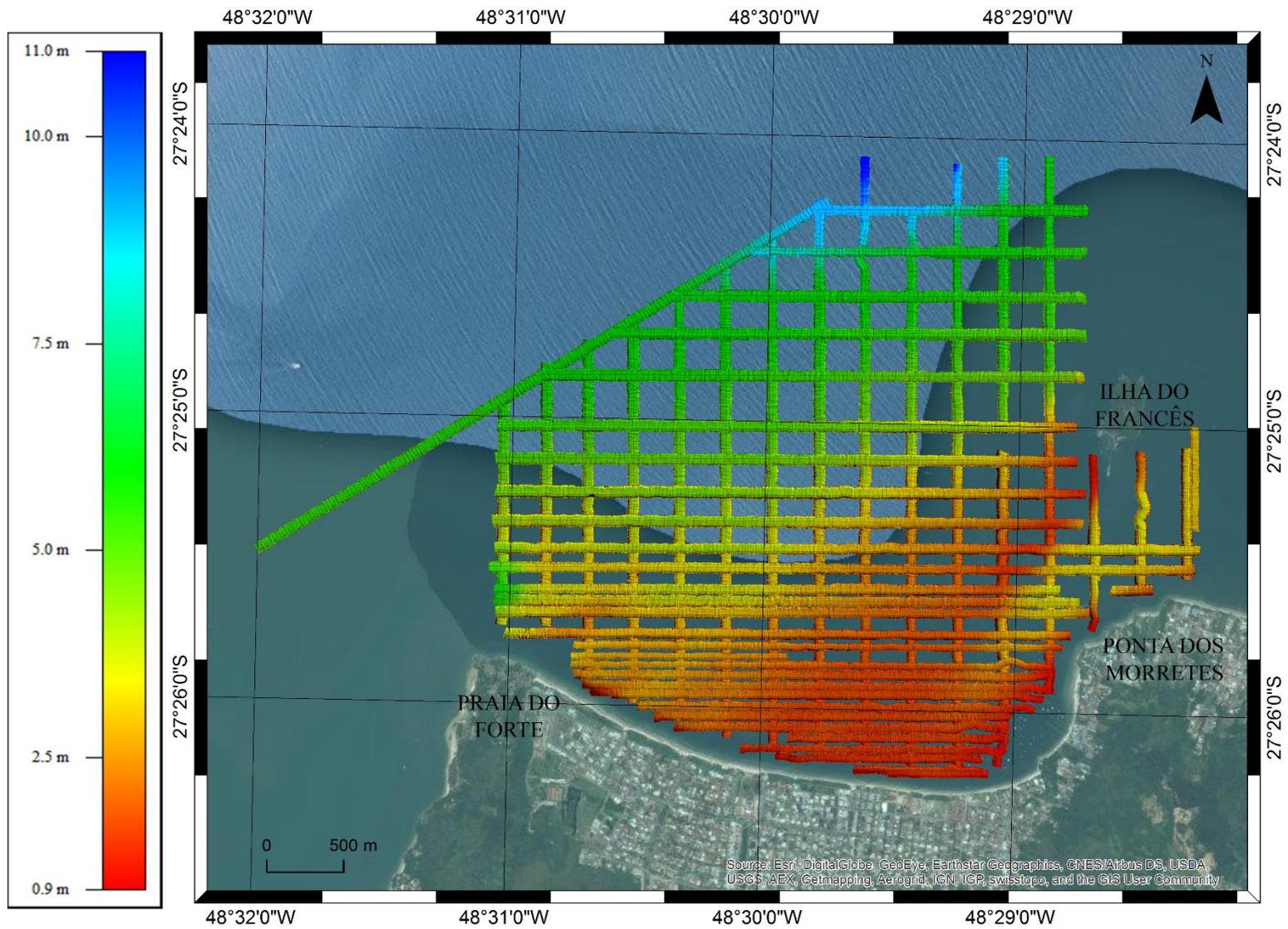
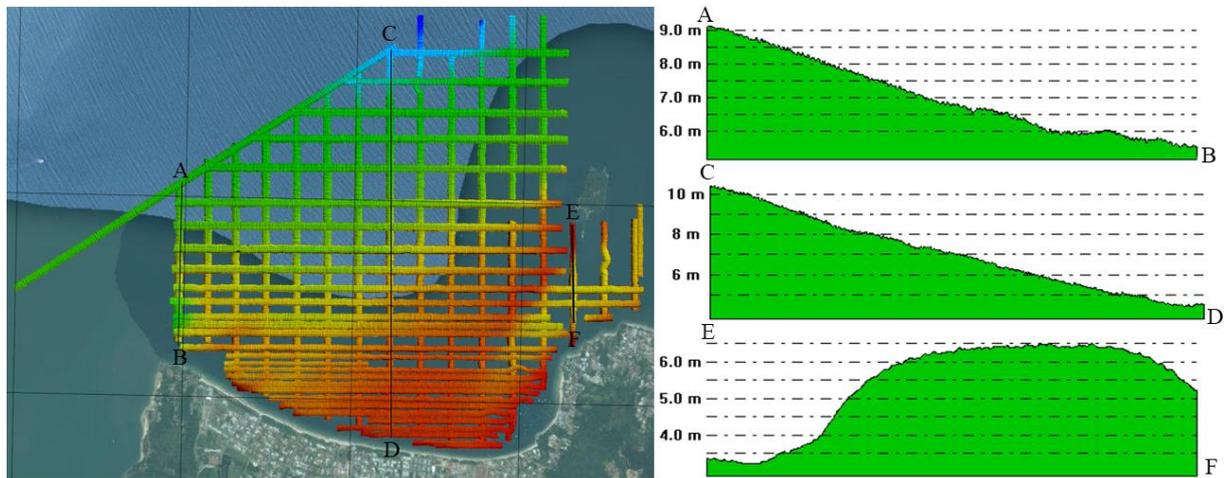


Figura 14: Batimetria da Praia de Jurerê.

O mapa mostrou profundidades entre de 0,9 metros a 11 metros, sendo que as menores profundidades foram encontradas próximas à linha de costa e à sudoeste a Ilha do Francês.

Os perfis de declividade obtidos estão apresentados na Figura 15.



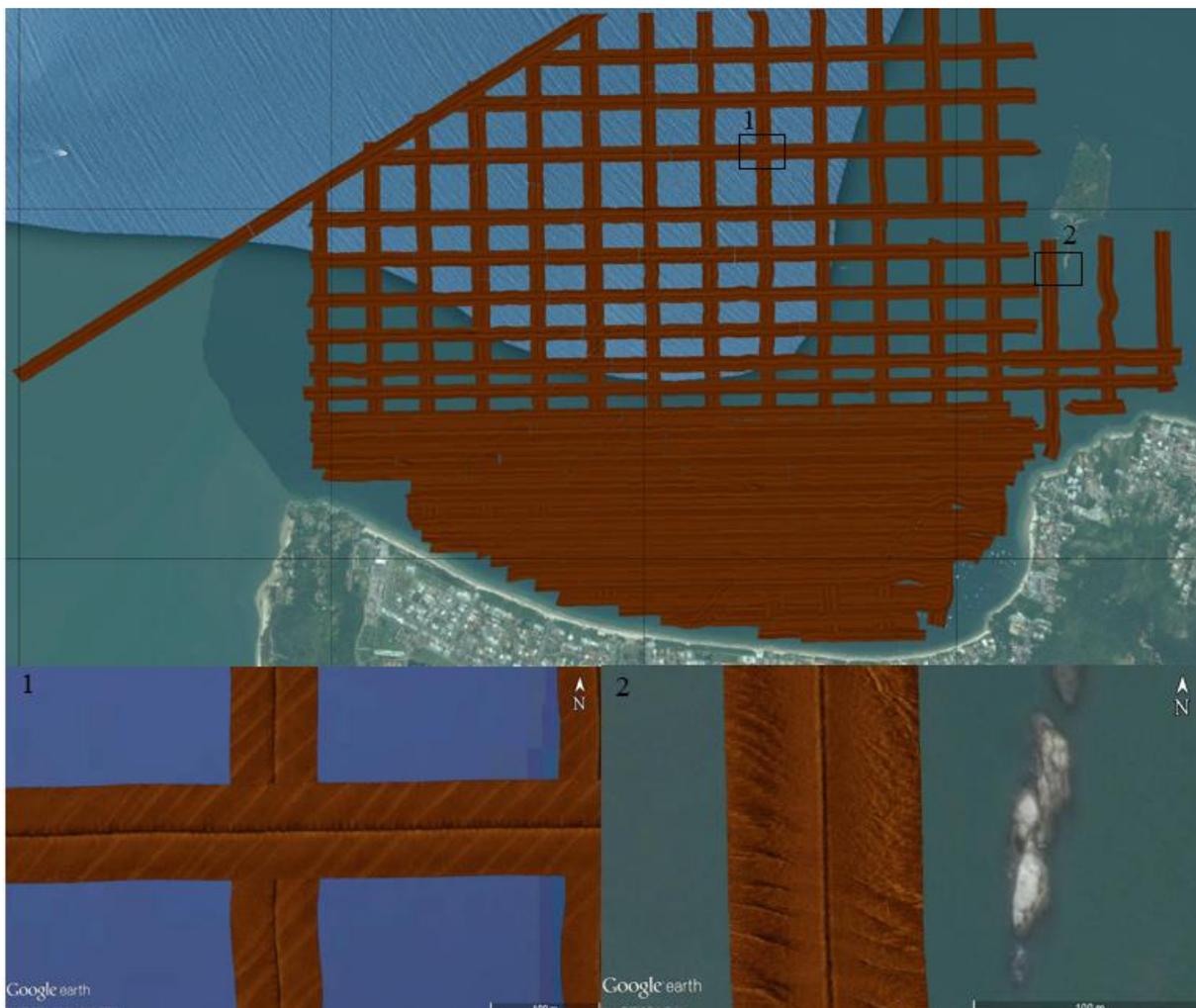
**Figura 15: Perfis de declividade para três perfis da subárea. O primeiro perfil (AB) é referente a parte mais a oeste, próxima à Praia do Forte, enquanto o segundo (CD) perfil localiza-se na parte central da plataforma continental e o terceiro (EF) fica adjacente à Ilha do Francês.**

Estes mostram a uniformidade dessa plataforma continental, à exceção da região imediatamente abrigada pela Ilha do Francês, onde ocorre deflexão do fluxo hidrodinâmico predominante. O mosaico sonográfico mostra que a cobertura sedimentar da Praia de Jurerê é bastante homogênea.

Em seguida, na Figura 16, está representado o mosaico sonográfico para a subárea.



As únicas feições apresentadas são algumas marcas onduladas, indicativas da mudança de direção da deriva litorânea, após encontrar a Ilha do Francês como obstáculo (Figura 17).



**Figura 17: Marcas onduladas na Praia de Jurerê. As primeiras marcas (1) foram encontradas imediatamente atrás da Ilha do Francês, tratando-se do fluxo hidrodinâmico, enquanto, as segundas marcas (2) foram localizadas à sudoeste da Ilha.**

Foram encontradas cerca de 25 marcas onduladas assimétricas para a Praia de Jurerê, com alturas de 10 centímetros, acarretando numa densidade de 2,1 marcas onduladas por quilômetro quadrado. Essa é uma estimativa, já que as marcas foram encontradas na parte mais externa da plataforma, onde os perfis do levantamento não foram contínuos.

### **5.3 PRAIA DE CANASVIEIRAS**

O mapa batimétrico para a Praia de Canasvieiras está representado na Figura 18.

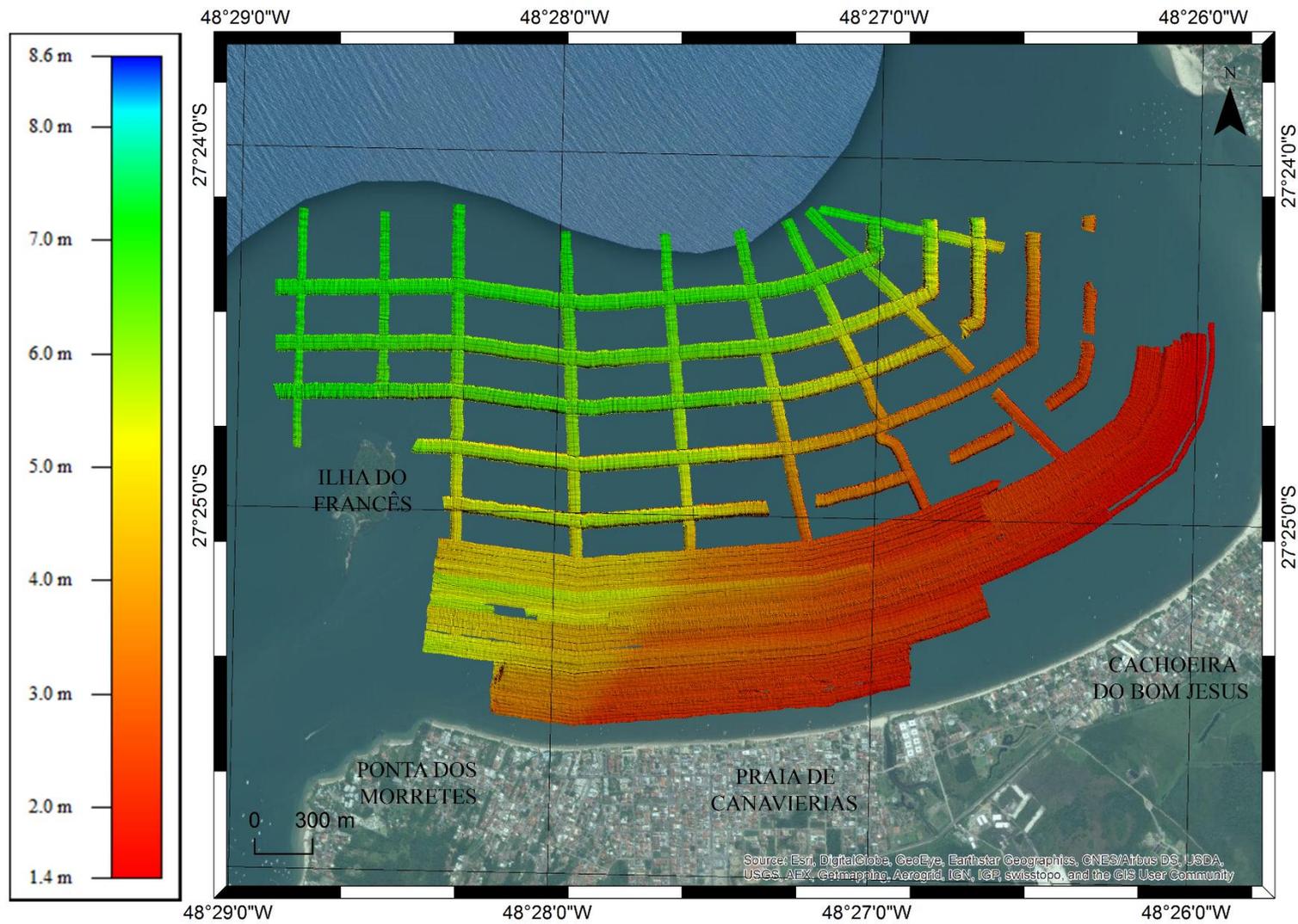
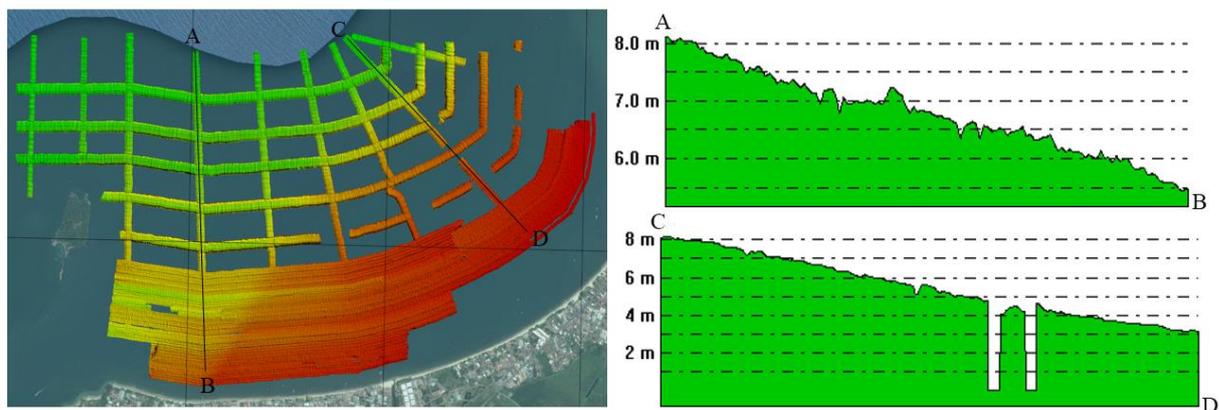


Figura 18: Batimetria da Praia de Canasvieiras.

Este mostrou profundidades entre de 1,4 metro a 8,6 metros. A região mais rasa se encontra próximo à Ponta das Canas, área de menor hidrodinâmica e depósito de sedimentos, e a região mais profunda fica localizada adjacente à Ilha do Francês, região de mudança de direção da deriva litorânea (MENDONÇA *et al.*, 1988)

Os perfis de declividade estão mostrados na Figura 19.



**Figura 19: Perfis de declividade para duas linhas batimétricas da subárea. O primeiro perfil (AB) localiza-se na porção exposta, próximo à Ilha do Francês, enquanto o segundo perfil (CD) encontra-se na região mais abrigada, adjacente ao bairro de Cachoeira do Bom Jesus. O perfil CD apresenta duas quebras relativos a desvios durante o levantamento, devido a barcos ancorados na região.**

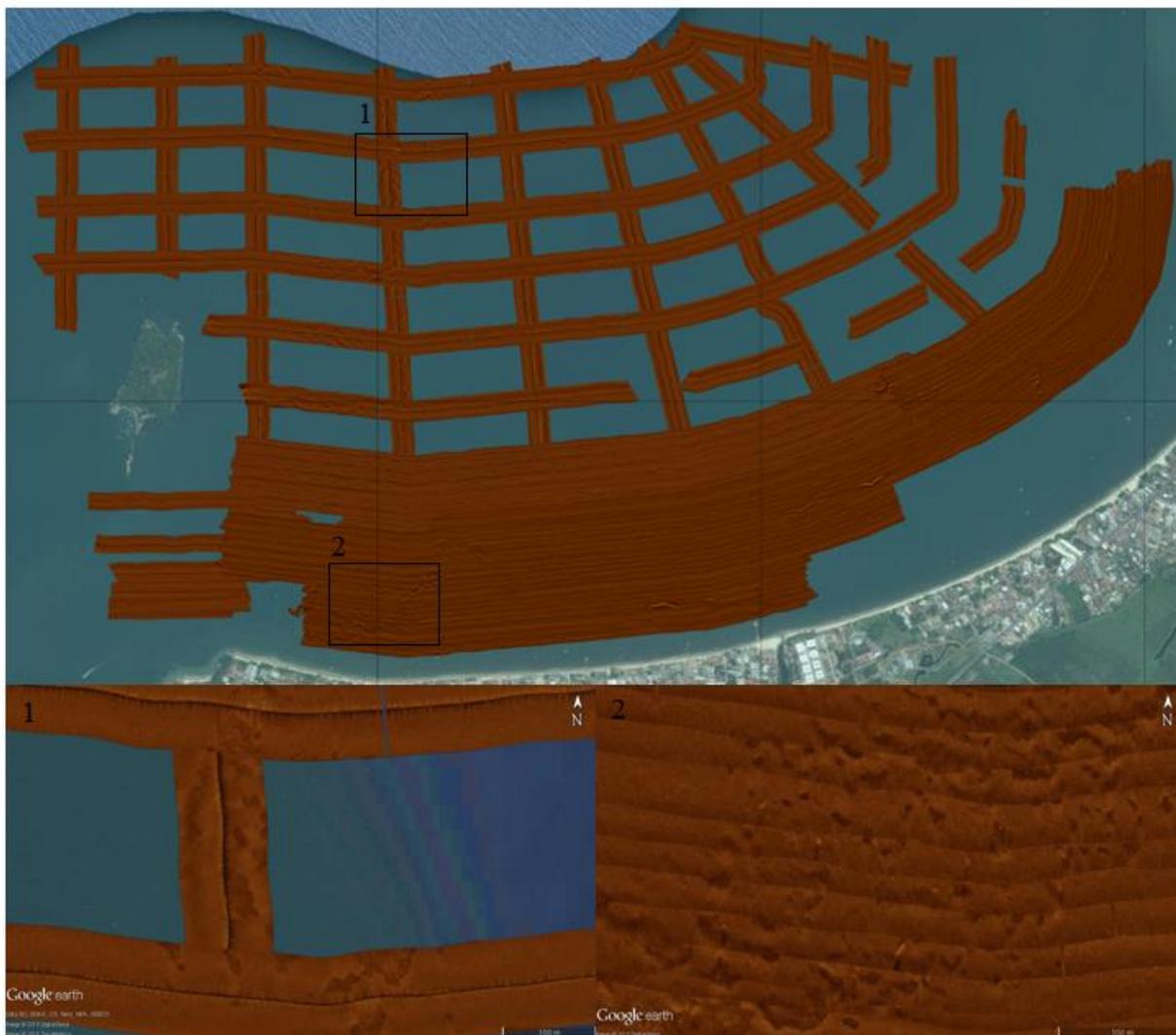
Esses perfis evidenciam o maior declive na área abrigada, adjacente ao bairro de Cachoeira do Bom Jesus. Por sua vez, a menor declividade é mostrada na região mais exposta, próxima a Ponta dos Morretes, onde a profundidade é uniformemente maior

O mosaico sonográfico expõe uma cobertura sedimentar homogênea por toda a subárea (Figura 20)



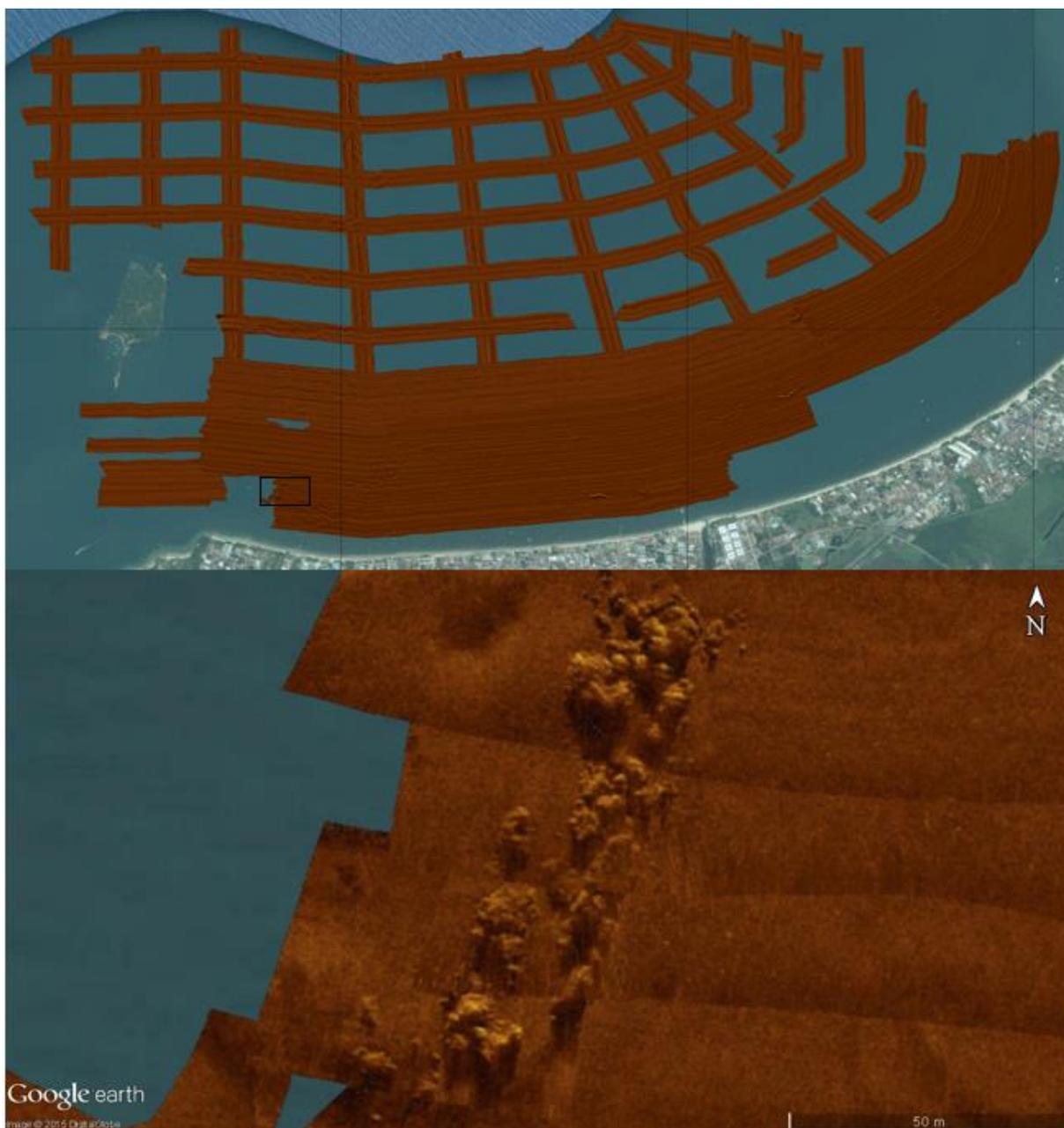
Figura 20: Mosaico sonográfico da Praia de Canasvieiras.

Contudo, ocorrem alguns pontos mais escuros que, de acordo com a resposta do sinal acústico, são indicativos de sedimentos mais finos, para a Praia de Canasvieiras (Figura 21).



**Figura 21: Pontos escuros identificados no mosaico como, possivelmente, sedimentos mais finos.**

A partir do mosaico, também foi possível identificar, juntamente com o mapa batimétrico, a presença de um parcel construído por pequenas rochas consolidadas diretamente a nordeste da Ponta dos Morretes (Figura 22).



**Figura 22: Parcel encontrado na Praia de Canasvieiras em detalhe no mosaico sonográfico.**

O perfil apresentado na Figura evidencia a topografia da feição, que apresenta uma variação de até 1,5 metro entre uma rocha e outra. (Figura 23).

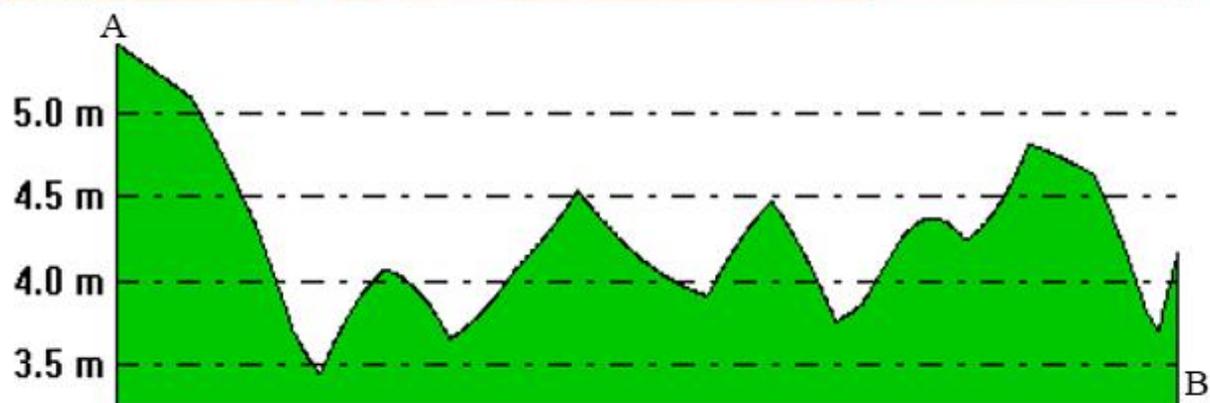
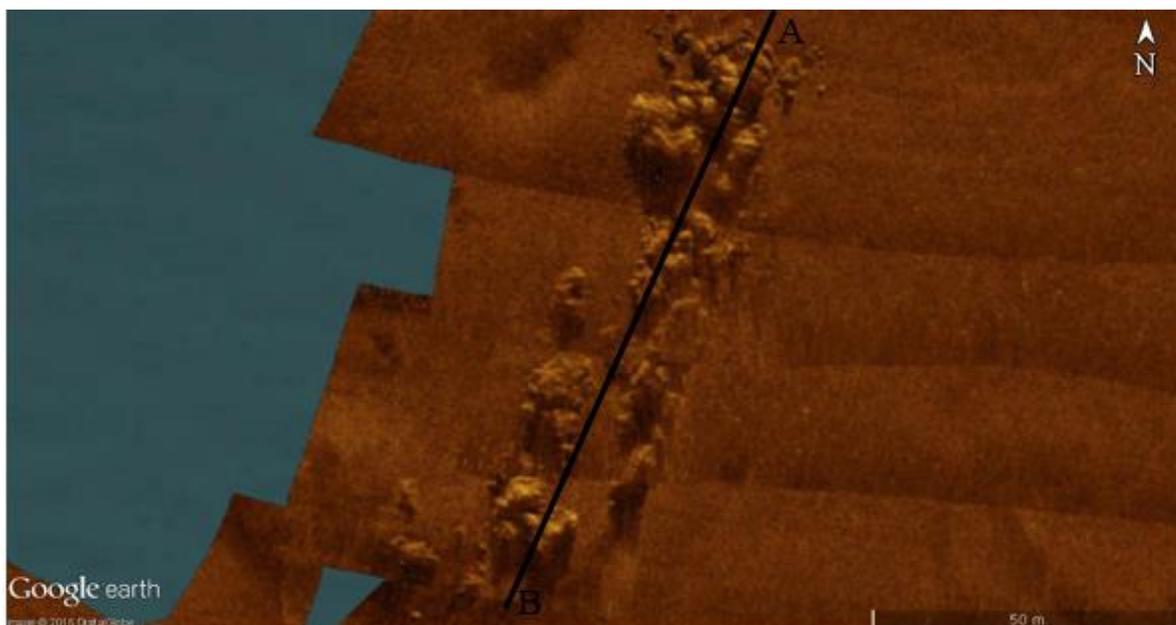


Figura 23: Perfil topográfico do parcel da Praia de Canasvieiras.

#### 5.4 PONTA DAS CANAS A PONTA DA LAJE

Por fim, a última subárea abrange o costão entre a Ponta das Canas e a Ponta da Laje. As profundidades nessa região variam de 1,2 metro a 10,6 metros, como mostradas no mapa batimétrico (Figura 24).

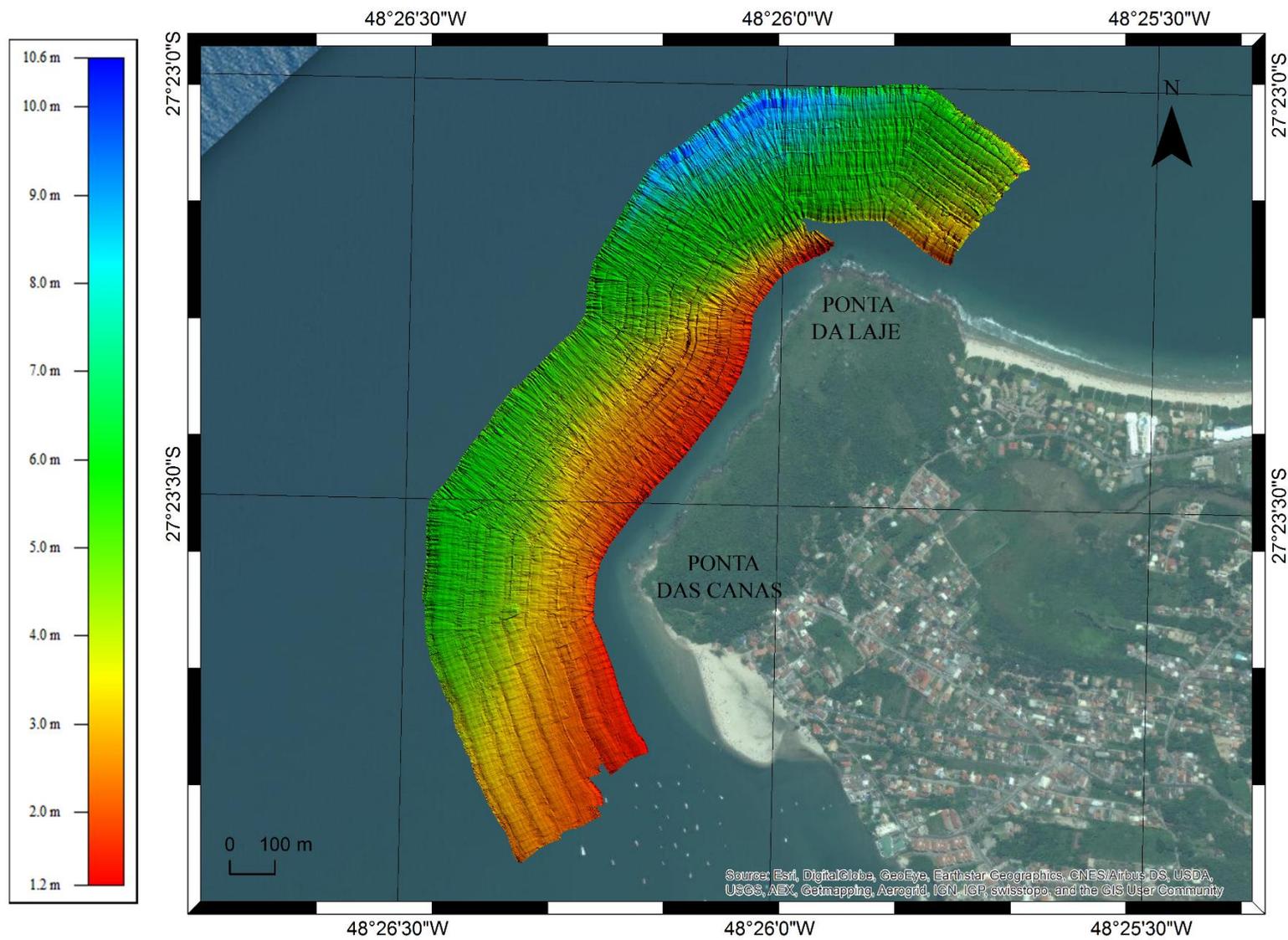
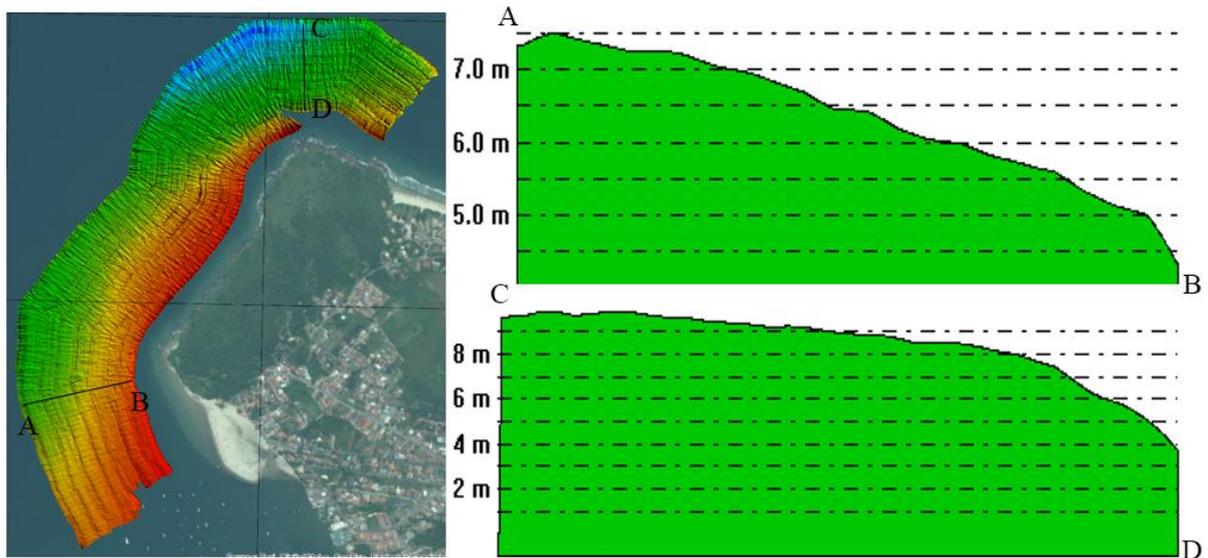


Figura 24: Batimetria de Ponta das Canas à Ponta da Laje.

O mapa batimétrico para a região entre a Ponta das Canas e a Ponta da Laje foi planejado com linhas contínuas que, durante o processamento, associado ao movimento de *roll* da embarcação apresenta uma imagem um pouco mais ruidosa do que desejado. Esse problema pode ser resolvido com uma interpolação em células mais espaçadas, porém, acarreta em perda de resolução.

O perfis de declividade ao longo do costão estão mostrados na Figura 25.



**Figura 25: Perfis de declividade transversais à Ponta das Canas (AB) e a Ponta das Lajes (CD).**

A declividade varia bastante, sendo o perfil mais íngreme transversal à Ponta da Laje, mais exposta e, assim, mais suscetível à deriva litorânea e, conseqüentemente, erosão. Já a declividade transversal à Ponta das Canas, mais protegida, é mais suave.

A sonografia dessa subárea (Figura 26) mostrou uma diversidade de feições.



Próximo à linha de costa, pode-se detectar sedimentos consolidados como rochas (Figura 27).



**Figura 27: Feições de sedimentos consolidados (rochas) encontrados próximo a linha de costa.**

Por fim, observou-se a presença de sedimentos mais grossos, indicados pela resposta acústica mais clara no mosaico, contornando cada uma das pontas, indicando o sentido do fluxo hidrodinâmico (Figura 28).



**Figura 28: Sedimentos mais grossos localizadas adjacentes à Ponta da Laje e à Ponta das Canas, respectivamente.**

De maneira geral, as feições identificadas para todo o setor abrigado do Norte da ISC, corroboram com o nível de energia hidrodinâmica intermediário descrito por Duarte (1981). A declividade das plataformas corrobora com Oliveira (2009) que diz que o padrão geral das praias de enseada catarinenses foi de apresentar baixos valores de declividade, associada a presença de areias finas, na região abrigada do promontório. Horn Filho (2006) também relata sobre a relação entre baixa declividade com média energia.

O mosaico sonográfico apresentou respostas acústicas homogêneas para toda a área de estudo, sendo características de areias, com algumas exceções correspondentes a sedimentos mais finos. Essa resposta está de acordo com o fato de que nas praias arenosas da ISC, as variações morfológicas estão associadas à dinâmica costeira, basicamente à interação entre processos meteorológicos (vento e pressão atmosférica) e oceanográficos (clima de ondas, correntes litorâneas e marés). Além disso, Bascom (1951) pioneiramente concluiu que, em uma mesma praia, o tamanho do grão e a declividade aumentam conforme a exposição da praia. Para King (1959), a fonte do material e os processos de deposição afetam a distribuição de tamanho dos grãos em sedimentos praias, sendo que o material sedimentar mais grosso está associado com zonas de maior energia. Já para Komar (1976), a fonte dos sedimentos, a energia das ondas e o tipo de plataforma são os fatores fundamentais na distribuição dos grãos. Komar (1976) levantou a hipótese de que independentemente do nível de energia de onda atuante, o tamanho de grão vai ser definido principalmente pela natureza da área fonte

(OLIVEIRA, 2009). Dessa forma, corroborando ainda com os resultados encontrados, Oliveira *et al.* (2012), a partir de técnicas de análise estatística multivariada, encontrou-se para o setor abrigado do Norte da ISC, predominantemente, areia fina bem selecionada, aproximadamente simétrica, mesocúrtica e com declividade da face praial de baixa a moderada.

A homogeneidade das características granulométricas e a presença de alguns pontais arenosos (praia de Ponta das Canas, Forte e Pontal da Daniela) infere que as praias do setor abrigado do Norte apresentam grande transporte de sedimentos e processos de deriva litorânea em sentido praticamente unidirecional leste-oeste, do mar para interior da Baía Norte, seguindo o rumo das ondas e correntes geradas pela sua incidência oblíqua (HEIDRICH, 2011).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A interferometria acústica mostra-se uma técnica interessante para levantamentos hidrográficos, uma vez que um único equipamento pode fornecer informações batimétricas e sonográficas. De qualquer forma, o método é comprometido do ponto de vista que, ao adquirir a sonografia e a batimetria simultaneamente, a possibilidade de erros é maior.

Para a plataforma continental interna do setor abrigado do norte da Ilha de Santa Catarina, a interferometria se mostrou um método satisfatório, já que pode-se identificar diversas feições nos mosaicos sonográficos gerados. As formas de leito estão presentes em duas das praias sondadas, Daniela e Jurerê, e em um dos pontais, o da Daniela. Por sua vez, diferentes tipos de sedimento também puderam ser identificados, como o afloramento rochoso na Praia de Canasvieiras e no costão entre Ponta das Canas e Ponta da Laje.

A caracterização geomorfológica do fundo se torna relevante uma vez que pode servir como base para outros trabalhos oceanográficos, como a descrição da hidrodinâmica ou dos habitats da área. Além disso, os próprios dados batimétricos podem ser reprocessados e reinterpretados de formas diversas, a fim de obter-se novas informações geofísicas e descrições morfológicas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBREGTSEN, F.; 2008. **Statistical Texture Measures Computed from Gray Level Coocurrence Matrices**. Image Processing Laboratory. Department of Informatics. Univesity of Oslo. 5/11/2008.

ARAÚJO, C. E. S.; FRANCO, D.; MELO FILHO, E.; PIMENTA, F. 2003. **Wave regime characteristics of southern Brazilian coast**. 6º International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries, COPEDEC. Colombo, Sri Lanka, Paper nº97, 15p.

ASHLEY, G. M. 1990. **Classification of Large-Scale Subaqueous Bedforms: A New Look at an Old Problem**. SEPM Bedforms and Bedding Structures Symposium, Austin – Texas. 13 p.

AYRES NETO, A. 2001. Uso da sísmica de reflexão de alta resolução e da sonografia na exploração mineral submarina. **Revista Brasileira de Geofísica**, vol. 18, no. 3, p. 16, 2001.

BASCOM, W. N., 1951. The relationship between sand-size and beach face slope. **Transactions of the American Geophysical Union** 32, 866–874.

BLONDEL, P. 2009. **The handbook of sidescan sonar**. Chichester: Praxis Publishing Ltda. 344 p.

BLONDEL, P.; MURTON, B. J. 1997. **The handbook of seafloor sonar imagery**. Wiley-Praxis Series in Remote Sensing. 336 p.

CAMPOS, A. V. 2011. **Caracterização morfológica e sedimentar do substrato das baías Norte e Sul (SC) com base em técnicas de análise espacial**. Florianópolis. 95p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

CARUSO JR. F. 1993. Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina. 6ª edição. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 28 p.

CORREA, I. C. S.; VILLWOCK, J. A. **Explanatory text of the Atlas: Morphology and sedimentology of Southwest coastal zone and continental shelf from Cabo Frio**

**(Brazil) to Peninsula Valdez (Argentina).** Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 74p. 1996b.

CRUZ, O. 1998. **A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo; um estudo de geomorfologia costeira.** Florianópolis: Ed. UFSC. 276p.

DIAS, J. A. 2004. **A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos.** E-book disponível em: [http://www.oceanografia.ufba.br/ftp/Sedimentologia/Bibliografia/Alverino\\_Dias\\_Analise%20Sedimentar%20Sistemas%20Marinhos\\_2004.pdf](http://www.oceanografia.ufba.br/ftp/Sedimentologia/Bibliografia/Alverino_Dias_Analise%20Sedimentar%20Sistemas%20Marinhos_2004.pdf)

DIEHL, F.L. 1997. **Aspectos geoevolutivos morfodinâmicos e ambientais do pontal da Daniela, ilha de Santa Catarina (SC).** Florianópolis. 131p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

DUARTE, G. M. 1981. **Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro Norte da Ilha de Santa Catarina.** Porto Alegre. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 278p.

ESKER, D.; SHERIDAN, R. E.; ASHLEY, G. M.; WALDNER, J. S.; HALL, D. W. 1996. Synthetic seismograms from vibracores: a case study in correlating the late Quaternary seismic stratigraphy of the New Jersey inner continental shelf. **Journal of Sedimentary Research.** V 66 no. 6 p.1156-1168.

EVANS, O. F. 1941. The Classification of Wave-formed Ripple Marks. **Journal of Sedimentary Petrology.** Vol. 11 (1941) No. 1 (April). P. 37-41.

EVERETT, M. E.. **Seismic reflection and refraction.** In: Near-surface applied geophysics Cambridge University Press. 2013.

FAKIRIS E.; PAPANICOLAOU G. 2009. **SonarClass: A MATLAB toolbox for the classification of side scan sonar imagery, using local textural and reverberational characteristics.** 3rd International Conference & Exhibition on “Underwater Acoustic Measurements ”: Technologies and Results (UAM 2009), Proceedings, Volume III, 1445-1450.

FALCÃO, L. C.; AYRES NETO, A. 2010. Parâmetros Físicos de Sedimentos Marinhos Superficiais da região costeira de Caravelas, sul da Bahia. **Revista Brasileira de Geofísica.** 28(2):279-289.

HAMILTON, E. L.; SHUMWAY, G.; MENARD, H. W.; SHIPEK, C. J. 1956. Acoustic and other physical properties of shallow-water sediments of San Diego. **Acoustical Society of America Journal**. 1956.

HEIDRICH, C. 2011. **Estudo comparativo sedimentológico e morfodinâmico de praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis. 228p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

HORN FILHO, N. O. 2003. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. **Revista GEOSUL**. 71- 98p.

HORN FILHO, N. O. 2006. Granulometria das Praias Arenosas de Santa da Ilha de Santa Catarina, SC. Gravel. V. 4. P.1-21.

HORN FILHO, N. O.; OLIVEIRA, J.S.; LEAL, P. C. 1999. **Mapping the Santa Catarina island's coast, Santa Catarina, Southeastern, Brazil**. In: Cosatsl Zone 99. San Diego, 1999. Proceedings, p. 401-403.

IHO, 2011. Manual de Hidrografia do Organização Internacional de Hidrografia. Disponível em: [www.iho.int/iho\\_pubs/CB/C13\\_Index.htm](http://www.iho.int/iho_pubs/CB/C13_Index.htm)

JACKSON, D.; RICHARDSON, M., **High-Frequency Seafloor Acoustics (The Underwater Acoustics Series)**. Springer, 2007 ed., 12 2006.

JACOBSEN, F. 2011. **An elementary introduction to applied signal analysis**. Acoustic Technology, Department of Electrical Engineering, Technical University of Denmark, Note no 7001.

JONES, E. J. W. 1999. **Marine Geophysics**. 1ª edição. 474 páginas.

KING, C. A. M. 1959: **Beaches and Coasts**. Arnold, London. 403 pp.

KOMAR, P. D. 1976. **Beach Processes and Sedimentation**. Prentice-Hall. Englewood Cliffs.

Manual EdgeTech. 4600 Swath Bathymetry and Side Scan Sonar. 114p.

Manual HYPACK 2013. Hydrographic Survey Software. 1784p.

Manual SonarWiz 5. Chesapeake Technology. 89p.

MEDWIN H.; CLAY C. S. 1997. **Fundamentals of Acoustics Oceanography**. Academic Press. 708 p.

MENDONCA, M.; CARVALHO, L. R.; SILVA, A. D.; SLOMPO, C. T. J.; RIBEIRO, C. M. B.; FREITAS, J. O.; ROSA FILHO, O.; FUCHS, R. B. H.; SOUZA, R. R.; FERREIRA, S. B. e MENDONCA, S. 1988. Estudo de geomorfologia costeira na ilha de Santa Catarina: Daniela e Ponta das Canas, mun. Florianópolis-SC. Geosul, v.3, nQ 5, p.52-74.

OLIVEIRA, U. R. 2009. **Relações entre a morfodinâmica e a utilização em trechos da costa oceânica da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. 222 p.

OLIVEIRA, U. R.; PARIZOTTO, B. A. D. M.; HORN FILHO, N. O.; BONETTI J. 2012. Setorização Morfossedimentar das Praias Arenosas da Ilha de Santa Catarina (SC) utilizando técnicas de análise estatística multivariada. **GRAVEL**. V. 10 no. 1. P 1-11.

PACHECO, C. A. K. **Levantamento Hidrográfico: Topobatimetria do canal entre as Ilhas do Lino e do Laje.** Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Engenharia Cartográfica, Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010.

REED, T. B.; HUSSONG, D. 1989. Digital image processing techniques for enhancement and classification of SeaMARC II side scan sonar imagery. **Journal of Geophysical Research**. 94:7469–90.

SeaBeam, 2000. Multibeam sonar: Theory of Operation. L3 Communications SeaBeam Instruments Manual. 107 p.

SOUZA, L. A. P. **Revisão crítica da aplicabilidade dos métodos geofísicos na investigação de áreas submersas.** Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 2006

URICK, R. J. 1983. **Principles of Underwater Sound.** 3ª edição. Nova York: McGraw-Hill. 444p.

WAPENAAR, K.; DRAGANOV, D.; VAN DER NEUT, J.; THORBECKE, J. 2004. **Seismic interferometry: a comparison of approaches.** Expanded Abstracts, 74th Annual International Meeting of Society Exploration Geophysicists. 1981-1984.

WOODS, R. D. 1991. **Soil Properties for Shear wave Propagation.** In: HOVEM, J.M.; RICHARDSON, M. D.; STOLL, R. D. Shear Wave in Marine Sediments.

## 8. APÊNDICE

Metadados – Levantamento 06/11/2013

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.06.2013, coletados na praia de Canasvieiras. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.06.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	06/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	09
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 10:27 Final: 22:14
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta	Os equipamentos

	de cada parâmetro e dos equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>utilizados foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonar Edgetech 4600;</li> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta	-

	(lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem, embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.07.2013, coletados na praia de Canasvieiras. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.07.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	07/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	10
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 10:19 Final: 20:57
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

<b>Nome / Elemento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Anotações</b>
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.08.2013, coletados na praia de Canasvieiras e no costão entre a praia da Lagoinha e a Ponta das Canas. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.08.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	08/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	11
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 10:59 Final: 18:35
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da	Os equipamentos

	metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>utilizados foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonar Edgetech 4600;</li> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta	-

	(lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem, embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz5. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.27.2013, coletados na praia da Daniela. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.27.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	27/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	14
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 12:06 Final: 21:42
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.28.2013, coletados na praia da Daniela. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.28.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	28/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	15
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 09:55 Final: 16:41
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.29.2013, coletados na praia da Daniela. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.29.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	29/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	16
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 10:55 Final: 20:58
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 11.30.2013, coletados na praia da Daniela. Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 11.30.2013
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	30/11/2013
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	17
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 10:30 Final: 13:50
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

<b>Nome / Elemento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Anotações</b>
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.17.2014, coletados na praia de Canasvieiras; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.17.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	17/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	32
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 16:39 Final: 17:44
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.18.2014, coletados na praia de Canasvieiras; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.18.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	18/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	33
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 13:13 Final: 20:29
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

<b>Nome / Elemento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Anotações</b>
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.19.2014, coletados na praia de Canasvieiras e na praia de Jurerê; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.19.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	19/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	34
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 13:25 Final: 20:48
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta	Os equipamentos utilizados foram:

	de cada parâmetro e dos equipamentos (tipo, modelo etc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonar Edgetech 4600;</li> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.20.2014, coletados na praia de Jurerê; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.20.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	20/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	35
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 17:04 Final: 21:27
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.21.2014, coletados na praia de Jurerê; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.21.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	21/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	36
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 13:41 Final: 20:09
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.22.2014, coletados na praia de Jurerê; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.22.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	22/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	37
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 12:37 Final: 19:59
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.23.2014, coletados na praia da Daniela; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.23.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	23/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	38
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 13:25 Final: 18:21
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>

Nome / Elemento	Descrição	Anotações
1. Título do dado:	Deve permitir identificar o dado, indicando se possível série a que pertence, tema, área geográfica etc.	Todos os dados da pasta 06.24.2014, coletados na praia da Daniela; Local: C: > Hypack2013 > Projects > Batimetria_Sonografia > Raw > 06.24.2014
2. Data:	Pode ser data da criação, data de modificação, de aquisição dos dados.	24/06/2014
3. Responsável:	Pode ser nome do funcionário responsável, com função ou apenas nome da instituição.	Laboratório de Oceanografia Costeira
4. Sistema de Referência:	Projeção; Elipsoide; Datum; Parâmetros do Elipsoide, Parâmetros da Projeção.	Projeção: UTM Sul, Zona 22 (54W-48W); Elipsoide: WGS-84
5. Programa, projeto e nome da pesquisa ou investigação científica:	Especificar o projeto ou programa em que os dados foram coletados.	MMA_Riscos
6. Agência financiadora:	No caso de financiamento da pesquisa e/ou da campanha de coleta dos dados.	Ministério do Meio Ambiente; Fundo Clima
7. Número do cruzeiro, da pernada e da estação:	Dados relativos a campanha de coleta.	39
8. Data e hora (GMT) da coleta do dado (início e fim):	Especificação da data e hora do início e fim de coleta dos dados.	Início: 13:30 Final: 20:06
9. Objetivo da coleta de dados:	Resumo do objetivo da coleta dos dados.	Coleta de batimetria detalhada e imagens do fundo nas áreas do projeto MMA_Riscos.
10. Metodologia e Equipamentos:	Descrição da metodologia usada para coleta de cada parâmetro e dos	Os equipamentos utilizados foram: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sonar Edgetech</li></ul>

	equipamentos (tipo, modelo etc)	<p>4600;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS Novatel Flexpack 6 c/ Heading e correção Omnistar XP;</li> <li>• MRU SMC-108;</li> <li>• SVP Odom digibar S;</li> </ul> <p>Os equipamentos foram calibrados e os dados de batimetria e sonografia coletados sobre as linhas de navegação. Periodicamente foram coletados dados de velocidade do som na coluna d'água com o SVP.</p>
11. Informações dos dados:	Unidade, precisão, tipos e extensões do arquivo	Os dados de batimetria estão agrupados por data de coleta. Cada arquivo é denominado pelo nome da linha em que foi coletado e a hora de início da coleta (ex: 040_1357). Os arquivos apresentam extensões .HSX e .RAW, compatíveis com o software Haypack.
12. Informações para dados de amostras de fundo e testemunhos:	Fornecer informações sobre data, posição da coleta (lat long), datum utilizado, equipamento de amostragem,	-

	embarcação, profundidade, tipo de fundo.	
13. Informações para dados de varredura de sonar (side scan):	<p>Dados devem ser compatíveis com o programa de processamento sonarwiz.map (extensões XTF ou JSF).</p> <p>Para os dados brutos, citar os valores de “cable out” e layback”</p>	<p>Os dados de sonografia foram coleados pelo software Discover da Edgetech e são compatíveis com o Sonarwiz. Sua extensão é JSF. Os dados se encontram nos HDs do LOC.</p>