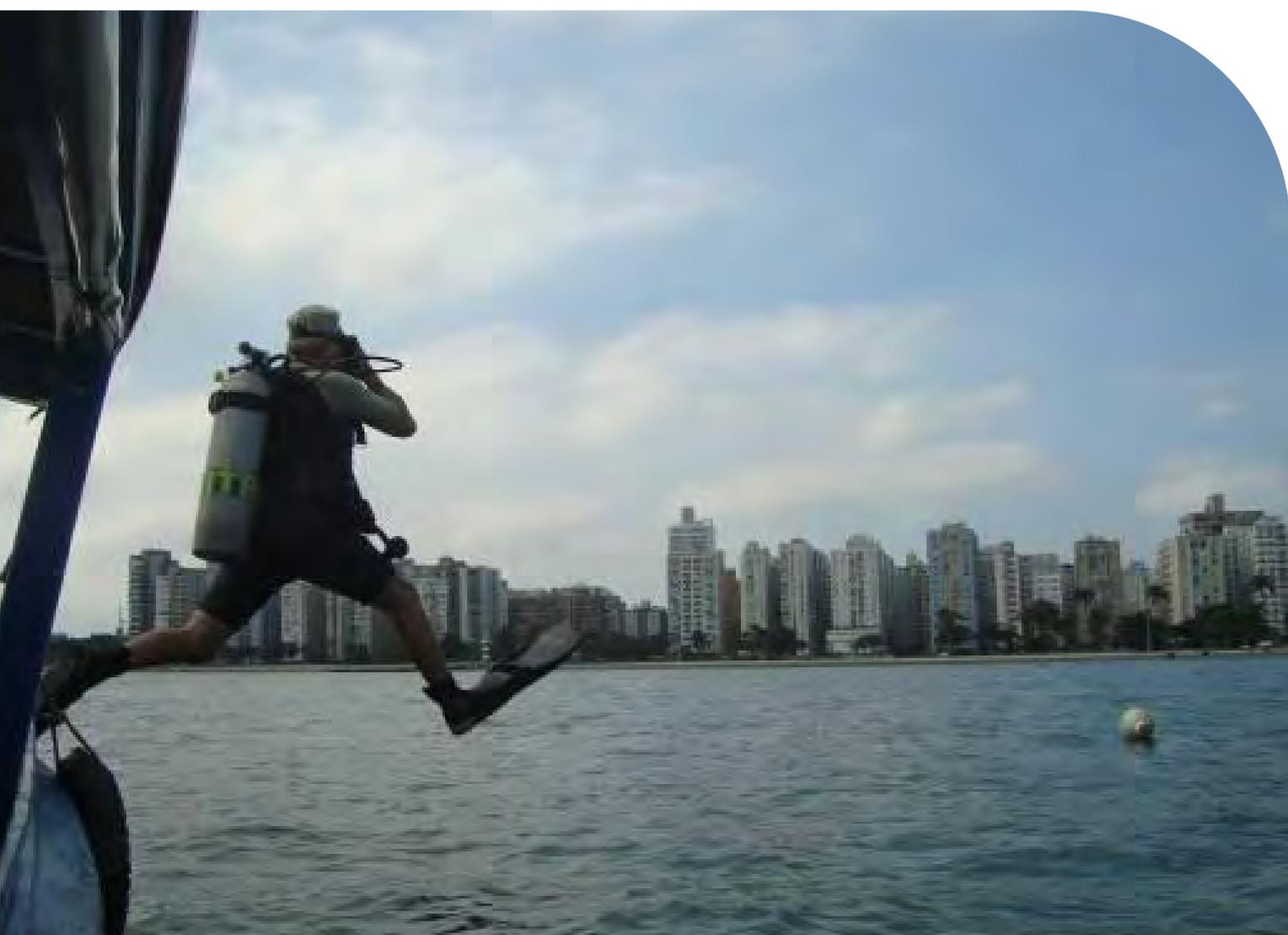


# ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA NO CANAL DE SANTOS - NAUFRÁGIOS

---



# O QUE ESSE MATERIAL ABORDA?

## APRESENTAÇÃO

### 1. DETALHAMENTOS PROSPECTIVOS EM NAUFRÁFIOS

#### 1.1 ESCOPO DOS TRABALHOS

#### 1.2 DETALHAMENTO GEOFÍSICO SUBAQUÁTICO E CARACTERIZAÇÃO DOS NAUFRÁGIOS

##### 1.2.1 NAUFRÁGIO PONTA DOS LIMÕES

##### 1.2.2 NAUFRÁGIO PONTA DA PRAIA

##### 1.2.3 NAUFRÁGIO VÉRNIA

##### 1.2.4 NAUFRÁGIO DA ILHA BARNABÉ

##### 1.2.5 ÁREA DA ALEMOA

##### 1.2.6 ÁREA NA ENTRADA DO CANAL

### 2. BIBLIOGRAFIA

### ANEXO 1 - RELATÓRIOS DE SONAR DE VARREDURA

## APRESENTAÇÃO

Este texto traz a metodologia e os resultados obtidos no detalhamento das prospecções subaquáticas realizadas em locais de naufrágios, integrando o escopo do “Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural. Obras de Dragagem e Derrocamento no Porto Organizado de Santos/ SP”.

O Programa foi realizado entre os anos de 2009 e 2013.

## 1. DETALHAMENTOS PROSPECTIVOS EM NAUFRÁGIOS

### 1.1 ESCOPO DOS TRABALHOS

Desde maio/2010 vem sendo desenvolvidas as ações relativas o o Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural das Obras de Dragagem e Derrocamento do Porto Organizado de Santos/SP – Etapa Detalhamento Geofísico Subaquático.

No desenvolvimento das prospecções previstas pelo presente Programa Arqueológico e, em especial, no que se refere aos levantamentos de patrimônio subaquático, mostrou-se necessário realizar ações complementares visando atendimento ao contexto encontrado, bem como, a alguns bens históricos (naufrágios) que foram cadastrados. Estas ações complementares abrangeram:

- Detalhamento Geofísico Subaquático nos trechos onde foram identificados 4 naufrágios: naufrágio da Ponta dos Limões, naufrágio na Ponta da Praia, naufrágio no rio do Meio (Vérnia) e naufrágio na Ilha Barnabé.
- Caracterização dos naufrágios através de método de mergulho visando detalhar suas localizações, tamanhos e posicionamentos; analisar seus estados de conservação; analisar seus potenciais de risco considerando as ações de dragagem previstas; e, finalmente, indicar ações futuras cabíveis.
- Detalhamento Geofísico em 3 trechos adicionais do Canal de Dragagem, indicados como de alto potencial arqueológico pelas comunidades locais (especialmente pescadores), sendo eles: 2 trechos na área da Alemoa e 1 trecho na Ponta da Praia,
- Monitoria da dragagem no trecho do naufrágio Vérnia, considerando o Plano Cautelar de Dragagem apresentado pelo Consórcio Draga Brasil.

Estas ações e resultados são apresentados a seguir.

## 1.2 DETALHAMENTO GEOFÍSICO SUBAQUÁTICO E CARACTERIZAÇÃO DOS NAUFRÁGIOS

As prospeções subaquáticas realizadas na área do futuro canal de Dragagem do Porto de Santos identificaram um total de 4 naufrágios. Dois deles estão localizados na área da Ponta da Praia e Ponta dos Limões, estando fora da área de dragagem, portanto, em sua Área de Influência Indireta.

Foi ainda identificado um naufrágio em frente ao rio do Meio, logo acima da Ponta da Praia, provavelmente correspondendo ao vapor Vérnia, naufragado na década de 1950. Seus vestígios se encontram na ADA da Dragagem. Visando caracterizar esta embarcação e, também, definir possíveis impactos e medidas mitigadoras cabíveis, foram feitos novos mergulhos, cujos procedimentos e resultados são apresentados abaixo.

Finalmente, as prospeções subaquáticas realizadas em frente à Ilha Barnabé identificaram mais um quarto naufrágio, este também fora do traçado da futura dragagem, e que será descrito adiante.

Assim, em síntese, as prospeções subaquáticas desenvolvidas no total do trajeto definido pelo novo traçado do Canal de Santos resultaram na situação indicada pela **Tabela 1**:

**Tabela 1** – Naufrágios resultantes das prospeções subaquáticas

Naufrágio	Localização
Ponta dos Limões	AII
Ponta da Praia	AII
Rio do Meio / Vérnia	ADA
Ilha Barnabé	AII

### 1.2.1 Naufrágio Ponta dos Limões

Ainda durante a fase de Zoneamento Arqueológico Subaquático foi localizado um naufrágio na área da Ponta dos Limões, graças a informação e conhecimentos apresentados pelas comunidades pescadoras locais, que denominam a embarcação de “Guararema” (*Figuras 1 e 2*). Segundo informações da comunidade, trata-se de um naufrágio de 1949. Vale ressaltar que este naufrágio se encontra a mais de 250 metros de distância do limite do futuro canal, portanto, encontra-se em sua área de influência indireta (AII).

O naufrágio está localizado nas coordenadas UTM 23K 365151,811 e 7345319,727. Foi inicialmente passado sonar de varredura lateral neste trecho, realizado pela FUNDESPA (Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas) (vide relatório na íntegra, *Anexo 1*).

De fato, o naufrágio da Ponta dos Limões foi a que apresentou maior potencial para a exploração arqueológica, segundo indicado no Relatório FUNDESPA (Pág. 5), resultando em imagens bastante nítidas (*Figura 3*).

A partir deste resultado foram organizadas ações de mergulho arqueológico. Para tanto, foi planejada interrupção na navegação marítima do Canal de Santos, permitindo o desenvolvimento das pesquisas.

A metodologia prospectiva subaquática compreendeu a varredura visual e tátil do fundo teve um raio de 15m, compreendendo 2 voltas. A volta 1, com 7m de raio, e a volta 2, com 15m de raio. Adicionalmente foram prospectadas 2 linhas radiais, uma com 50m e outra com 20m de comprimento. As profundidades variaram entre 9,5 e 10m.

O substrato era composto por areia e fragmentos de conchas. Foram identificados diversos fragmentos de ferro incrustados por organismos (cracas, ostras, poliquetas). Todos os fragmentos estavam soltos no fundo (*Pranchas 1 e 2*). Alguns materiais recentes encontravam-se nas imediações da embarcação como fragmentos de vidro verde de garrafa. Destacou-se uma peça de metal, provavelmente de forma tubular, repleto de fooling. Todas as peças foram fotografadas e devolvidas para o local de origem (*Prancha 3*).

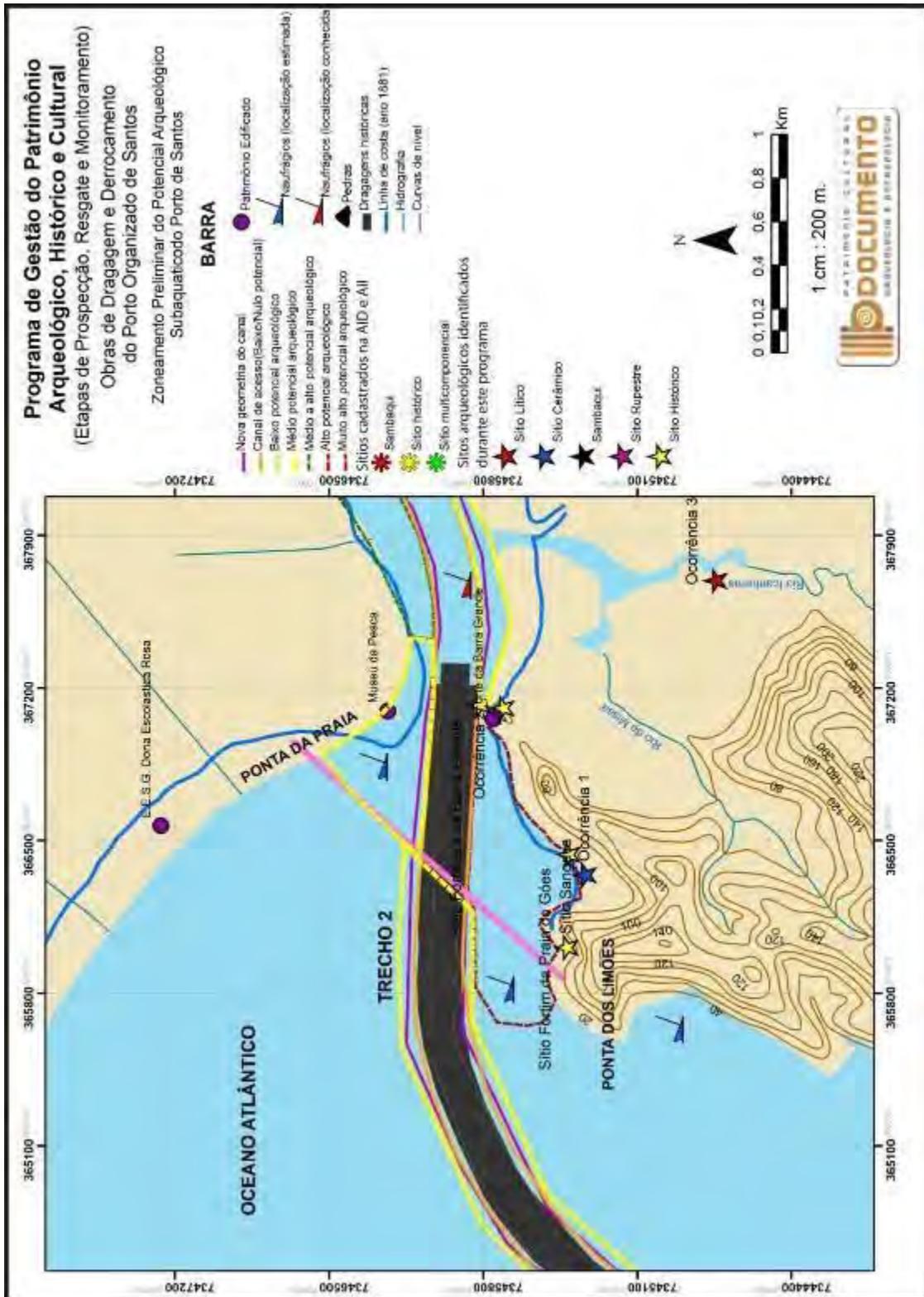


Figura 1 – Localização do naufrágio da Ponta dos Limões

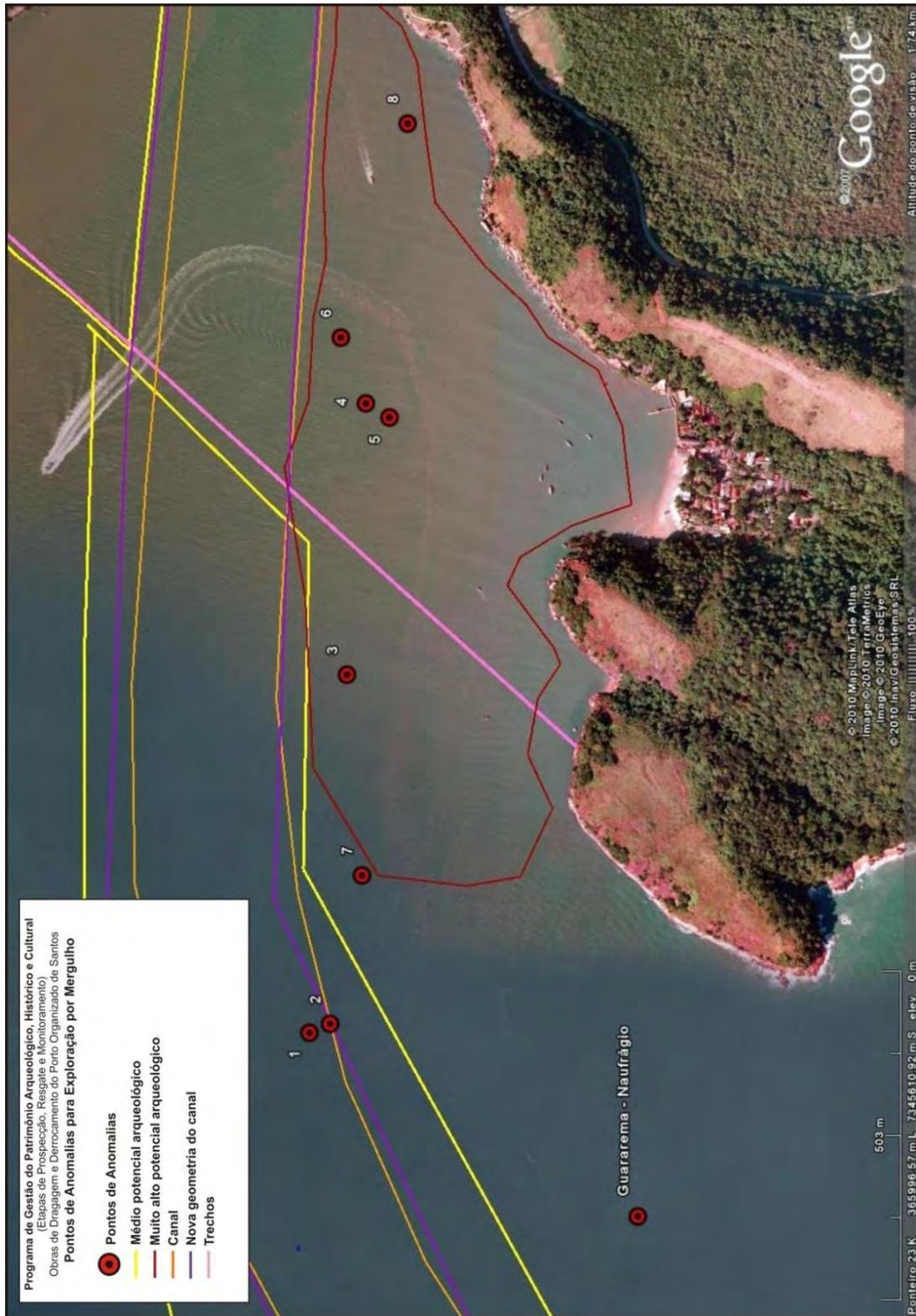
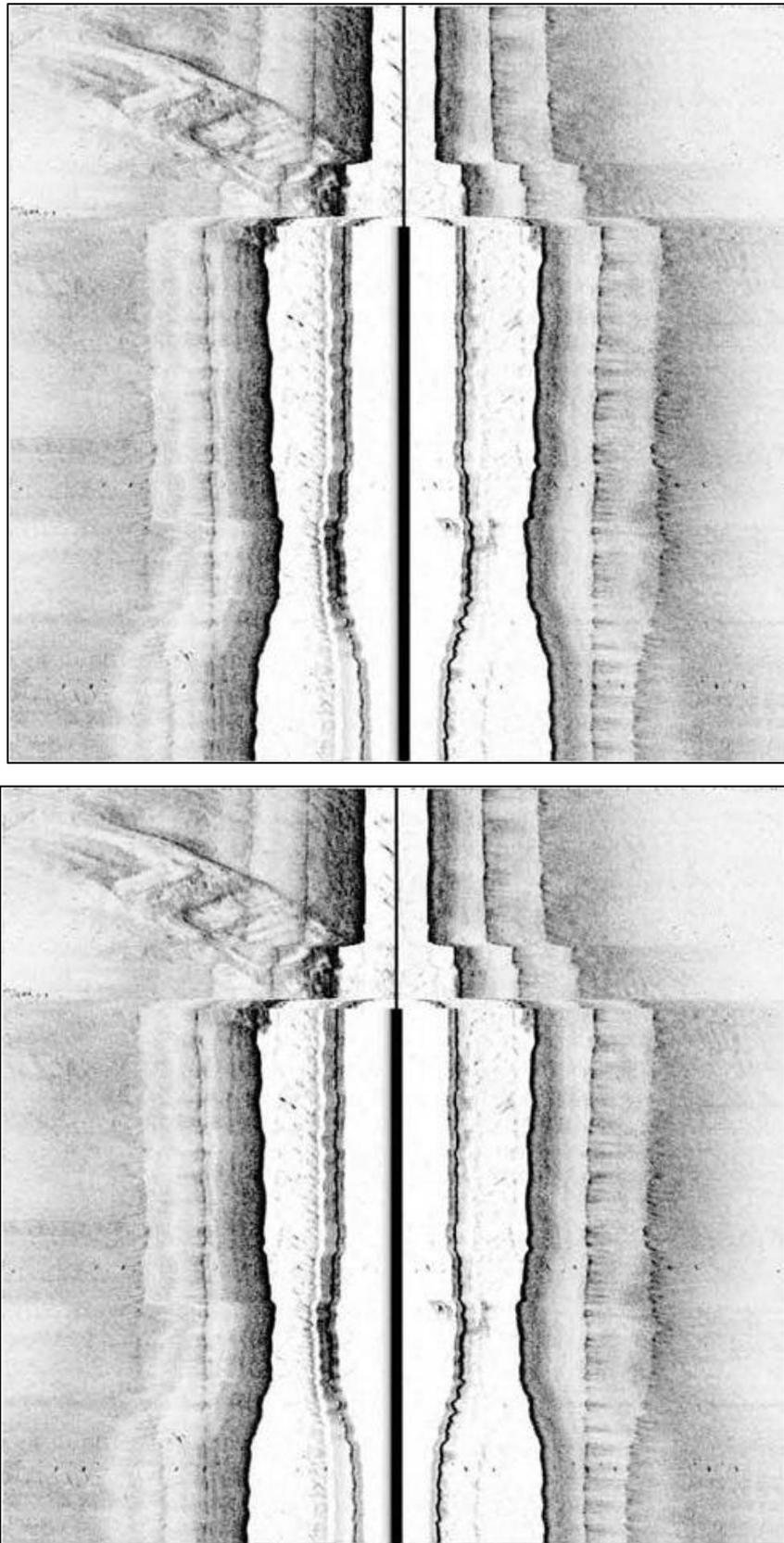


Figura 2 – Localização do naufrágio da Ponta dos Limões



*Figura 3 – Imagens de sonar de varredura do naufrágio na Ponta dos Limões*

Prancha 1 – Naufrágio na Ponta dos Limões.



*Ponta dos Limões*

*Ponta dos Limões*



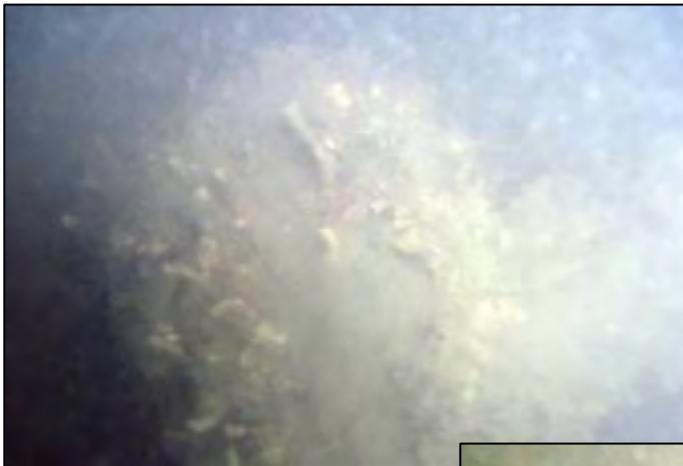
*Ponta dos Limões*

*Ponta dos Limões*



*Ponta dos Limões*

Prancha 2 – Naufrágio na Ponta dos Limões



*Fragmentos identificados na área do naufrágio.*

*Fragmentos identificados na área do naufrágio*



*Fragmentos identificados na área do naufrágio*

*Fragmentos identificados na área do naufrágio*



Prancha 3 - Mergulho na área do naufrágio Guararema.



*Localização da bóia que indica a localização aproximada do naufrágio de um vapor antigo, tido por algumas fontes orais como o navio Guararema.*

*Preparação para mergulhar em profundidade na área do naufrágio identificado durante os trabalhos do Sonar de Varredura Lateral na AID.*



*Fragmentos de vidro não muito antigos, na área do naufrágio. Depois de fotografados e registrados foram devolvidos para o local de origem.*

*Fragmento de metal, provavelmente de forma tubular, repleto de foiling recolhido na área do naufrágio. Depois de fotografado e registrado foi devolvido para o local de origem.*



### 1.2.2 Naufrágio Ponta da Praia

O naufrágio na Ponta da Praia foi identificado através da checagem da denominada Anomalia 3, localizada nas coordenadas UTM 23K 366514,550 e 7346483,950 (*Figura 4*). Para este naufrágio já contávamos com informações históricas, que indicam tratar-se de uma corveta imperial.

O detalhamento prospectivo foi realizado pela FUNDESPA (*Anexo 1*), detalhando a presença da embarcação na coordenada 23 59.5180 S 46 18.3610W (*Figura 5*).

Na realização dos mergulhos arqueológicos, foi realizada interdição na navegação marítima do Canal. A correnteza estava moderada, a visibilidade limitada a 0,3m e a temperatura era 26oC. O substrato identificado foi areia fina com lama. As profundidades variaram entre 3,4 e 4,1m (*Pranchas 4 e 5*).

No início da prospecção os mergulhadores se depararam com 2 cavernames e, a partir daí, conectaram o cabo da carretilha ao cabo da âncora e começaram a exploração. Foram, no total, 16 pontos de amarração (cavernames), porém sempre ao lado de um onde amarrávamos tinha mais um ou mais de um (cavername). Com certeza passou-se por mais de 30 cavernames. A distância entre eles cavernames próximos variava entre 20 a 30 cm. A altura do chão variava de 1m a 2m.

Os cavernames de ferro tinham cerca de 25cm de diâmetro. Foram feitas amarrações e, após o último cavername, foram percorridos mais 12m de cabo sem encontrar mais vestígios. A equipe retornou para fazer as medições. As medidas da distância entre os cavernames encontrados de forma sequencial foram : 1º -2,20m -2º 2,70m -3º 2,80m -4º 2,0m -5º 2,70m -6º 3,0m -7º 2,50m -8º 2,30m -9º 2,90 -10º 2,70m -11º 2,80m -12º 2,7m -13º 2,7m -14º 2,7m -15º 2,0m -16º 2,5m.

Associados aos cavernames foram identificadas as vaus de sustentação do convés, as quais se encontram fragmentadas, tendo o convés ruído. Não foram identificadas chaparias que pudessem compor o casco. As cavernas e fragmentos dos vaus são feitos de ferro fundido e de espessura grande, demonstrando robustez da embarcação.

O mergulhador prospectou entre os cavernames, relatando que havia muita lama e areia fina. Durante a prospecção manual do fundo até 45cm dentro do sedimento foram identificadas tábuas de madeira cerca de 20cm de profundidade intensamente perfuradas por *Teredo* (molusco perfurador de madeira).

Possivelmente estas tábuas de madeira (tabuado) sejam o convés da embarcação. O fragmento de madeira com 26 x 13,5 x 2,2cm apresenta coloração vermelha, tratando-se possivelmente de Aroeira, Mogno ou Pau-Brasil.

O fragmento de ferro, identificado com 32 x 11 cm, recolhido a 30cm abaixo da superfície. Trata-se possivelmente de um pino com dois elos de corrente amarrada ao mesmo, apresentando muita incrustação de ostras e abundante oxidação distorcendo a sua forma original.

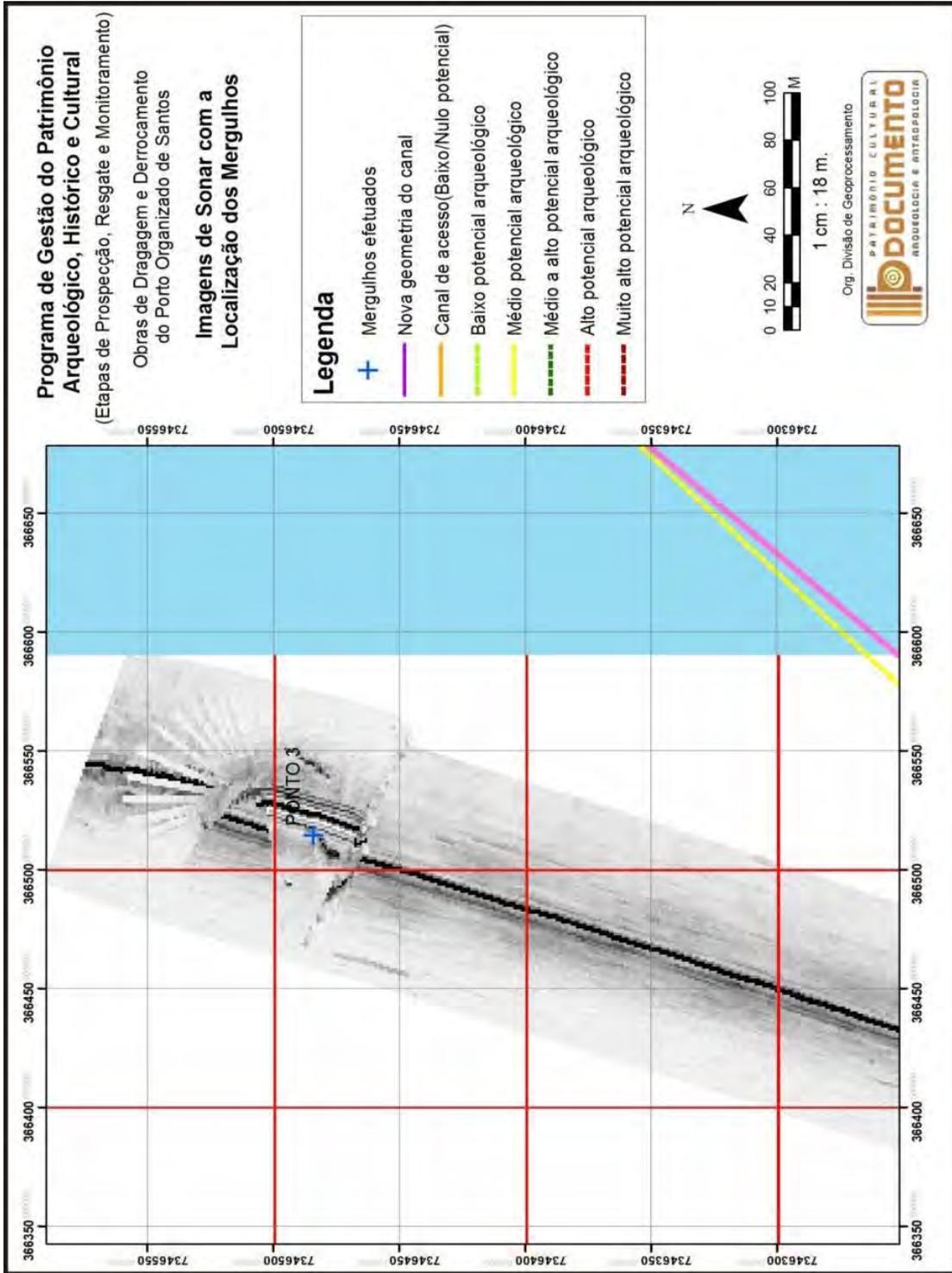
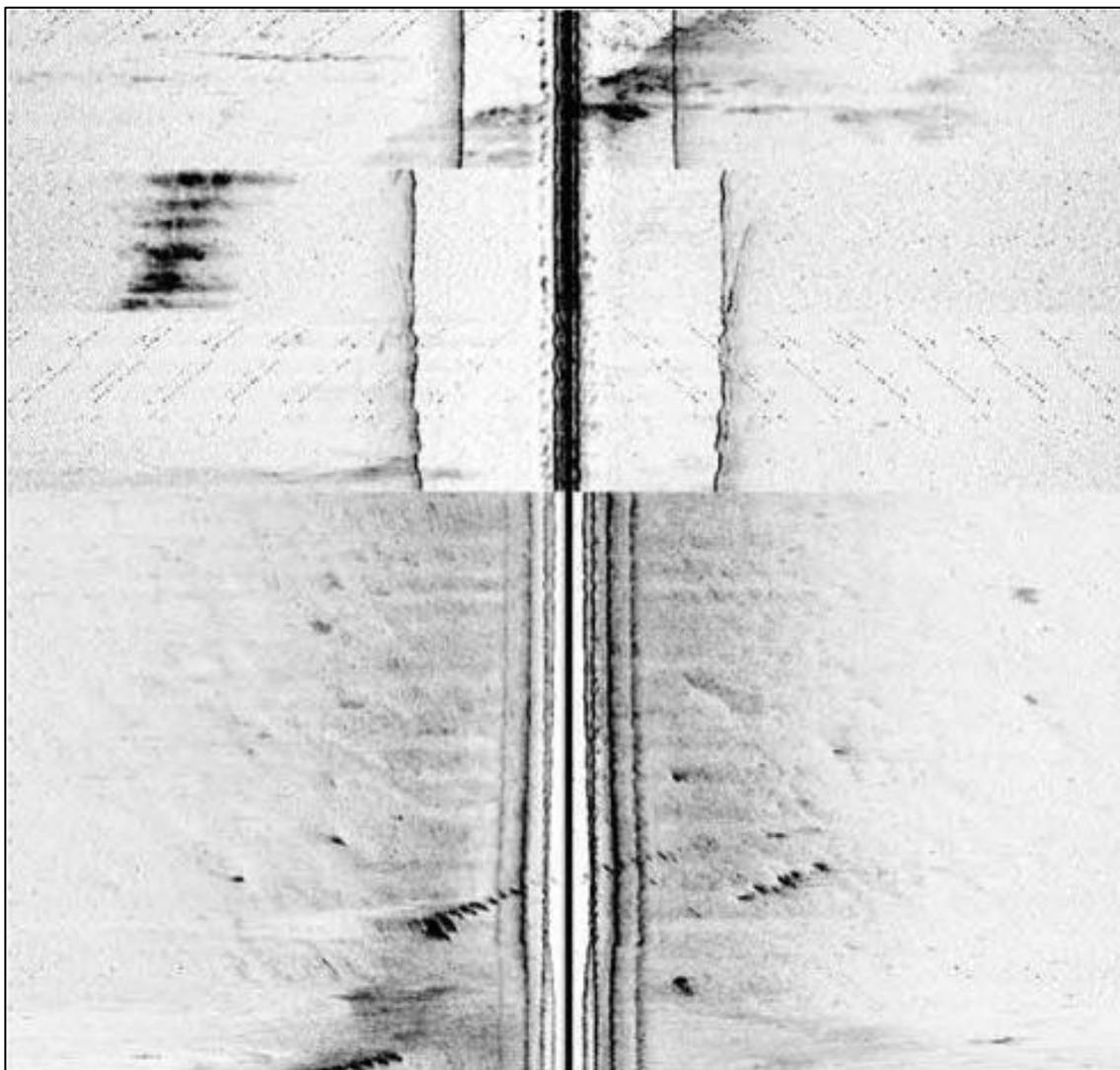


Figura 4 - Vista geral da embarcação, tomada pelo sonar de varredura lateral



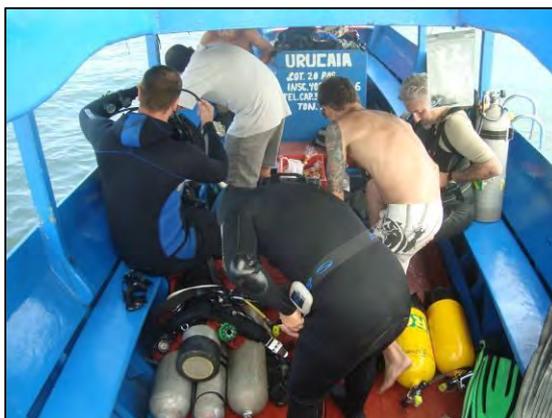
*Figura 5 – Detalhamento prospectivo do naufrágio da Ponta da Praia.*

Prancha 4 -Mergulho no Ponto 3 naufrágio corveta imperial.



*Bóia que marcou o ponto 11 referente à anomalia que corresponde ao naufrágio da possível "Corveta Imperial".*

*Preparação do mergulho*



*Mergulho junto ao local do ponto 11.*

*Aproximação à bóia que identifica o local do naufrágio.*



*Retorno à superfície de um dos mergulhadores carregando um fragmento de madeira possivelmente da embarcação, para análise a bordo.*

Prancha 5 - Naufrágio Ponta da Praia



*ponto 3 naufragio .*



*ponto 3 naufragio .*



*ponto 3 naufragio .*



*ponto 3 naufragio .*



*ponto 3 naufragio .*



*ponto 3 naufragio .*

### 1.2.3 Naufrágio Vérnia

Durante os testes geofísicos iniciais foi identificada presença de uma embarcação em frente ao rio do Meio, posteriormente associada ao vapor espanhol Vérnia, afundado em 1950 (*Figura 6*). Naquele momento a embarcação foi relacionada às Anomalias 4, 5 e 6 (*Figura 7*), para as quais foram então realizados mergulhos arqueológicos, abaixo descritos. Para visualização dos trabalhos, vide Pranchas 6 a 8.

#### Anomalia 4

A anomalia 4 está localizada nas coordenadas UTM 23K 367675,370 e 7345824,810. A correnteza estava forte e a temperatura da água era 24oC. A visibilidade era nula. O substrato identificado foi lama fluída.

A varredura visual e tátil do fundo teve um raio de 5m, compreendendo 1 volta. As profundidades variaram entre 23,7 e 24,5m. Durante a prospecção foram identificados três cabeços de cavername de ferro com diâmetro de 20cm. Os cavernames de mesma dimensão, com abundantes incrustações, estavam alinhados e destacavam-se do fundo com alturas decrescentes. O primeiro estava 0,7m acima do fundo de lama, o segundo a 0,5m e o terceiro a 0,3m. A distância entre eles era de 2m. Foi recolhido para registro um fragmento de madeira queimado ou de ulha (carvão vegetal), com dimensões de 14,5 x 5,5 cm. Encontrava-se a cerca de 50 cm abaixo da superfície.

#### Anomalias 5 e 6 – Naufrágio Verney

As anomalias 5 e 6 estão localizadas nas coordenadas UTM 23K 367703,690 e 7345806,980. A correnteza estava forte e a temperatura da água era 24oC. A visibilidade era nula. O substrato identificado foi lama fluída.

A varredura visual e tátil do fundo teve um raio de 10m, compreendendo 2 voltas. A volta 1 com 5m de raio, e a volta 2 com 10 m de raio. As profundidades variaram entre 22 e 23,6m. Muitas linhas e redes de pesca dificultaram as atividades. Foi identificada uma rede grande presa a algo, possivelmente ao navio.

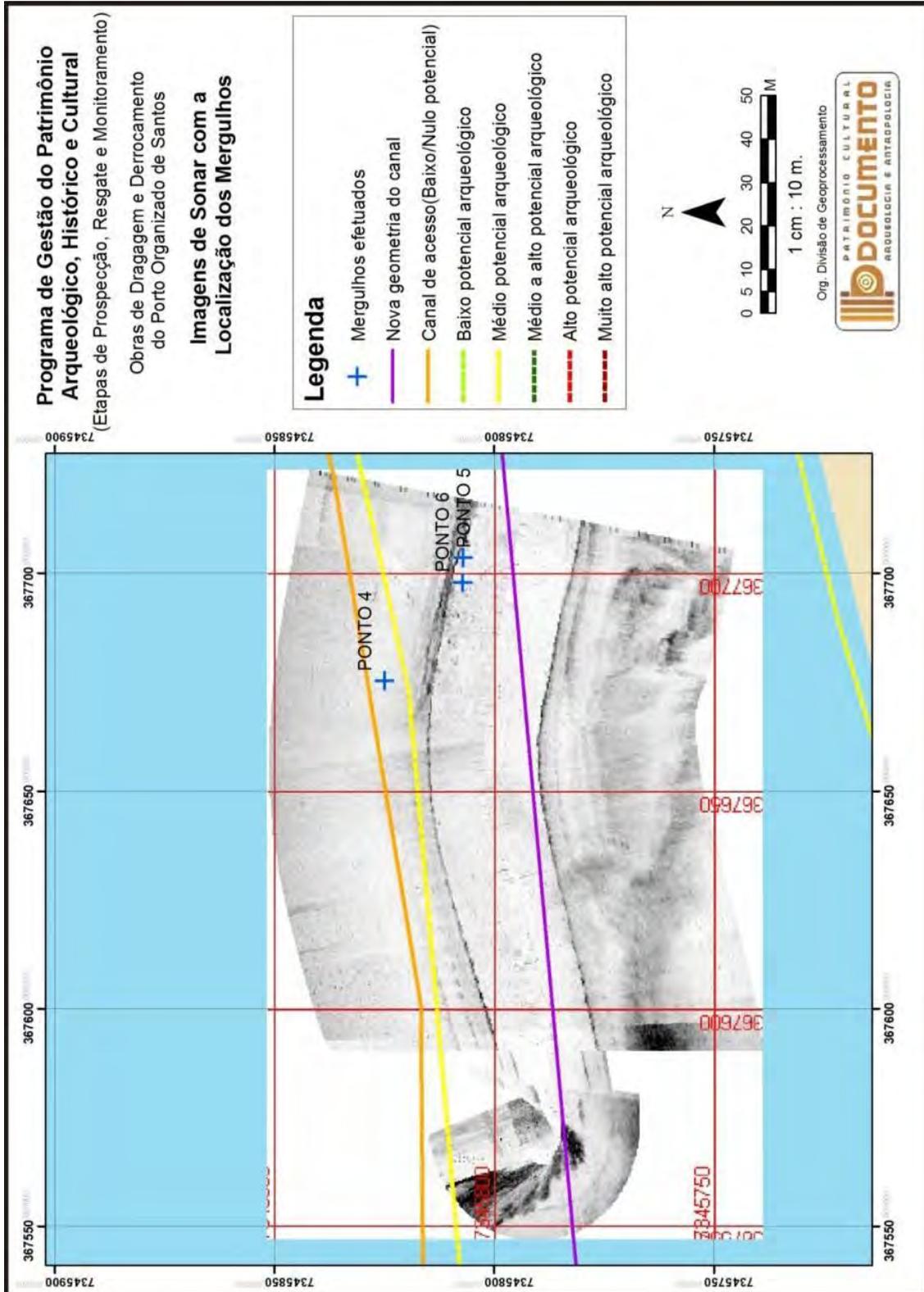


Figura 6 – Localização do naufrágio Vénia.



*Figura 7*– Localização das anomalias do naufrágio Vérnia

Prancha 6 - Mergulho no ponto 5 e 6, naufrágio Verney.



*Bóia que marcou os pontos 6 e 7 referentes à anomalia que corresponde ao naufrágio do vapor "Verne" ou "Verney".*

*Aproximação à bóia que identifica o local do naufrágio.*



*Aproximação à bóia que identifica o local do naufrágio, observando-se a draga Shi Hai Hu ao fundo dragando uma das áreas liberadas.*

*Retorno à superfície da equipe 1.*

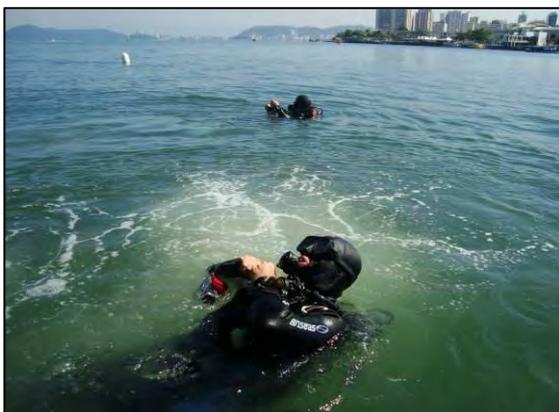


Prancha 7 - Mergulho no ponto 4 naufrágio Verney.



*Bóia que marcou o ponto 4 referente à anomalia que corresponde ao naufrágio do vapor "Verney" ou "Verney".*

*Mergulho junto ao local do ponto 4.*



*Aproximação à bóia que identifica o local do naufrágio.*

*Preparação do terceiro mergulhador para entrar na água, caso o tempo programado de mergulho da equipe se esgotasse.*



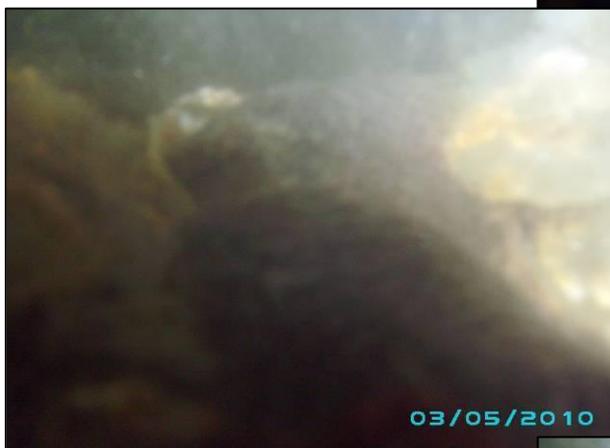
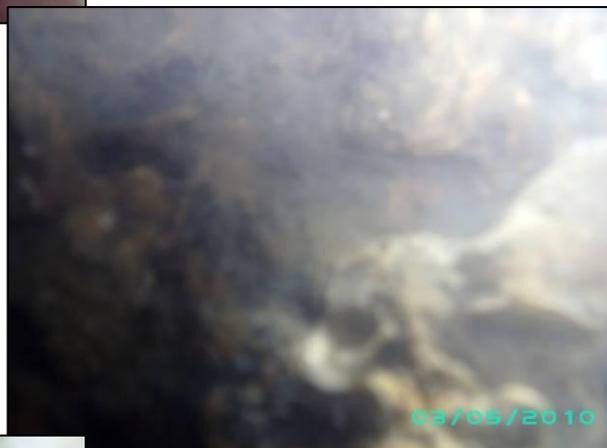
*Retorno à superfície da equipe 1, acompanhada do terceiro mergulhador.*

Prancha 8 - Naufrágio 1 Verney.



*Ponto 4 Verney 1.*

*Ponto 4 Verney 2.*



*Ponto 4 Verney 3.*

*Ponto 4 Verney 4.*



Considerando que este naufrágio se encontra no trajeto do Canal previsto para dragagem, foram feitos detalhamentos adicionais de pesquisa visando caracterizar a embarcação e obter, especialmente, dados que permitissem análises de risco para o patrimônio tratado.

Desta maneira, foi realizada uma segunda etapa geofísica, com foco no sonar de varredura lateral buscando precisar as imagens e dados deste naufrágio. O relatório efetuado pela empresa FUNDESPA é apresentado no Anexo 1 (vide também *Figura 8*).

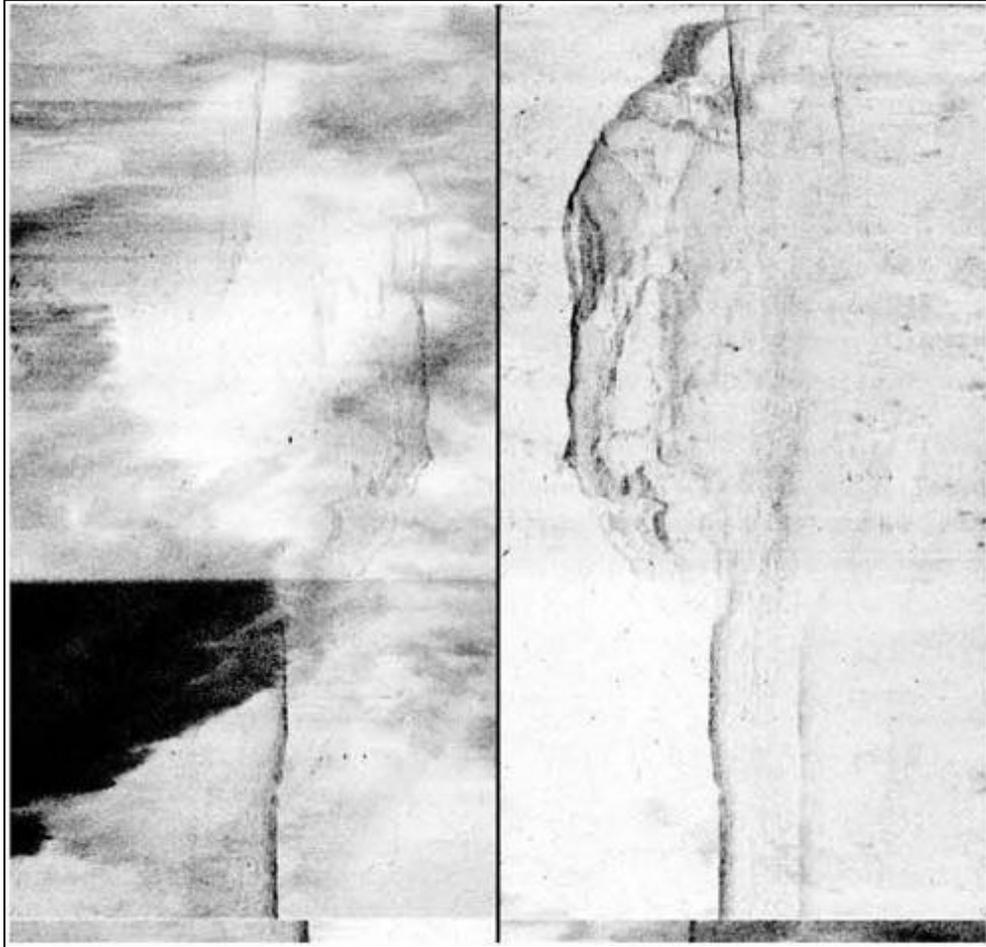
Foram então realizados novos mergulhos de detalhamento na área, a partir dos resultados desta segunda geofísica. Para tanto, foram realizados mais 4 mergulhos no local, em dia especialmente designado e com as atividades comerciais do Porto de Santos devidamente paralisadas para garantir a segurança da equipe.

A operação envolveu 15 profissionais, com 2 barcos de apoio. Contou com a presença do Sr. Rogério José Dias, Gerente de Licenciamento do CNA/IPHAN, de Brasília, que participou das atividades durante o dia todo.

Os mergulhos buscaram, inicialmente, realocar as 3 estações (estações 4, 5 e 6) onde anteriormente haviam sido identificados vestígios da embarcação. Ali haviam também sido identificadas anomalias pelo sonar de varredura lateral. Estas estações 4, 5 e 6 que orientaram a prospecção submarina foram determinadas com base na identificação de um provável casco soçobrado registrado através do referido sonar de varredura lateral. O substrato era constituído de lama fluida nas partes mais profundas da área de prospecção (a partir de cerca de 22 metros de profundidade).

Não havia visibilidade no fundo e a corrente, de sizígia, tanto na superfície, quanto no leito do Canal, era igual ou superior a dois nós (1 nó = 1.852 km/h), ou seja, extremamente intensa para a boa prática das atividades submarinas. Todas as imersões realizadas, exceto a última, lançaram mão do uso de misturas gasosas EAN 36, ou seja, Nitrox a 36% de oxigênio. A última imersão foi realizada com o uso de ar comprimido.

O texto que segue detalha as ações realizadas e traz seus resultados.



*Figura 8 – Detalhamento prospectivo do naufrágio da Ponta da Praia.*

#### Anomalia 4

A anomalia 4 está localizada nas coordenadas UTM 23K 367675,370 e 7345824,810. A correnteza era extremamente intensa e a temperatura da água era de 23oC. A visibilidade era nula. O substrato identificado era composto por lama fluida. A varredura tátil do fundo não obteve sucesso. A profundidade máxima foi de 23.8 metros. Devido à forte corrente os mergulhadores derivaram no fundo e nada foi encontrado.

#### Anomalias 5 e 6

As anomalias 5 e 6 (muito próximas) prospectadas estão localizadas nas coordenadas UTM 23K 367703,690 e 7345806,980. A correnteza estava forte e a temperatura da água era 23oC. A profundidade máxima atingida foi de 21,3 metros. A visibilidade era nula. O substrato identificado era constituído por lama fluida. Nada foi encontrado. Entretanto, ao constatarem-se através desta imersão a inexistência de relictos na área ou adjacências do ponto plotado por sonar de varredura lateral (sidescan), estima-se que nas cercanias de tal ponto de exploração estejam situados os limites mais próximos de terra, ou os possíveis limites (que afloram do substrato) do suposto casco do vapor “Vérnia”.

A terceira imersão na área foi realizada com profundidade máxima de 23,0 metros. Os mergulhadores relataram a presença de correnteza de enchente extremamente intensa, pois se tratavam de 3h10 após o estofo da baixa-mar de sizígia (em fase de lua-nova). Ao esticarem a carretilha, derivaram sobre o fundo, deparando com chaparia de embarcação (provavelmente aço), que se estendia entre 1,5 metro e 2 metros acima do substrato. A tal chaparia descrevia formato abaulado no decorrer da trajetória tátil dos mergulhadores, o que indicava a possibilidade (pela posição obtida por GPS e pela imagem de sonar) de ser parte da popa da embarcação naufragada.

A quarta imersão, no mesmo ponto, foi realizada em profundidade máxima de 23,0 metros. Os mergulhadores localizaram a embarcação, fizeram percorrimientos em sua extensão e fotografaram as estruturas localizadas (*Pranchas 9 a 11*).

Os resultados do levantamento foram sobrepostos no mapa inicial, contendo agora o total de pontos de mergulho e aferições, conforme demonstra a *Figura 9*.

Estes mergulhos foram acompanhados pelo Sr. Rogério José Dias, Gerente de Licenciamento do Centro Nacional de Arqueologia (CNA/IPHAN), **Prancha 12**.

O conjunto de atividades de prospecção em área submersa revelou a presença de vestígios de naufrágio. Pela posição e dimensão dos relictos (e sua confrontação com as imagens de varredura lateral) é provável, mas não conclusivo, tratar-se do navio “Vérnia”, embarcação de bandeira brasileira naufragada em 22 de outubro de 1957, após colidir com o navio de bandeira norueguesa “Peter Jebsen”, segundo matéria do jornal “A Tribuna” datada de 23 de outubro de 1957 e reproduzida no dia 13 de maio de 2010 pelo mesmo periódico. Segundo a publicação, o navio “Vérnia” teria 52 metros de comprimento e capacidade de carga de 800 toneladas. O referido navio era utilizado em navegação de cabotagem. Todos os mergulhos realizados (anteriormente e agora) indicaram a profundidade abaixo de 21 metros para os vestígios. A embarcação está em cota negativa, ou seja, os vestígios identificados correspondem às porções acima do sedimento. O restante da embarcação está enterrada no sedimento de fundo oceânico, aparentemente bastante bem estabilizada.

Assim, embora os vestígios deste naufrágio se encontrem na faixa projetada para aprofundamento do canal, com obras de dragagem (conforme representado na **Figura 9**), o fato do local apresentar mais de 20 metros de profundidade indica que as obras não serão necessárias ali, pois a profundidade já é maior do que aquela almejada. Portanto, neste trecho não deverão ocorrer dragagens.

Todavia, na margem oposta (margem direita) existe uma faixa de terreno acima dos 15 metros e que, portanto, estará sendo dragada. Embora esta faixa esteja há mais de 100 metros de distância das estruturas remanescentes de embarcação, foi elaborado um Plano de Contingência de dragagem para este trecho, com autoria do Consórcio Draga Brasil (**Anexo 1**). Este Plano de Contingência indica procedimentos de controle da dragagem durante sua atuação na faixa de 200 metros de extensão que havia sido previamente reservada, compreendendo:

Utilização de equipamento de menor porte

- Redução da velocidade durante a dragagem
- Operação utilizando uma só “Boca de Dragagem”
- Redução da capacidade de bombeamento para a cisterna
- Delimitação de distância de segurança
- Não utilização do overflow
- Disponibilização dos relatórios do rastreamento das viagens
- Inserção das coordenadas do naufrágio no sistema de posicionamento das dragas

]

Por outro lado, durante as ações de dragagem neste trecho reservado de 200 metros, está ocorrendo monitoramento arqueológico 24 horas, conforme apresentado no próximo capítulo. Finalmente, após conclusão da dragagem será realizado mais um mergulho de vistoria, objetivando realizar verificação dos vestígios e possíveis intervenções que possam ter ocorrido durante as dragagens. Estas ações foram também compromissadas através de Ofício, neste momento pela CODESP.

Prancha 9 – Atividades de mergulho, naufrágio do rio do Meio (provável Vérnia)



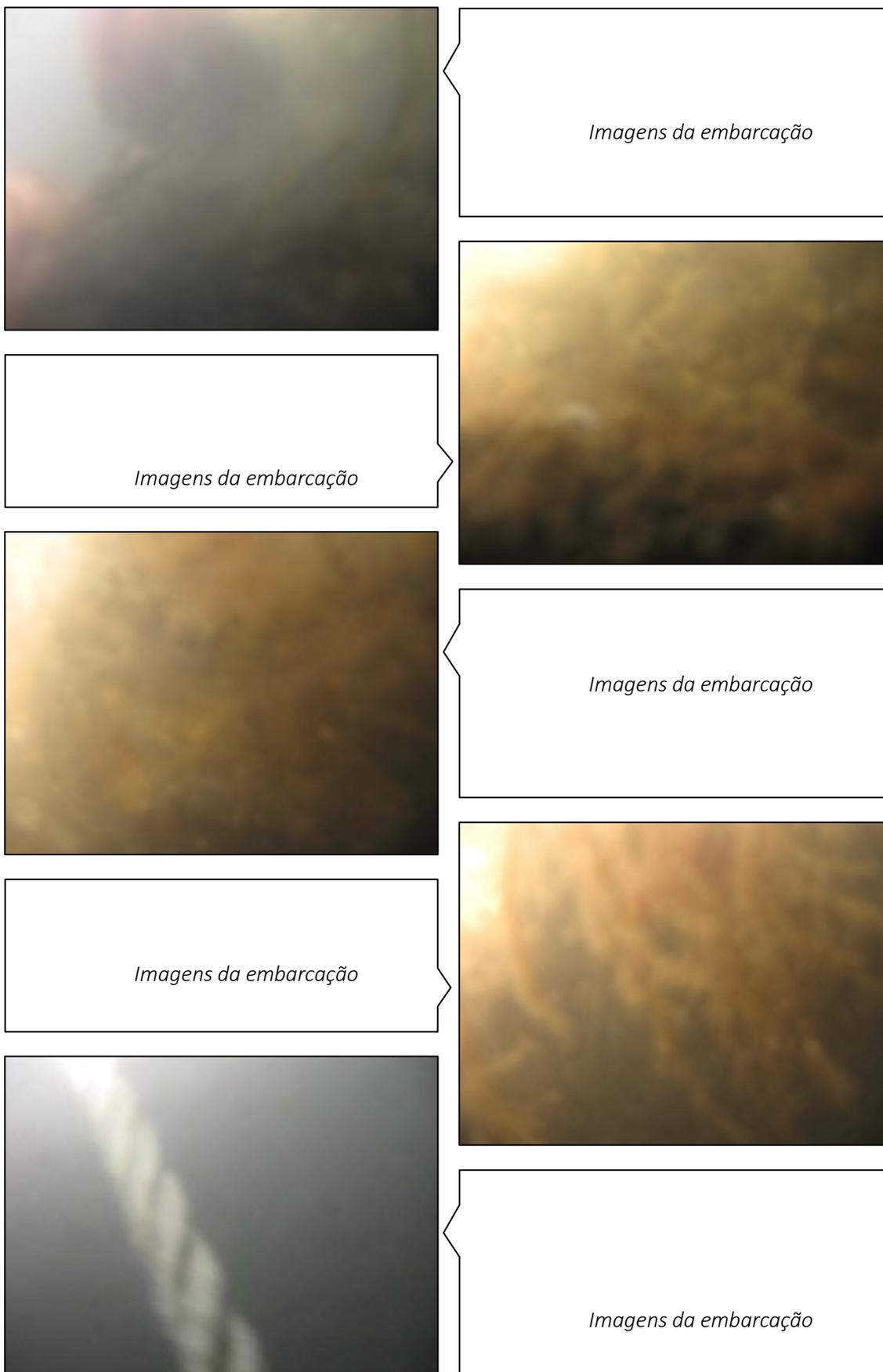
*Equipe deslocando-se  
ao ponto do  
Naufrágio.*

*Preparação para o  
mergulho*



*Preparação para o  
Mergulho*

Prancha 31 – Atividades de mergulho, naufrágio do rio do Meio (provável Vérnia)



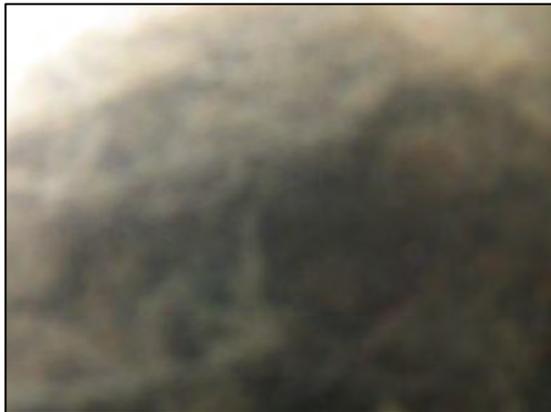
Prancha 32 – Atividades de mergulho, naufrágio do rio do Meio (provável Véria)



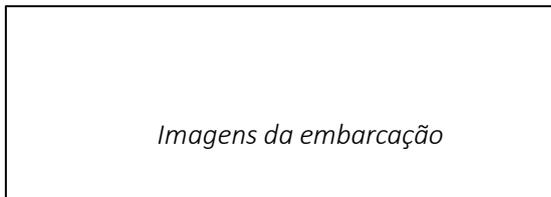
*Imagens da embarcação*



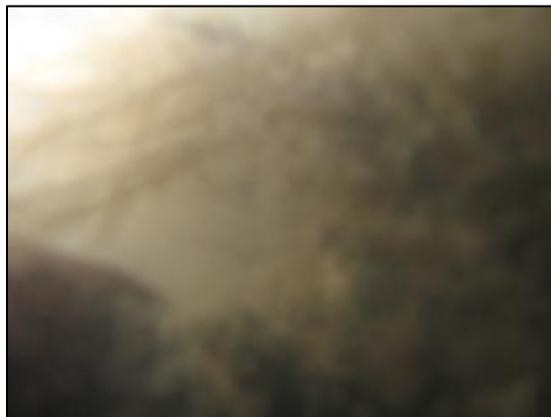
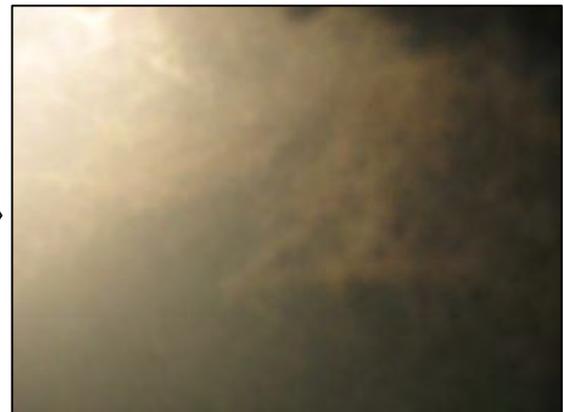
*Imagens da embarcação*



*Imagens da embarcação*



*Imagens da embarcação*



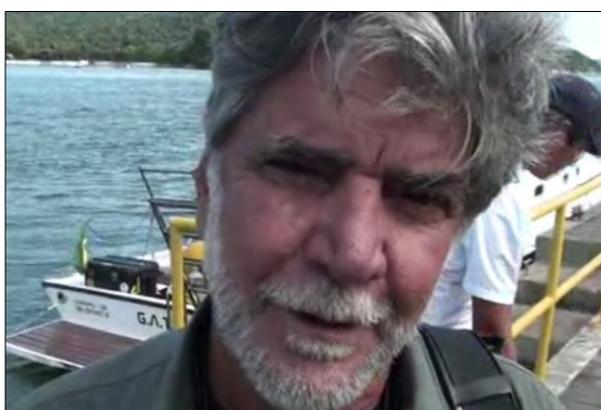
*Imagens da embarcação*

Prancha 12 – Acompanhamento IPHAN e Imprensa no mergulho do naufrágio Véria



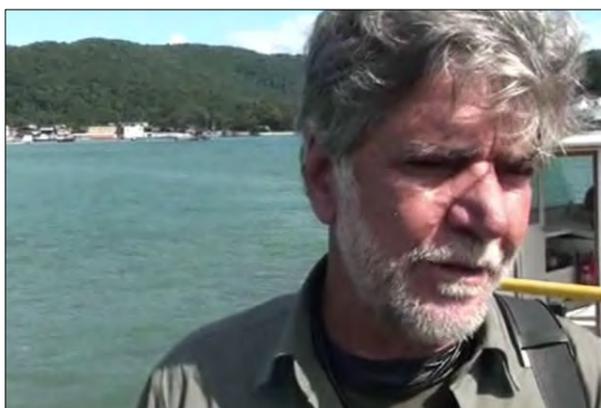
*Acompanhamento da imprensa*

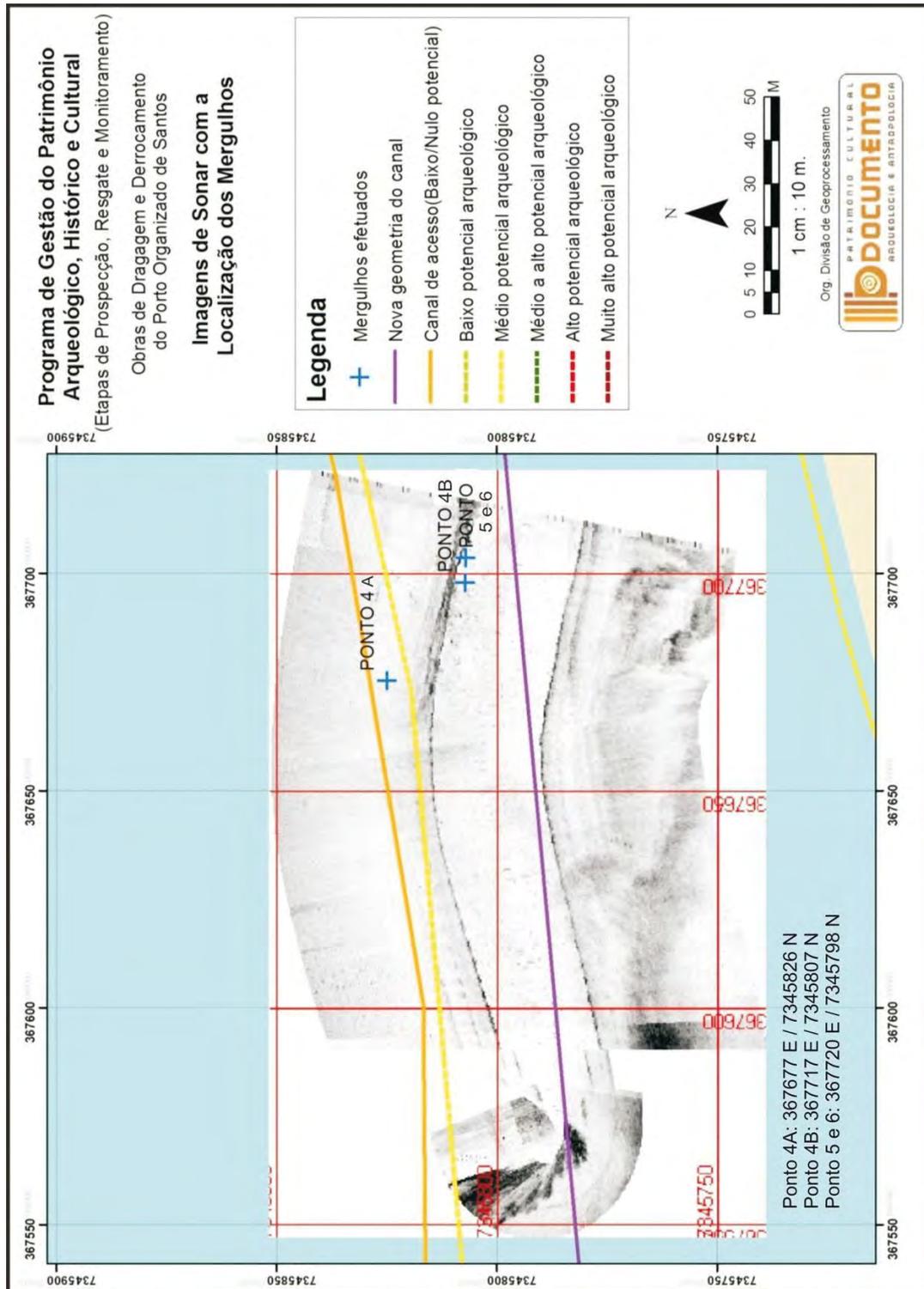
*Sr. Rogério José Dias  
(Coordenador de Pesquisa e  
Licenciamento Arqueológico  
Centro Nacional de Arqueologia)*



*Acompanhamento da imprensa*

*Sr. Rogério José Dias  
(Coordenador de Pesquisa e  
Licenciamento Arqueológico  
Centro Nacional de Arqueologia)*





*Figura 9 – Localização dos vestígios da embarcação (provável Véria) em relação ao limite da nova geometria do canal.*

#### 1.2.4 Naufrágio da Ilha Barnabé

Durante as prospecções subaquáticas realizadas na região da Ilha Barnabé foi identificado um naufrágio nos pontos definidos como Anomalias 7 e 8 (*Figura 10*). Posteriormente foi realizado detalhamento de geofísica (*Anexo 1, Figuras 11 e 12*). A partir deste conjunto de resultados partiu-se para os mergulhos arqueológicos, cujas ações e resultados são descritos abaixo.

##### Anomalias 7 e 8

As anomalias 7 e 8 (Coordenadas 364889,130 / 7353393,400 e 364876,130 / 7353387,630), que orientaram a prospecção submarina, foram determinadas com base na identificação de um provável casco soçobrado registrado através do sonar de varredura lateral. O substrato era constituído por lama semi-compacta no entorno da área de prospecção. A visibilidade no fundo variava entre 0,3 metro e 1,0 metro e a corrente, de quadratura, tanto na superfície quanto no leito do Canal, era moderada a fraca, ou seja, propícia para a boa prática das atividades submarinas.

As imersões foram realizadas com ar comprimido. A primeira imersão teve profundidades, aferidas por computadores de mergulho, de 3,0 m a 4,1 metros (máxima). A temperatura mínima registrada foi de 23°C. Tão logo chegaram ao fundo, os mergulhadores depararam com um casco de madeira, iniciando seu reconhecimento linear, demarcando a área através de cabeamento. Retornaram à superfície comunicando tratar-se de embarcação naufragada e trouxeram consigo uma cavilha de bronze encontrada solta.

No segundo mergulho, enquanto dois mergulhadores seguiam estendendo cabos de demarcação da área, outro mergulhador realizou prospecções manuais na lama que recobria boa parte do casco, além de observações visuais ao longo de toda a área cabeada. Foram realizados registros fotográficos de estruturas da embarcação naufragada. Nesta imersão foram resgatadas duas peças de porcelana, duas cavilhas ou cravos (um de cobre e um de bronze) e dois pedaços de folha fina de cobre de revestimento do casco (contra perfuração de moluscos teredinídeos), bem como amostras de madeira dispersas (*Pranchas 13 e 14*).

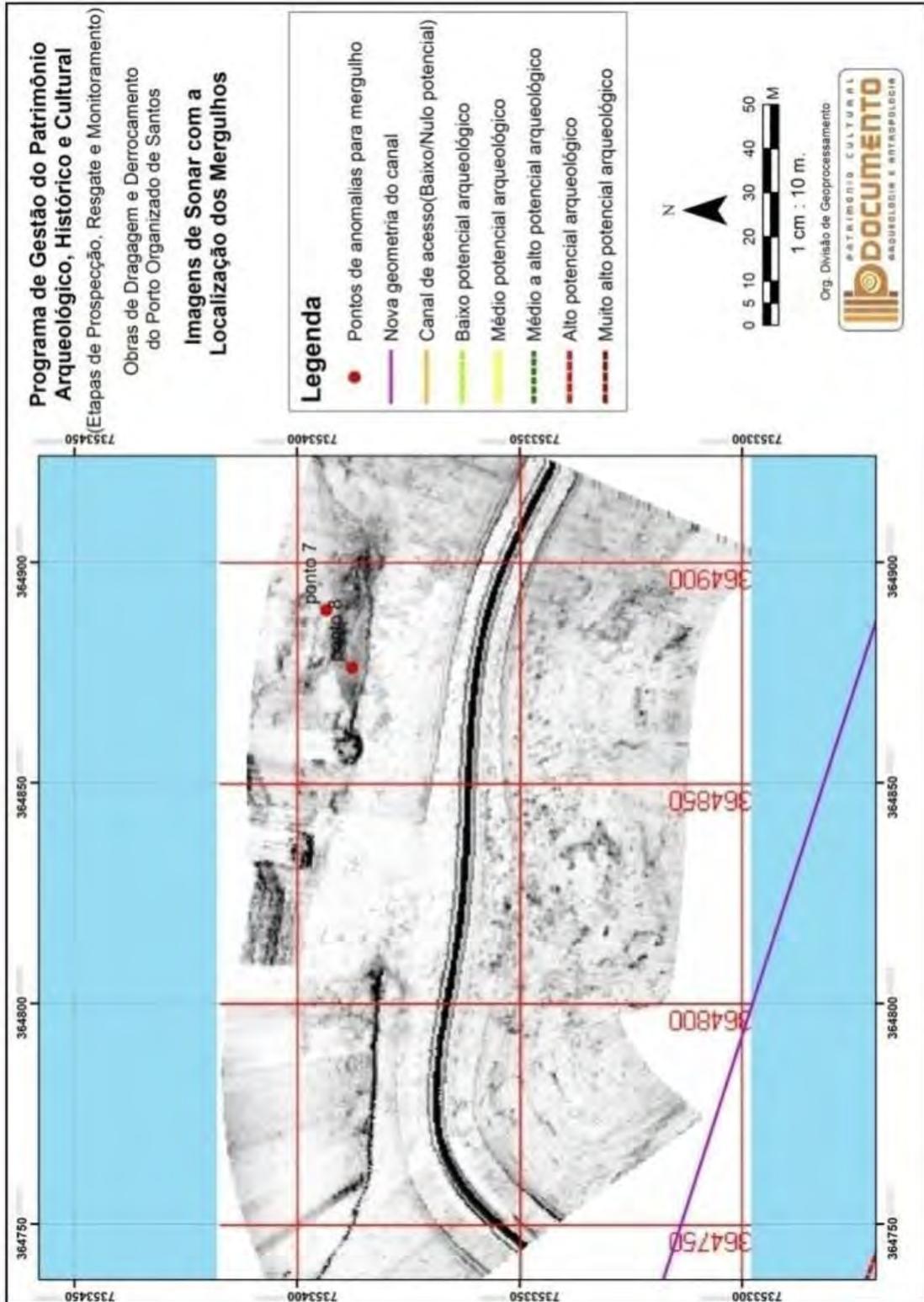
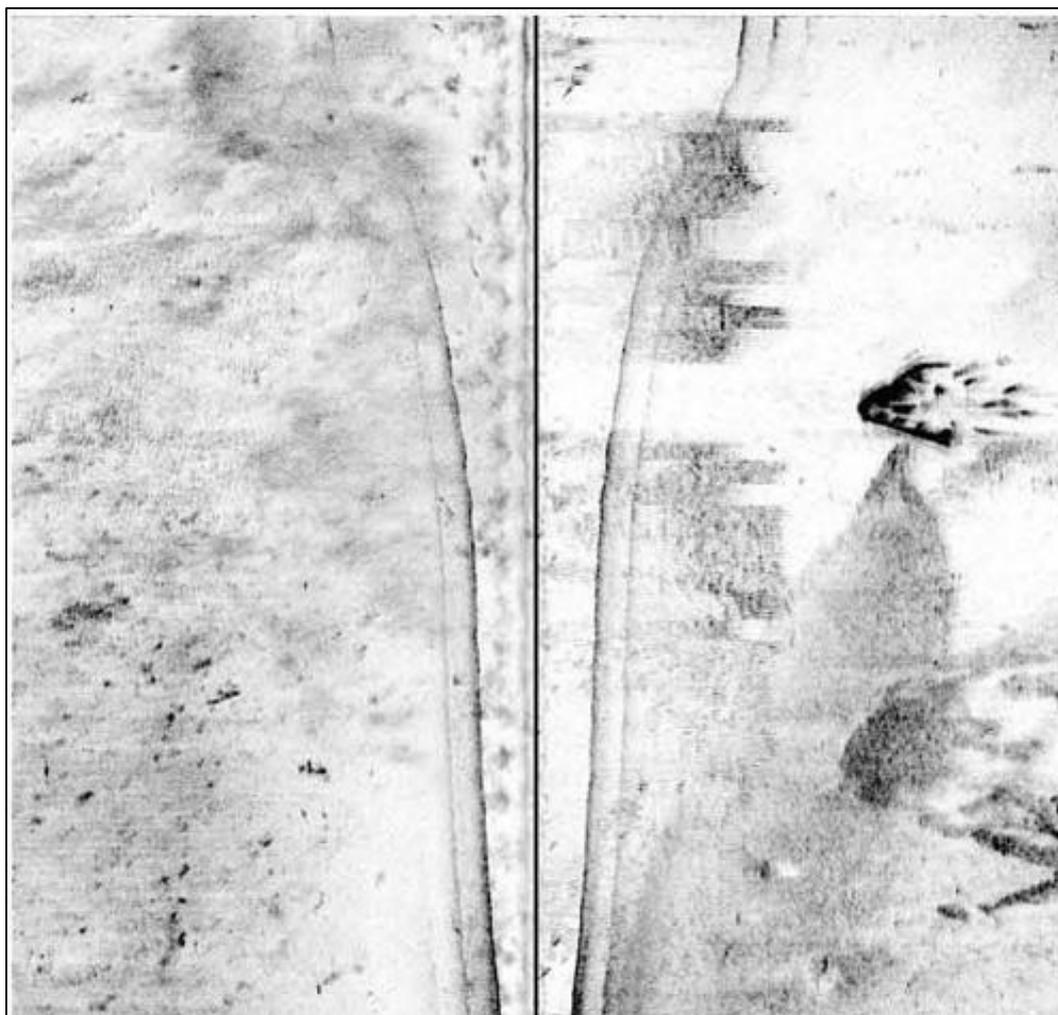


Figura 10 – Localização da embarcação em frente à Ilha Barnabé



*Figura 11– Imagem ampliada do sonar de varredura lateral com indicação da embarcação na Ilha Barnabé.*



*Figura 12 – Detalhamento prospectivo do naufrágio da Ilha Barnabé.*

No terceiro mergulho foi atingido o ponto máximo de extensão da embarcação naufragada, a partir do que foi realizada medição da extensão do casco soçobrado através de cabeamento submarino. A quarta imersão foi realizada na face oposta do “dolphin” (estrutura de amarração de navios) a partir do qual se estende a embarcação naufragada. A profundidade máxima foi de 2,6 metros. Nenhum destroço foi encontrado na área, cujo substrato era constituído por lama grossa. Enterrando o braço na lama sobre a embarcação e tateando por até cerca de 70 centímetros abaixo da mesma, constatou-se que o tabuado do casco, por sua face interna, encontra-se sólido e bastante íntegro, tendo-se provavelmente mantido em tais condições pela proteção da própria lama que acumulou-se sobre ele e o soterrou.

A partir das observações visuais e da comparação das estruturas e dos materiais encontrados (principalmente com relação às cavilhas e folhas de cobre de revestimento) com navios de época similar já anteriormente observados pela equipe de mergulhadores, pode-se concluir preliminarmente tratar-se de embarcação de madeira, provavelmente um veleiro – especialmente por não haverem sido encontrados vestígios de carvão mineral, o que indicaria a presença de máquina de propulsão a vapor –, como uma escuna, lugre ou outro tipo, de provável construção datando da primeira metade do século XIX.

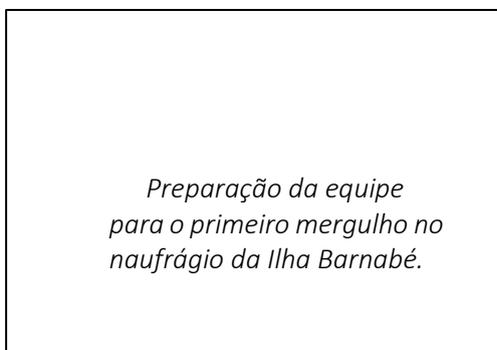
A partir das imagens de varredura lateral e das observações e medições submarinas, aparentemente a embarcação teria comprimento aproximado de 35 metros e estaria deitada e inclinada sobre seu lado de bombordo (este lado e a maior parte de seu convés soterrados pela lama). O suposto lado de boreste do casco da embarcação se ergue a partir da lama do substrato até a altura de cerca de 1,8 metro acima do fundo. O espaçamento entre cavernas é de aproximadamente 50 centímetros e as mesmas apresentam cerca de 7 a 10 centímetros de espessura.

As estruturas não-soterradas estão severamente incrustadas por organismos marinhos tais como algas-marinhas, esponjas-do-mar, poliquetas- tubícolas, briozoários, cracas, ostras e outros. Ao longo de toda a parte aparente do casco é possível encontrar grande quantidade de cavilhas ou cravos de bronze e de cobre de espessuras e tamanhos variados.

Prancha 40 – Mergulhos nas Estações 7 e 8



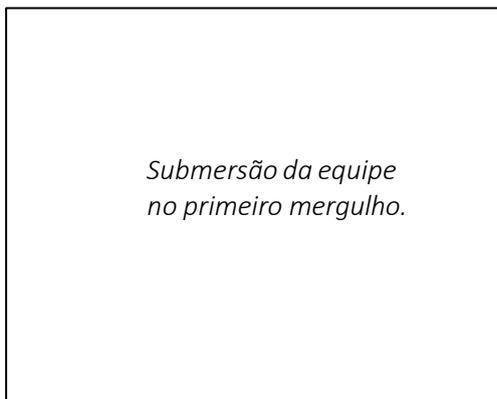
*Embarcação ancorada sobre a área do naufrágio, observando-se a margem próxima da Ilha Barnabé.*



*Preparação da equipe para o primeiro mergulho no naufrágio da Ilha Barnabé.*



*Primeiro mergulho junto ao local do naufrágio, para identificação do mesmo.*



*Submersão da equipe no primeiro mergulho.*



Prancha 41 – Mergulhos nas Estações 7 e 8



*Segundo mergulho junto ao local do naufrágio, para coleta de artefactos que possam datar e caracterizar a embarcação.*

*Fragmentos de artefactos trazidos pelos mergulhadores no segundo mergulho, sendo passados para o arqueólogo a bordo da embarcação.*



*Terceiro mergulho junto ao local do naufrágio, para caracterizar o navio afundado.*



*Entrevista cedida pela equipe sobre a metodologia e características do navio afundado junto à Ilha Barnabé.*



Assim, nas estações 7 e 8 foram identificados vários componentes estruturais do navio: casco e caverna de madeira, muito bem conservados. Encontram-se ainda em posição, não tendo ruído. Aparentemente o cabeço de amarração (dolfine) em concreto ali existente cortou a popa do navio, porém não foram identificados vestígios da embarcação entre os dois dolfines.

O espaço entre cada cabeça de caverna é de cerca de 50 cm, não sendo identificados os vaus ou convés, os quais abateram possivelmente. Apesar de adernada sobre um dos lados, o lado exposto aflora em média até cerca de 1,60 m, sendo que algumas cavernas afloram até 2 m acima do solo marinho. Os cravos de bronze estão presentes em grande quantidade, pregando o tabuado do casco ao cavername. Foram identificados cravos maiores que podem estar associados ao fixamento da sobrequilha do navio (eixo longitudinal).

Aparentemente o navio encontra-se aflorado do lado Boreste, tendo adernado para Bombordo. O casco está intacto, estando metade enterrada na lama, com cerca de 0,5 a 0,7 m de sedimento sobre ele, o que contribui para a sua preservação. Trata-se de um navio em madeira, possivelmente um veleiro, uma vez que não foi identificado combustível mineral ou vegetal no seu entorno. Uma vez que o cavername é todo em madeira e o casco de madeira revestido por placas de cobre, o navio provavelmente corresponde a uma embarcação do século XIX, possivelmente da primeira metade desse.

A **Tabela 2**, anexa, traz uma listagem dos materiais coletados durante os trabalhos, que incluem cravos, fragmentos de prato, garrafa de vidro, garrafas de cerveja, fragmentos de casco, chapa de cobre, pino de ferro e fragmento de faiança. Ressalte-se que todos eles receberam tratamento imediato após retirada do ambiente aquático marinho, conforme indicam as boas práticas de preservação de acervos arqueológicos.

As análises de localização desta embarcação vis-a-vis a possíveis riscos e necessidade de medidas de cautela com as obras de dragagem ainda se encontram em andamento. Assim, o trecho em que se encontra não poderá sofrer qualquer intervenção da obra até que os estudos concluam. Define-se uma margem de segurança de 100 metros para cada lado do naufrágio, conforme coordenadas definidas no capítulo que segue. As análises deste naufrágio serão, portanto, retomadas em Relatórios futuros.

Tabela 2– Listagem de materiais obtidos durante as pesquisas arqueológicas na embarcação de Barnabé

Foto	Tipologia	Dimensões	Descrição	Interpretação
	Garrafa de vidro	28 x 8 cm	Garrafa em vidro industrial de coloração verde. Apresenta abundantes cracas.	Garrafa de vinho recente. Descartada sobre o naufrágio por usuários dos berços de atracação da Ilha Barnabé.
	Cravo de bronze	Comprimento 34 cm Largura máx. 2,5 cm Largura mín. 1,6 cm Diâmetro cabeça 3,6 cm Espessura cabeça 1,7 cm	Cravo em bronze fragmentado, apresentando somente a sua parte proximal. Apresenta corpo maciço e cabeça de secção semicircular.	Cravo usado na fixação dos madeiramentos do casco no cavername.
	Madeira do casco	31 x 5 cm	Fragmento de madeira do tabuado que compõe o casco do navio naufragado, apresentando algumas inscrustrações, entre as quais mexilhão e ostras.	Fragmento do casco recolhido para estudo da madeira.

Foto	Tipologia	Dimensões	Descrição	Interpretação
	Garrafa de vidro	16,7 x 6,6 cm	Garrafa em vidro industrial de coloração marrim. Tem uma forma bojuda.	Garrafa de cerveja recente. Descartada sobre o naufrágio por usuários dos berços de atracação da Ilha Barnabé.
	Garrafa de vidro	18,2 x 6,5 cm	Garrafa em vidro industrial de coloração marrim. Tem o gargalo alto.	Garrafa de cerveja recente. Descartada sobre o naufrágio por usuários dos berços de atracação da Ilha Barnabé.
	Lasca de madeira do casco	11,5 x 2,8 x 1,2 cm	Lasca de madeira..	Fragmento do casco recolhido para estudo da madeira.

Foto	Tipologia	Dimensões	Descrição	Interpretação
	Lasca de madeira do casco	7,7 x 3,5 x 3,1 cm	Lasca de madeira.	Fragmento do casco recolhido para estudo da madeira.
	Pino de ferro	18,4 x 2,8 cm	Pino de ferro de função indeterminada apresentando abundante inscrustração entre a qual: esponja do mar, briozoários, ostra, craca e outros. Apresenta também grande oxidação e está muito disforme.	Indeterminado.
	Chapa de cobre	19 x 11 cm Espessura 1 mm	Chapa de cobre muito fina, apresentando bastantes perfurações circulares com diâmetro de 0,5 cm sobretudo.	Chapa com função de revestimento externo do casco, para evitar que os terenídeos (buzanos) penetrem e comprometam o casco do navio. A chapa era fixada no tabuado através de cravos pequenos pregados na mesma (orifícios).

Foto	Tipologia	Dimensões	Descrição	Interpretação
	Chapa de cobre	<p>36 x 11,4 cm</p> <p>Espessura 1 mm</p>	Chapa de cobre muito fina, apresentando bastantes perfurações circulares com diâmetro de 0,5 cm sobretudo.	Chapa com função de revestimento externo do casco, para evitar que os terenídeos (buzanos) penetrem e comprometam o casco do navio. A chapa era fixada no tabuado através de cravos pequenos pregados na mesma (orifícios).
	Cravo de bronze	<p>Compriment o 18 cm</p> <p>Largura máx. 2,1 cm</p> <p>Largura mín. 1,9 cm</p>	Cravo em bronze fragmentado, apresentando somente a sua parte proximal. Apresenta corpo maciço e cabeça de secção linear, uma vez que é achatada. O mesmo encontra-se cravado ainda no tabuado de origem, trazendo consigo um fragmento de madeira do navio, perfurado. Esse orifício tem um diâmetro	Cravo usado na fixação dos madeiramentos do casco no cavername.
	Fragmento de prato fundo	<p>15,7 x 9,5 cm</p> <p>Largura do fundo 4,7 cm</p> <p>Largura da borda 2,3 cm</p> <p>Espessuras 3 mm (borda) 2 mm (bojo) 5 mm (fundo)</p>	Fragmento de prato fundo em faiança, com fundo plano, base anelar pouco saliente, borda extrovertida em aba plana com lábio semicircular. Não apresenta decoração e apresenta o esmalte bastante craquelado. Possui algumas incrustações, entre as quais cracas na parede interna e óxidos na parede externa.	Prato pertencente à carga do navio ou ao seu mobiliário?

Foto	Tipologia	Dimensões	Descrição	Interpretação
	Cravo de cobre	<p>Comprimento 61,5 cm Largura proximal 1,9 cm Largura mesial 1,4 cm Largura distal 1,6 cm Diâmetro cabeça 3,5 cm Espessura cabeça 1,3 cm Espessura Ponta 2,6 cm</p>	<p>Cravo em cobre fragmentado em duas partes. Corpo maciço e cabeça de secção semicircular achatada. O seu corpo apresenta três segmentos distintos: segmento proximal mais espesso e de cor esverdeada (parte que estava exposta), segmento mesial dourado (parte cravada na madeira) e segmento distal um pouco mais espesso que o anterior e também dourado (cravado na madeira).</p>	<p>Cravo usado na fixação dos madeiramentos do casco no cavername.</p>
	Prato raso	<p>9 x 6,3 cm Largura da borda 3 cm Espessuras 5 mm (borda) 4 mm (fundo)</p>	<p>Fragmento de prato raso em faiança fina inglesa, com fundo plano, base anelar pouco saliente, borda extrovertida em aba plana com lábio semicircular. Apresenta decoração do tipo <i>shell edged</i> em azul sobre o lábio. Possui algumas incrustações, entre as quais cracas na parede externa e óxidos na parede interna.</p>	<p>Este tipo de faiança foi produzido em Inglaterra entre o final do século XVIII e a segunda metade do XIX (1775-1890)<sup>4</sup>. Porém, nesse período passou por diversos subtipos, sendo necessário estudar a decoração presente para poder refinar a cronologia exata da mesma. De qualquer forma, o fragmento encontrado não é necessariamente do ano de origem do navio, mas sim da última utilização do mesmo à data do naufrágio.</p>

<sup>4</sup> <http://www.jefpat.org/diagnostic/Post-Colonial%20Ceramics/Shell%20Edged%20Wares/Shell%20Edged%20Wares%20Main.htm>

### 1.2.5 Área da Alemoa

Durante o Zoneamento Subaquático a área da Alemoa foi apontada como contendo potencial arqueológico (**Figura 13**), apesar de apresentar condições adversas para pesquisa arqueológica, como apontam os itens abaixo:

- Potencial pré-histórico na margem esquerda (incluindo sítios sambaqui submersos). Baixios e zonas intermareais.
- Lago do Canéu e canal Piaçaguera: rota de navegação para canoas.
- Iconografia do século XVIII.
- Trecho mais contaminado do canal.
- Local onde haverá os maiores impactos da dragagem de aprofundamento, em especial no delta de sedimentos do rio Saboó;
- O canal de navegação avançará significativamente sobre a porção submersa na margem direita em frente ao Rio Saboó.
- Um naufrágio mencionado junto ao cais da Alemôa.

Este trecho também possui relevância histórica em função do tráfego de embarcações promovido pelo Porto de Santos (anterior e posteriormente às obras de organização do porto).

Segundo o site <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0100b23a.htm>, foi encontrado no estuário de Santos um galeão inglês, datado entre os anos 1700 a 1750, sob seis metros de lama durante a obra do novo berço de atracação de navios para o Terminal de Granéis Líquidos da Alemoa, executada pela Companhia Docas de Santos em 1974. A embarcação possuía bom estado de conservação e foi retirada do fundo do estuário.

Bairros como Alemoa e Valongo figuram como resultado das atividades portuárias, pois abrigavam os armazéns e trabalhadores que atuavam no porto em questão e arredores. Ocorrem nas imediações diversos imóveis de valor histórico que corroboram as atividades cotidianas da população (igrejas, escolas, Casa de Câmara e Cadeia, etc) e a instalação de edificações que refletiam as atividades comerciais da elite e do porto (Bolsa do Café, Hospedaria dos Imigrantes, casarões, teatros etc).

Entretanto, apesar do alto potencial arqueológico-histórico, a área está permeada por uma zona de contaminação, a qual inviabiliza prospecções subaquáticas em alguns setores. Por conta disto foram realizados detalhamentos prospectivos adicionais na área, visando identificar alguma estrutura arqueológica submersa. O relatório técnico da FUNDESPA se encontra, na íntegra, no **Anexo 1**.

Segundo o relatório, a área investigada apresentou grande variabilidade sedimentar, mas sem indicações seguras da existência de material arqueológico. Partes do fundo mostra materiais de arrasto (“scours”), provavelmente de âncoras (*Figura 14*).

A partir destes resultados não foram realizados mergulhos na área, considerando, inclusive, as condições de alta contaminação anteriormente indicadas.

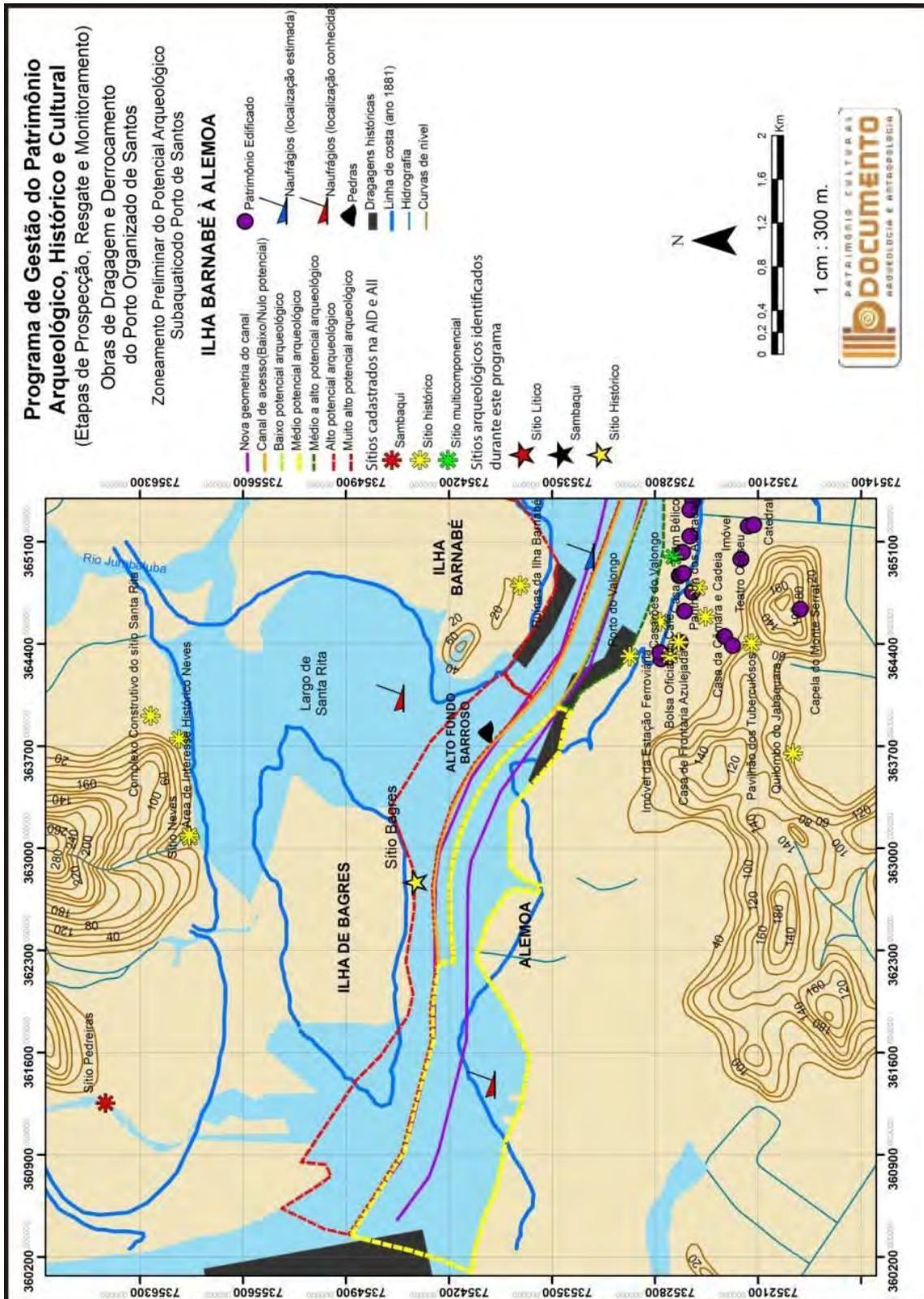
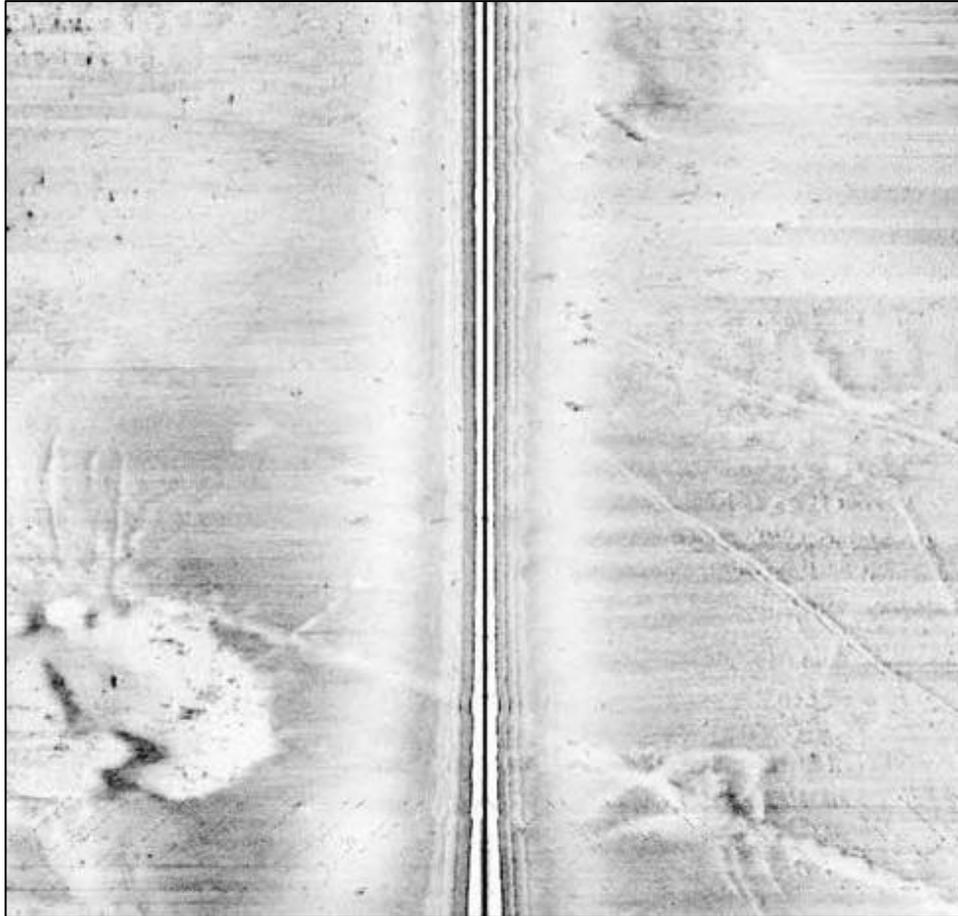


Figura 13 – Zoneamento preliminar subaquático – Ilha Barnabé até Alemoa



*Figura 14 – Detalhamento Geofísico, marca de arrasto no setor Alemoa.*

### 1.2.6 Área na entrada do Canal

Esta área foi operacionalmente dividida em 2 trechos, a saber:

- Trecho 1, compreendendo a porção ainda não dragada.
- Trecho 2: Canal dragado em 2004 (fonte: Carta Náutica da DNH, 1701). (*Figura 15*)

Nenhuma indicação foi identificada na literatura acerca de naufrágios na região. Todavia, com a aproximação da barra, aumenta o risco de acidentes na navegação em razão do tráfego de embarcações promovido pelas expedições de povoamento do litoral e a instalação de um pequeno porto em Santos (no início do século XVI). Tem-se ainda a intensificação das atividades portuárias a partir de meados do século XIX, para escoamento da produção interna. Sendo assim, embarcações de diversos portes podem ter deixado vestígios hoje depositados no fundo arenoso do canal, como objetos utilizados para manejo e reparo de embarcações, mercadorias de importação/exportação, descarte de objetos de contrabando e outros materiais associados à navegação (HUNTER, 1994).

Há registros históricos da invasão do litoral brasileiro, e especificamente da Baía de Santos, por embarcações corsárias europeias (notadamente inglesas, holandesas e francesas) durante os séculos XVI e XVII. Toma-se como exemplo o relato do escrivão holandês João Cornelissen de Mayz, que descreve o assalto e sequestro de um navio português carregado com prata em plena costa de Santos por cinco naus holandesas capitaneadas pelo corsário Spilbergen, em 1615, gerando um confronto entre portugueses e holandeses, conforme *Figura 16*.

No trecho 2, apesar de ser canal dragado, será ampliado em 30m para cada lado. Pequenas mudanças na geometria do canal serão executadas na curva de acesso, entre a Ponta dos Limões e a Fortaleza da Barra (da ordem de 100m em alguns pontos). Assim, ainda que não existam registros históricos de naufrágios ocorridos na área imediatamente impactada pelos dois trechos, é possível que a mesma contenha vestígios arqueológicos desta natureza.

Outros eventos ligados ao combate de guerra ou pilhagem são encontrados em testemunhos históricos atrelados à Baía de Santos, como a invasão de sua costa (com o intuito de entrar no porto de Santos) pelo francês Francisco Duclerc em 1710, acompanhado por seis naus de guerra e corsários.

A cidade foi defendida por homens de guerra convocados pelo governador da Capitania de São Paulo e Minas, capitão António de Albuquerque, expulsando essas embarcações da costa (Santos, 1986), com o auxílio de armamentos alocados na Fortaleza da Barra Grande.

Dessa forma, destaca-se a importância histórica da Baía de Santos e em especial de sua Barra, movida não apenas pelas atividades ligadas ao movimento comercial de navios no porto, como também aquelas de interesse bélico, como tropas de invasão e defesa, batalhas, entre outros. Esses eventos potencializam a probabilidade de registro arqueológico em ambiente subaquático.

Finalmente, cabe salientar que perturbações antrópicas no fundo arenoso do canal de acesso promovido por dragagens recentes e a intensa movimentação de embarcação de grande porte podem ter removido ou realocado eventuais vestígios arqueológicos existentes no fundo do canal.

Por conta deste conjunto de dados históricos obtidos durante os levantamentos executados pelo Programa, mostrou-se necessário realizar uma análise subaquática da área, ocorrida com testes geofísicos (sonar de varredura lateral). Seus resultados podem ser observados, na íntegra, no **Anexo 1**.

Conforme indica o relatório, esta região apresenta fundo uniforme, com registro de construções atuais, na linha da costa (**Figura 17**).

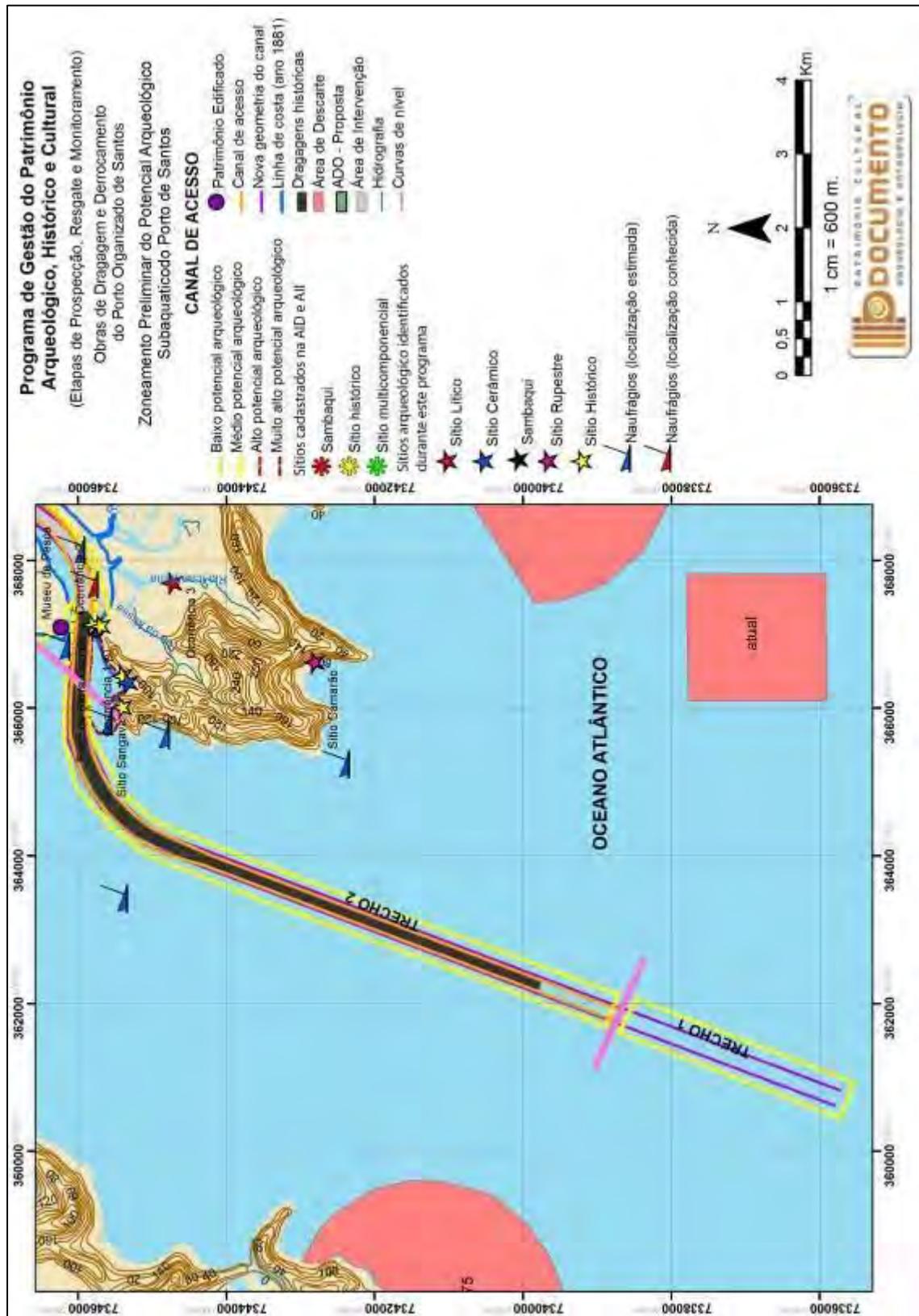
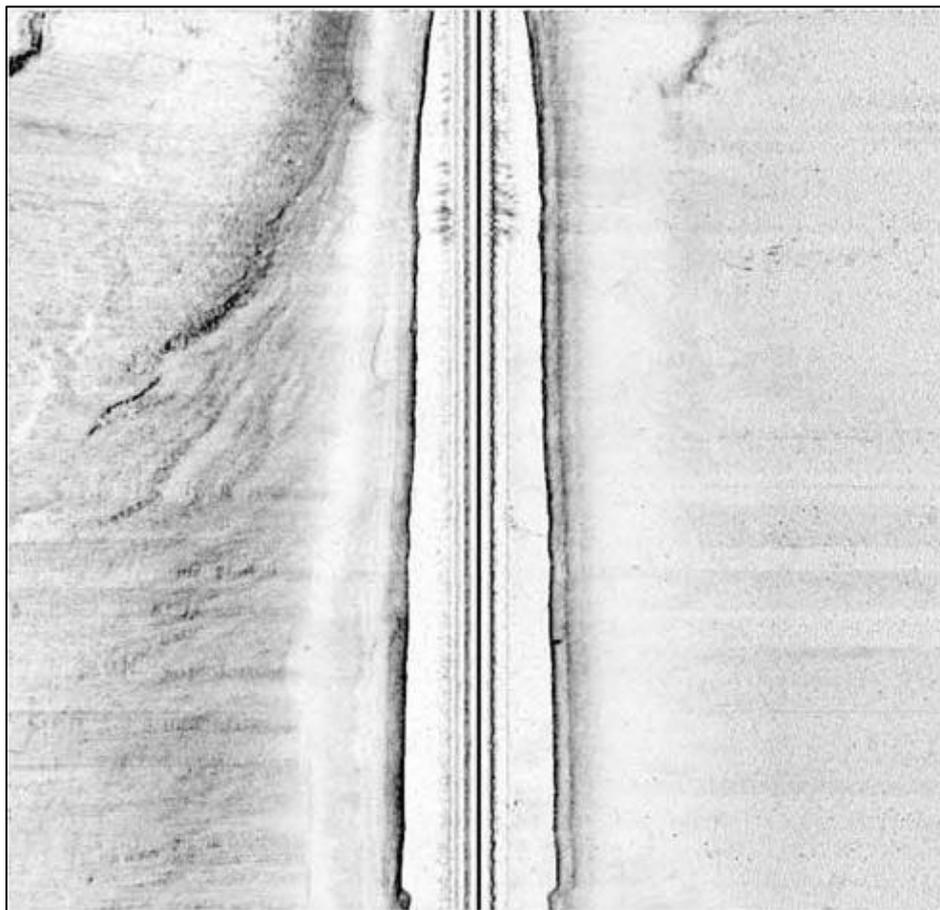


Figura 15 – Zonamento subaquático – Canal de acesso



**Figura 16-** Estampa de Jan Janes, produzida em 1621, a qual relata o bloqueio da Barra de Santos por navios holandeses. A figura também ilustra um navio português em incêndio, bem como as cidades de Santos e São Vicente. Fonte: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0049a1.htm>



*Figura 17 – Detalhamento Geofísico, marca de arrasto no setor Ponta da Praia*

## 1. BIBLIOGRAFIA

Ascher, Robert

1961 Analogy in archaeological interpretation. *Southwestern Journal of Anthropology* 17: 317-25

Bahn, Paul (ed.)

1996 *The Cambridge Illustrated History of Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge

Bennett, John W.

1943 Recent developments in the functional interpretation of Archaeological Data. *American Antiquity* vol.9, n.2 :208-219

Binford, Lewis R.

1962 Archaeology as Anthropology. *American Antiquity* vol.28, n.2, :217-225

1963 Smudge pits and hide smoking: the use of analogy in archaeological reasoning. *American antiquity* 32: 1-12

1964 Methodological considerations in the use of ethnographic data. In R.B.Lee & I.DeVore (eds.) *Man the hunter*, :268-73, Chicago: Aldine Publishing Company

1965 Mortuary practices: their study and potential. In J.A.Brown (ed.) *Approaches to the Social Dimensions and mortuary practices*, SAA, Memoir 25, :58-67, Washington, D.C.

1967 Smudge Pits and Hide-Smoking: The Use of Analogy in Archaeological Reasoning. *American Antiquity* 32:1-12.

1971 *Mortuary practices: their study and their potential*. Washington: Society for American Archaeology, 1971, pp.6-79

Binford, S.R. & Binford L.R. (eds.)

1968 *New Perspectives in Archaeology*, Aldine, Chicago

Bollaert, William

1860 *Antiquarian, Ethnological, and other research in New Granada, Equador, Peru, and Chile*. D. Lane, Londres

Brown, James A. (ed.)

1971 *Approaches to the social dimensions of mortuary practices*. SAA, Memoir 25, Washington D.C.

Campbell; Donald T.

1988 *Methodology and epistemology for social science: selected papers*. Chicago, University of Chicago Press Ed. Samuel Overman

Catherwood, Frederick

1844 *View of Ancient Monuments in Central America, Chiapas, and Yucatán*. Vizetally, Londres

Chang, Kwang-Chi

1967 Major aspects of the interrelationship of archaeology and ethnology. *Current Anthropology* 8(): :227-34 Charlton,

- Thomas H.  
1981 Archaeology, ethnohistory and ethnology: interpretive interfaces. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4:129-76
- Childe, V. Gordon  
1936 *Man Makes Himself*. Watts, Londres
- Claassen, Cheryl (ed.)  
1992 *Exploring gender through archaeology*. Monographs in World Archaeology, n.11, Prehistory Press, Madison
- Clark, Grahame D.  
1936 *Archaeology and Society*. Methuem, Londres  
1953 The economic approach to Prehistory. *Proceedings of the British Academy* vol. 39, :215-238
- Clarke, David  
1968 *Analytical Archaeology*. Methuem, Londres 1972  
*Models in Archaeology*. Methuem, Londres 1977  
*Spatial Archaeology*. Academic Press, Londres
- Conkey, Margaret W. & Spector, Janet  
1984 Archaeology and the study of gender. In M.B.Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 7, :1-38, Academic Press, New York
- Crist, Thomas A. J.  
2002 Empowerment, Ecology and Evidence: The Relevance of Mortuary Archaeology to the Public. In Little, B.J (org.) *Public Benefits of Archaeology*. Florida: University Press of Florida, pp:101-117.
- Deetz, James J.F.  
1968 Cultural patterning of behavior as reflected by archaeological material. In: Chang, K.C. (ed) *Settlement Archaeology*. Palo Alto, CA, National Press, pp: 31-42.
- De Vries, B.  
2003 *In search of sustainability: what can we learn from the past?* Paper for the International Symposium on World System History and Global Environment Change, Utrecht, Lund University
- Dunnell, Robert C.  
1986 Five decades of American Archaeology. D.J.Meltzer, D.D.Fowler, J.A.Sabloff (eds.) *American Archaeology, Past and Future*. Smithsonian Institution Press, Washington & London
- Fabian; Johannes  
1983 *Time and the other: how anthropology makes its object*. New York: Columbia University Press,
- Fagan, Brian  
2002 Epilogue. In: Little, B.J. (org) *Public Benefits of Archaeology*. Florida: University Press of Florida, pp:253-260.

Faulkner, N.

2000 Archaeology from below. *Public Archaeology* 1: 21-33

Flannery, Kent V.

1967 Culture History vs. Cultural Process: a debate in American Archaeology. *Scientific American*, vol. 217, :119-122

1968 a Archaeological Systems theory and Early Mesoamerica. B.J.Meggerts (ed.), *Anthropological Archaeology in the Americas*, :67-87, Washington D.C.

1972 a The cultural evolution of Civilizations. *Annual Review of ecology and systematics*. Vol.3, :399-426, Palo Alto

1972 b Summary Comments: evolutionary trends in social exchange and interaction. In E.N.Wilmsen (ed.) *Social exchange and interaction*, :129-136, Univ. of Michigan, Museum of Anthropology, Anthropological Papers n.46, Ann Arbor

1976 *The early Mesoamerican village* Academic Press, New York

Funari, Pedro Paulo A.

1995 Mixed features of archaeological theory in Brazil. In P. Ucko (ed.) *Theory in Archaeology, a world perspective*: 236-250, London, Routledge.

1998 A importancia da teoria arqueológica internacional para a Arqueologia sul- americana: o caso brasileiro. In P. P.A. Funari (ed.) *Teoria Arqueológica na América do Sul*, :13-32, IFCH, Campinas

2004 Western influences in the archaeological thought in Brazil. In G. Politis & R. Peretti (eds.) *Teoria arqueologica en America del Sur* : 235-244, Serie Teorica n. 3, INCUAPA, Olavarria.

Funari, P.P.A.; Hall, M.; Jones, S.

1999 *Historical Archaeology: back from the edge*. Londres, Rouledge.

Funari, P.P.A. & Robrahn-González, E.M.

2005 Ethics, capitalism and public archaeology in Brazil.

Gosden, C.

2000 Postcolonial Archaeology. In *Archaeological Theory Today* (ed. I. Hodder), :241-261, Polity Press, Cambridge

Gosden, Chris

2001 Postcolonial Archaeology: Issues of Culture, Identity, and Knowledge. In: Hodder (ed.) *Archeological Theory Today*, :241-261, Cambridge, Polity Press

Gould, Richard

1974 Some current problems in ethnoarchaeology. In C.B.Donnan & C.W.Clewlou (eds.) *Ethnoarchaeology* :29-48, Inst. of Archaeology Monograph, 4. Los Angeles: Univ. of California.

1980 *Living archaeology*. New York: Cambridge Univ. Press 1990. *Recovering the Past*. Univ. of New Mexico

Gould, R.A. & Watson, Patty Jo

1982 A dialogue on the meaning and use of analogy in ethnoarchaeological reasoning. *Journal of Anthropological Archaeology* 1: 355-81

Helm, June

1962 The ecological approach to Anthropology. *American Journal of Anthropology*, vol. 67, n.6, :630-639

Hempel, C.G.

1966 *Philosophy of Natural History*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Hodder, Ian

1978 Social organization and human interaction: the development of some tentative hypothesis in terms of material culture. In I.Hodder (ed.) *The spatial organization of culture*. Duckworth, Londres

1982 *Symbols in action: ethnoarchaeological studies of material culture*. New York: Cambridge Univ. Press

1985 Post processual Archaeology. In M. Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and theory* vol.8 :1-26, Academic Press, New York

1987 The contribution if the Long Term. In I.Hodder (ed.) *Archaeology as Long-Term History* :1-8, Cambridge Univ. Press, Cambridge

1991 a Post processual Archaeology and the Current debate. In R.W.Preucel (ed.) *Processual and Post processual archaeologies: multiple ways of knowing the past*. :30-41. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois Univ., Occasional Paper n.10, Carbondale

1991 b *Reading the past: current approaches to interpretation in archaeology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge

1994 *Interpretación em Arqueología. Corrientes Actuales*. Crítica, Barcelona

2001 A review of contemporary theoretical debates in Archaeology. In I. Hodder (ed.) *Archaeological Theory Today*. :1-13, Cambridge, Polity Press

Hole, Frank & Heizer, Robert

1966 *An introduction to Prehistoric Archaeology*. Holt, Rinehart and Winston, New York

Krieger, A.D.

1944 The typological concept. *American Antiquity*, 9: 271-88

Lipe, William D.

2002 Public Benefits of Archaeological Research. In: Little; B. J. *Public Benefits of Archaeology*. Florida: University Press of Florida, pp:20-28.

Little, B.J.

2002 Archaeology as a Shared Vision. *Public Benefits of Archaeology* (e. B. J. Little) 1-19. Florida: University Press of Florida.

Lowenthal, D.

1981 Conclusions: Dilemmas of Preservation. In: *Our Past Before Us: Why Do We Save it?* Ed. D. Lowenthal and M. Binney, 213-37, London, Temple Smith.

1985 *The Past is a foreign country*. Cambridge, Cambridge University Press.

Lumbreras, L.G.

1990 *Archaeology yesterday & today*. Cambridge University Press, Cambridge

McGee, R.J. & Warms, R.L.

1996 *Anthropological Theory – an introductory history*. Mayfield Publishing Company, California

McGuire, Randall H.

1992 *A Marxist Archaeology*. Academic Press Inc., California

McManamon, F.P.

- 1991 The Many Publics for Archaeology. *American Antiquity*, 56 (1), 121-30.
- 1994 Presenting Archaeology to the Public in the USA. In: *The Presented Past, Heritage, Museums and education*. Ed. P. G. Stone and B. L. Molyneaux, 61- 81, New York, Routledge.
- 1994a Changing relationships between Native Americans and Archaeologists. *Historic preservation Forum* 8 (2): 15-20.
- 2000 Archaeological messages and messengers. *Public Archaeology* 1:5-20
- 2002 Heritage, History and Archaeological Educators. In: *Public benefits of Archaeology*. Ed. Barbara J. Little, University Press of Florida, 31-45

Meskel, Lynn

- 2001 Archaeologies of Identity. In I. Hodder (ed.) *Archaeological Theory Today* :187- 213, Cambridge, Polity Press

Molyneaux, B.L.

- 1994 Introduction: the represented Past. In *The Presented Past: heritage, museums and education* (ed. P. G. Stone & B. L. Molyneaux, 1-13, London, Routledge.

Moser, S.

- 2001 Archaeological Representation: the visual conventions for construction knowledge about the past. In *Archaeological Theory Today* (ed. I. Hodder), Polity Press, Cambridge.

Ndoro, W. & Pwiti, G.

- 2001 Heritage management in Southern Africa. *Public Archaeology* vol. 2: 21-34

Orser, C.E.

- 1992 *Introdução à arqueologia histórica*. Belo Horizonte : Oficina de Livro

Patternson, Thomas C.

- 1989 History and the Post-Processual Archaeology. *Man*, vol.24 :555-566

Plog, Fred T.

- 1974 *The study of Prehistoric Change* Academic Press, New York
- 1976 Measurement of Prehistoric Interaction between communities. In K.Flannery (ed.) *The early Mesoamerican village*, New York, Academic Press

Preucel, R.W.

- 1991 *Processual and Post processual archaeologist: multiple ways of knowing the past*. Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper n.10, Southern Illinois Univ., Carbondale

Pyburn, K. Ann and Richard R. Wilk.

1995. Responsible Archaeology Is Applied Anthropology. In: *Ethics in Archaeology: Challenges for 1990s*, ed. M. J. Lynott and A. Wylie, 71-76, Washington, D. C.: Society for American Archaeology.

Rathje, William L.

- 1970 Socio-political implications of Lowland Maya Burials: methodology and tentative hypotheses. *World Archaeology* vol1, n.3 :359-374
- 1973 Garbage Project: a new way of looking at the problems of Archaeology. *Archaeology* vol.27, n.4 :236-241

- 1978 Archaeological Ethnography...because sometimes it is better to give than to receive. In R. Gould (ed) *Explorations in Ethnoarchaeology*, :49-75. School of American Research, Advanced Seminar Series, Univ. of New Mexico Press, Albuquerque
- Redman, C.L.
- 1973 Research and theory in current Archaeology: na introduction. In C.L.Redman (ed.) *Research and theory in current archaeology* :5-26, Wiley, New York
- 1991 Distinghished lecture in Archaeology. In defense of the seventies – the adolescence of New Archaeology. *American Anthropologist* vol.93, :295-307
- Renfrew, C. & Bahn, P.
- 1996 *Archaeology – Theories, Methods, and Practice*. Thames ans Hudson, 2. Edition, Londres
- 1997
- Robrahn-Gonzalez, E. M.
- 2000 Reflexionen ueber den Gedrauch der historischen Analogie in Brasilien. In: A. Gramsch (ed.) *Vergleichen als archaeologische Methode. Analogien in den Archaeologien*, BAR International Series, arbeitgemeinschaft Theorie (T-AG). Berlim,131-142
- 2001 El uso de la Analogía en la Etnoarqueología Brasileña. *Anais da II Reunião Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur*. Argentina.
- 2004 Arqueologia e Sociedade. Tese de Livre-Docência (MAE-USP).
- Rowlands, M.
- 1998 The archaeology of colonialism. In K. Kristiansen & M. Rowlands, *Social Transformations in Archaeology: global and local perspectives*, 327-33,London, Routledge.
- Salmon, Merrilee H.
- 1992 Postprocessual explanation in Archaeology. In L.Embree (ed.) *Meta- Archaeology*, Boston Studies in the Philosophy of Science. Kluwer Academic Press, Boston
- Schiffer, M.B.
- 1976 *Behavioral Archaeology*. Academic Press, New York
- Schortman, M. & Urban, P.A.
- 1989 Interregional interaction in Prehistory: the need for a new perspective. *American Antiquity* 54(1) :52-65
- 1992 Current trends in interaction research. In M.Schortman & P.A.Urban (eds.) *Resources, power and interregional interaction*. Plenum Press, New York
- Schuyler, Robert L.
- 1970 Historical and Historic Sites Archaeology as Anthropology: basic definitions and relationships. *Historical Archaeology* vol.4 :83-89
- Schwarcz, Lilia Moritz.
- 1993 O Espetáculo das Raças: Cientistas, Instituições e Questão Racial no Brasil – 1870-1930. São Paulo, Companhia das Letras.
- Shanks,Michael & Tilley, Cristopher
- 1987 *Social Theory and Archaeology*. Polity Press, Cambridge
- 1989 Archaeology into the 1990s. *Norwegian archaeological Review*, vol. 22:1-12 Shanks,

- Michael & Hodder, Ian  
1995 Processual, post processual and interpretive Archaeologies. Ian Hodder et alii (eds.)  
*Interpreting Archaeology – finding meaning in the past*. Roulledge, London and New York,  
:3-29
- Shiva, V  
2003 *Monoculturas da mente. Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. São Paulo,  
Editora Gaia.
- Smith, G. and Ehrenhard, J.  
2002 Protecting the Past to Benefit the Public. In: *Public benefits of Archaeology*. Ed.  
Barbara J. Little, University Press of Florida, 121-130
- Spaulding, Albert C.  
1988 Distinguished lecture: archaeology and anthropology. *American Anthropologist*  
vol. 90 :263-271
- Tavares, A. V.  
2007 **Estudo de fósseis de Elasmobranchii (tubarões e raias) depositados nas praias do litoral paulista, associados aos depósitos de cascalho biodetrítico**. Trabalho de conclusão (Bacharelado - Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista. 75 p.
- Taylor. Walter W. Jr.  
1948 *A study of Archaeology*. Memoir Series of the American Anthropological Association, n.69,,  
Menasha, Wis.
- Trigger, Bruce G.  
1963 Settlement as an aspect of Iroquois adaptation at the time of contact. *American Anthropologist* vol.65, n.1, :86-101  
1967 Settlement Archaeology – its goals and promise. *American Antiquity* vol.32, n.1 :149-161  
1968 The determinants of settlement patterns. In K.C.Chang (ed,) *Settlement Archaeology* :53-78, Nation Press Books, Palo Alto  
1989 *A history of Archaeological Thought*. Cambridge University Press, Cambridge  
1991 Constraint and freedom: a new synthesis for Archaeological explanation. *American Anthropologist* vol.93, :551-569
- Watson, Patty Jo  
1979 The idea of ethnoarchaeology: notes and comments. In C.Kramer (ed.) *Ethnoarchaeology: implications of ethnography for archaeology*. :277-88, New York: Columbia Univ. Press
- Watson, Patty Jo; Leblanc, S.A. & Redman, Charles L.  
1971 *Explanation in Archaeology, an explicitly Scientific Approach*. Columbia Univ. Press, New York
- Watson, Richard A.  
1991 What the New Archaeology has Accomplished. *Current Anthropology* 32(3):275-291
- White, Leslie A.  
1959 *The Evolution of Culture*. McGraw-Hill, New York

Willey, G.

- 1945 Comments on cultural and social Anthropology. In S. Tax *et alii* (eds.) *Na appraisal of Anthropology today*. :229-230, Univ. of Chicago Press, Chicago.
- 1946 *Prehistoric Settlement Patterns in the New World*. Viking Fund Publications in Anthropology, n.23, New York

Willey, G.R. & Phillips, Philip

- 1955 Method and theory in American Archaeology, II: historical-developmental interpretations. *American Anthropologist* vol.57, :723-819
- 1958 *Method and theory in American Archaeology*. Univ. of Chicago Press, Chicago

Willey, G.R. & Sabloff, J.A.

- 1993 *A History of American Archaeology*. W.H. Freeman and C., New York, 3. Edition

Wylie, A.

- 1985 The reaction against analogy. *Advances in Arch. Method and Theory* 8: 63-111 1988  
`Simple´ analogy and the role of relevance assumptions: implications of Archaeological Practice. *International Studies in the Philosophy of Science* 2:134-150
- 1989 The interpretive Dilemma. V.Pinsky & A.Wylie (ed.) *Critical Traditions in Contemporary Archaeology: essays in the Philosophy, History and socio-politics of Archaeology*. :18-27, Cambridge Univ. Press, Cambridge
- 1991 Gender theory and the Archaeological record. In J.M.Gero & M.W.Conkey (eds.) *Engendering Archaeology, women and prehistory*. :31-56, Basil Blackwell, Londres

ANEXO 1

RELATÓRIOS DE SONAR DE VARREDURA

# LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DO CANAL DO PORTO DE SANTOS - Trechos complementares -

## *RELATÓRIO PARCIAL 3*

*RTF – 230410*



**São Paulo**  
**Abril de 2010**

## 1. IDENTIFICAÇÃO

---

**RELATÓRIO:** RTF – 230410 Relatório Parcial 3 – Trechos complementares -  
LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DOS  
TRECHOS DO CANAL DO PORTO DE SANTOS

**DATA:** 23 de março de 2010

**CONTRATANTE:**

Dra. Erika M. Robrahn-González  
Documento Patrimônio Cultural Arqueologia e Antropologia  
Fone: (11) 4169 9567 /4169 9438  
End. Elet.: [erika@documentocultural.net](mailto:erika@documentocultural.net)

**CONTRATADA:**

Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas – FUNDESPA  
Av. Afrânio Peixoto, 412 – Cidade Universitária – São Paulo, SP  
CEP: 05507 000  
Fone: 0 -- 11 3816 2737  
Prof. Dr. Luiz Roberto Tommasi  
Diretor Presidente - FUNDESPA  
End. Elet. p/ contato: [tommasi@fundespa.org.br](mailto:tommasi@fundespa.org.br) / [bauer@fundespa.org.br](mailto:bauer@fundespa.org.br)

## **2. APRESENTAÇÃO**

---

A FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS AQUÁTICAS - FUNDESPA, constituída em 1989 pelos docentes, técnicos e alunos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - IOUSP, é uma instituição de caráter educacional e científico, de direito privado e sem fins lucrativos, voltada ao estudo, pesquisa e desenvolvimento de projetos ambientais.

A FUNDESPA desenvolve estudos e projetos nas suas várias especialidades, celebra convênios, termos de cooperação ou contratos com pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, dispondo para a execução dos projetos, de um corpo de técnicos e consultores de elevado nível técnico. A Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas – FUNDESPA vem atuando em diagnósticos, avaliações e monitoramentos com diversas empresas localizadas em pólos industriais, portuários e em situações semelhantes ao do presente caso.

A Fundação dispõe de sede própria localizada em São Paulo, estrutura operacional, logística e administrativa, laboratórios, viaturas e equipamentos para coleta e análise de dados físicos, químicos, geológicos, meteorológicos e biológicos, e uma equipe de profissionais qualificados responsável pela elaboração, execução e gerenciamento dos projetos ambientais.

O objetivo dos estudos tem sido, em geral, o monitoramento da qualidade ambiental, avaliação dos efeitos de lançamentos de efluentes, diagnósticos de características oceanográficas, avaliação de áreas atingidas por vazamentos, projetos em educação ambiental, de recuperação de áreas degradadas, além da elaboração de estudos de impactos ambientais e monitoramento de atividade de dragagens, inclusive na baixada santista, no Porto Organizado de Santos, região portuária administrada pela CODESP.

Desta forma, conforme solicitação do DOCUMENTO, resultando em negociações e contratação, a FUNDESPA apresenta o terceiro relatório parcial referente ao “LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DO CANAL DO PORTO DE SANTOS”, este denominado, Trechos complementares, englobando áreas diversas e indícios de naufrágios.

## **2. OBJETIVO**

---

O presente relatório apresenta os levantamento com Sonar de Varredura Lateral em trechos complementares - áreas diversas e indícios de naufrágios – nos quais inclui-se quatro setores com descrições de ocorrência de naufrágio

Esse é um relatório expedito somente da área citada, elaborado após os levantamentos de campo e rápida avaliação dos dados.

## **3. MÉTODOS**

---

### SONOGRAFIA DE VARREDURA LATERAL

Foi utilizado um sonar de varredura lateral marca Marine Sonic, com transdutor de 300 Khz (Figuras 1 e 2) e alcance lateral de 50 metros para cada lado do transdutor. Durante a perfilagem foi mantida uma distância entre linhas que permitisse a varredura total da área, sem recobrimento.

Todo o posicionamento foi feito utilizando-se sistema DGPS marca MX Marine (Leica) (Figura 3) e a distribuição das linhas na área de interesse acha-se apresentada na figura . A navegação foi pré-programada, a partir de coordenadas geográficas fornecidas pela contratante, e o controle da navegação foi feito com software GPS Trackmaker.

O levantamento foi realizado, na área em questão, no dia 15 de abril de 2010.

Após o levantamento realizado, as imagens foram processadas com os softwares Sea ScanPCReview, da Marine Sonic (Figura 4), na qual foram feitas atividades de filtragem com filtro Spike (eliminador de ruídos) e Sonarweb (Chesapeake Technology), para cálculo de distância percorrida, área varrida e para a confecção de mosaicos.

## 4. RESULTADOS

---

Foi perfilado um total de 12.759 m (doze mil e setecentos e cinquenta e nove metros), correspondendo a uma área varrida de 951.772 m<sup>2</sup> (novecentos e cinquenta e um com setecentos e setenta e dois metros quadrados), em nove setores diferentes.

### NAUFRÁGIOS

Foram analisadas quatro áreas, com informações sobre a existência de naufrágios, a saber,

ÁREA	METROS LINEARES	ÁREA VARRIDA (m <sup>2</sup> )
Barnabé	266	17586
Limões	381	16418
Ponta da Praia	1145	69766
Werne	315	16164

Das quatro áreas, apenas aquela denominada Limões foi a que apresentou o maior potencial para exploração arqueológica, com a caracterização clara da existência de naufrágio (Figura 4).

Nas demais áreas foram encontrados indícios de materiais dispersos e as coordenadas alvo para exploração são (com as respectivas imagens):

1. Limões (figura 5)

23 59.9172S 46 19.5466W

23 59.9128S 46 19.5498W

2. Ponta da Praia (figura 6)

23 59.2778S 46 18.7314W

3. Werne (figura 7)

23 59.6411S 46 18.0510W

23 59.6509S 46 18.0344W

23 59.6508S 46 18.0378W

4. Barnabé (figura 8)

23 55.5259S 46 19.6523W

23 55.5295S 46 19.6599W

#### FOZ DO RIO SANTO AMARO

Na análise dos registros próximos à Foz do Rio Santo Amaro, observou-se um padrão sonográfico com baixa rugosidade, característico de fundos lamosos. Aparentemente, todas as feições de destaque referem-se a construções atuais (piers diversos), não sendo possível identificar qualquer feição de maior interesse à pesquisa arqueológica.

#### FOZ DO RIO ICANHEMA

Os registros do Rio Icanhema, apresentaram padrão distinto, com a presença de seções características de afloramento do embasamento rochoso.

Foram encontrados 3 (três) pontos de interesse, que podem representar, simplesmente, restos de embarcações de pesca (figura 9), correspondendo às coordenadas:

23 59.3910S 46 17.493W

23 59.4728S 46 17.6348W

23 59.5438S 46 17.6719W, sendo a região desta última coordenada com feição de aproximadamente 24 metros de comprimento.

## SETOR PONTA DA PRAIA

De uma maneira geral, apresenta fundo uniforme, com registros de construções atuais, na linha de costa (figura 10).

Recomenda-se a investigação de uma feição, localizada em:

23 59.5180S 46 18.3610W

## SETOR ORLA DA PRAIA

Trata-se de uma área com grande heterogeneidade de padrões sonográficos de fundo, característico da transição dos ambientes praias (figura 11).

Recomenda-se a investigação em ponto de coordenadas:

23 59.4702S 46 18.0000W

## SETOR TERMINAL LIBRA

Talvez a área com menor potencial, até o momento, para a investigação arqueológica. Não foi encontrada nenhuma indicação de padrões que favorecessem a investigação.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, foi possível determinar as características do fundo das áreas-alvo, a saber:

- A partir dos registros sonográficos, foi possível determinar um conjunto de pontos com potencial para a exploração arqueológica.

- De todos os setores considerados neste relatório, o setor Limões é o que apresenta maior potencial para a investigação;



Figura 1. Transdutor do sonar de varredura lateral

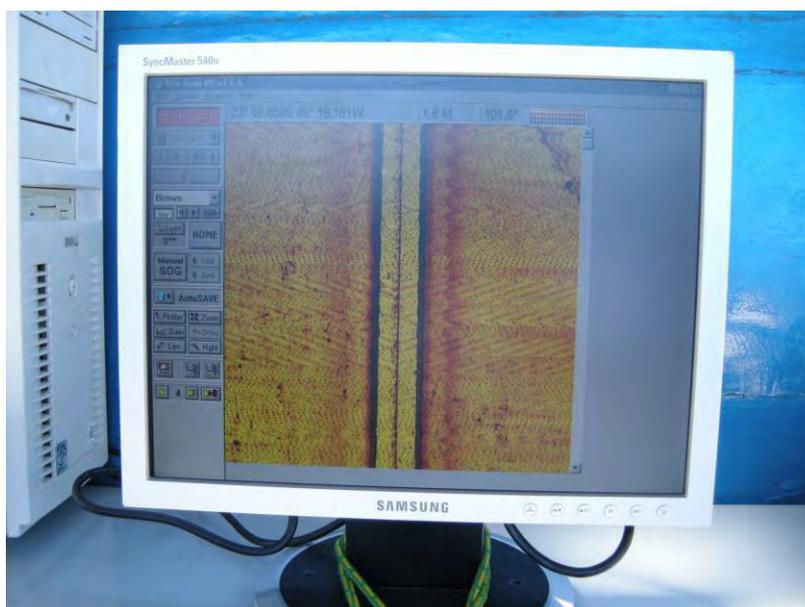


Figura 2: Tela do computador mostrando software de aquisição de dados do sonar de varredura lateral em operação na área.



Figura 3. Antena do DGPS utilizado

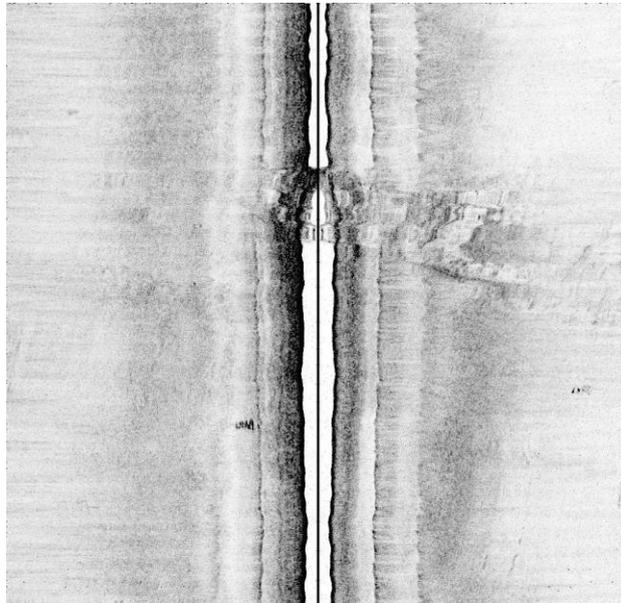


Figura 4. Indício de naufrágio na área Limões

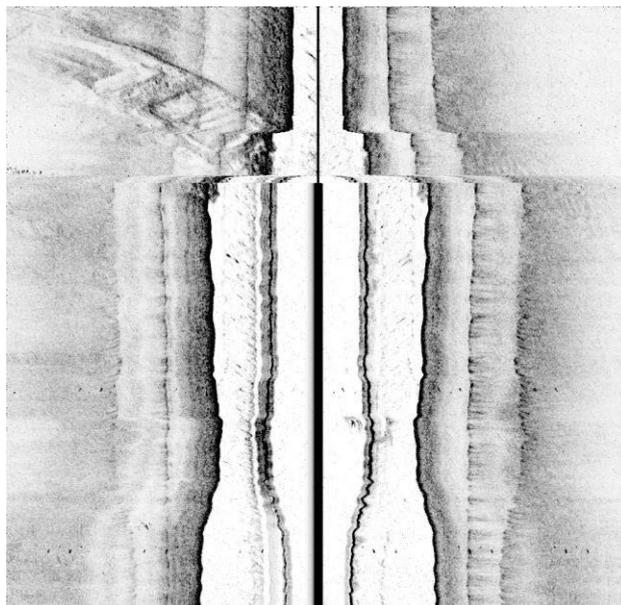


Figura 5. Indicação de naufrágio na área Limões

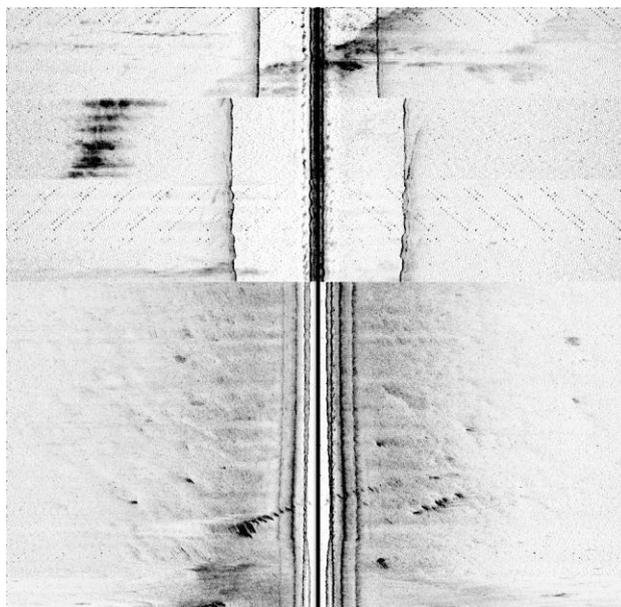


Figura 6. Indicação de naufrágio na Ponta da Praia

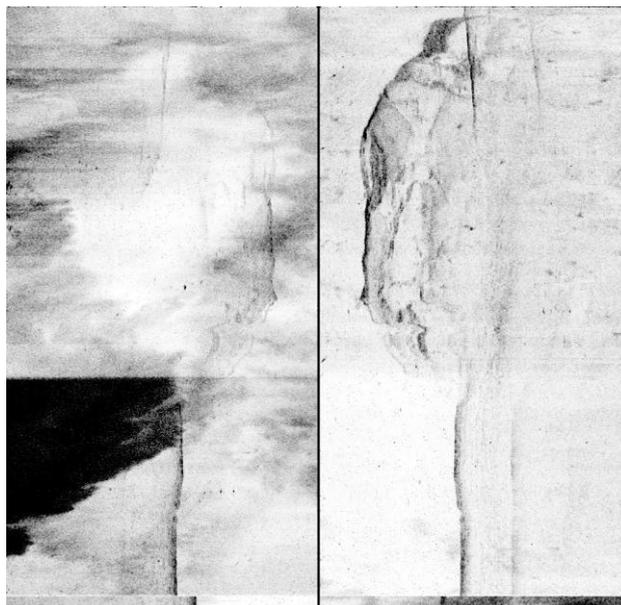


Figura 7. Indicação de naufrágio na área Werne

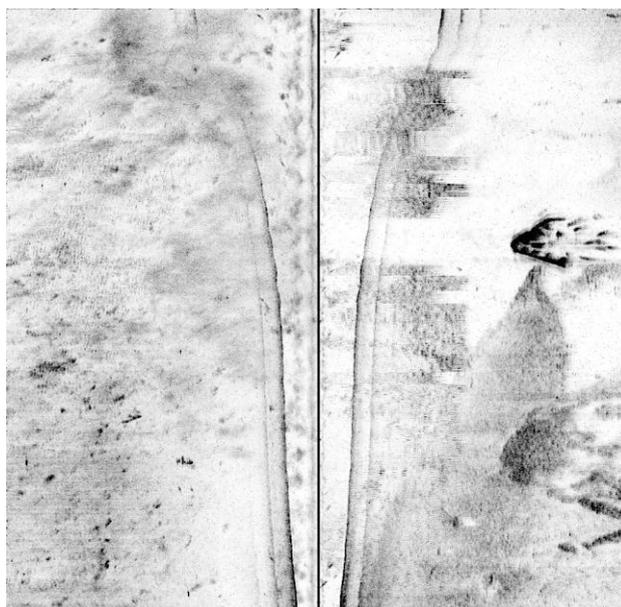


Figura 8. Indicação de naufrágio na área Barnabé.

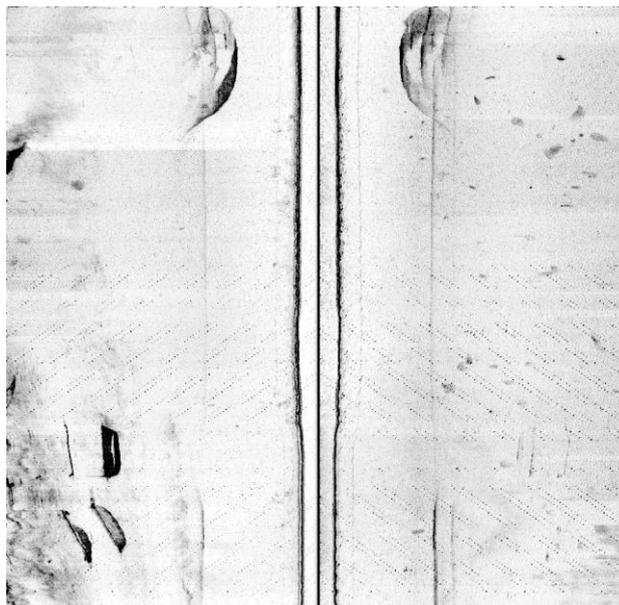


Figura 9. Feição de interesse à investigação no Setor Foz do Rio Icanhema

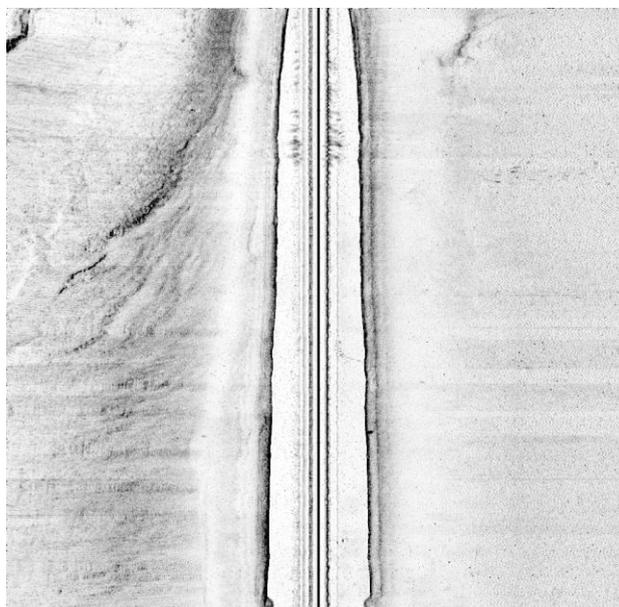


Figura 10. Feição de interesse à investigação no setor Ponta da Praia

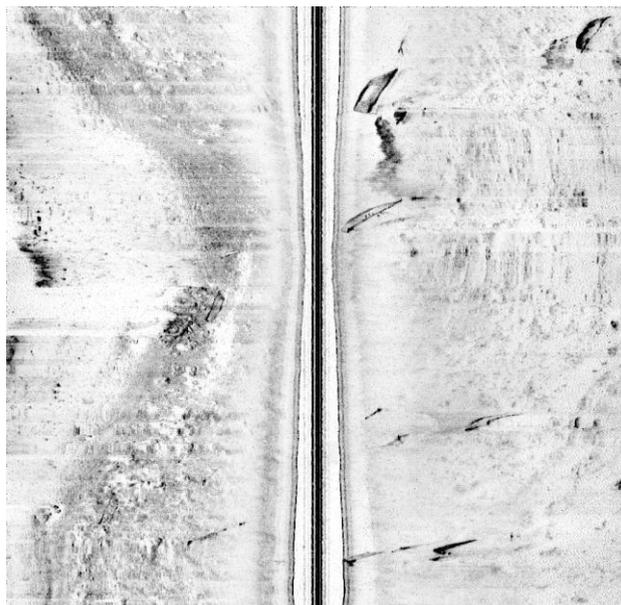


Figura 11. Feição de interesse à investigação no setor Orla da Praia

**Atenciosamente,**

**Prof. Dr. Luiz Roberto Tommasi**  
**Diretor Presidente – FUNDESPA**

**LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA  
LATERAL DO CANAL DO PORTO DE SANTOS  
– TECON - ITAPEMA - Alemoa –**

***RELATÓRIO PARCIAL 2***

***RTF – 220410***



***São Paulo  
Abril de 2010***

## 1. IDENTIFICAÇÃO

---

**RELATÓRIO:** RTF – 220410 Relatório Parcial 2 – TECON - ITAPEMA - Alemoa -  
LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DOS  
TRECHOS DO CANAL DO PORTO DE SANTOS

**DATA:** 22 de Abril de 2010

### CONTRATANTE:

Dra. Erika M. Robrahn-González  
Documento Patrimônio Cultural Arqueologia e Antropologia  
Fone: (11) 4169 9567 /4169 9438  
End. Elet.: [erika@documentocultural.net](mailto:erika@documentocultural.net)

### CONTRATADA:

Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas – FUNDESPA  
Av. Afrânio Peixoto, 412 – Cidade Universitária – São Paulo, SP  
CEP: 05507 000  
Fone: 0 -- 11 3816 2737  
Prof. Dr. Luiz Roberto Tommasi  
Diretor Presidente - FUNDESPA  
End. Elet. p/ contato: [tommasi@fundespa.org.br](mailto:tommasi@fundespa.org.br) / [bauer@fundespa.org.br](mailto:bauer@fundespa.org.br)

## **2. APRESENTAÇÃO**

---

A FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS AQUÁTICAS - FUNDESPA, constituída em 1989 pelos docentes, técnicos e alunos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - IOUSP, é uma instituição de caráter educacional e científico, de direito privado e sem fins lucrativos, voltada ao estudo, pesquisa e desenvolvimento de projetos ambientais.

A FUNDESPA desenvolve estudos e projetos nas suas várias especialidades, celebra convênios, termos de cooperação ou contratos com pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, dispondo para a execução dos projetos, de um corpo de técnicos e consultores de elevado nível técnico. A Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas – FUNDESPA vem atuando em diagnósticos, avaliações e monitoramentos com diversas empresas localizadas em pólos industriais, portuários e em situações semelhantes ao do presente caso.

A Fundação dispõe de sede própria localizada em São Paulo, estrutura operacional, logística e administrativa, laboratórios, viaturas e equipamentos para coleta e análise de dados físicos, químicos, geológicos, meteorológicos e biológicos, e uma equipe de profissionais qualificados responsável pela elaboração, execução e gerenciamento dos projetos ambientais.

O objetivo dos estudos tem sido em geral, o monitoramento da qualidade ambiental, avaliação dos efeitos de lançamentos de efluentes, diagnósticos de características oceanográficas, avaliação de áreas atingidas por vazamentos, projetos em educação ambiental, de recuperação de áreas degradadas, além da elaboração de estudos de impactos ambientais e monitoramento de atividade de dragagens, inclusive na baixada santista, no Porto Organizado de Santos, região portuária administrada pela CODESP.

Desta forma, conforme solicitação do DOCUMENTO, resultando em negociações e contratação, a FUNDESPA apresenta o segundo relatório parcial referente ao “LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DO CANAL DO PORTO DE SANTOS”, este sedo dos Setores Alemoa, TECON e Forte Itapema.

### **3. OBJETIVO**

---

O presente relatório apresenta o levantamento com Sonar de Varredura Lateral nos setores Alemoa, TECON e Forte Itapema.

Esse é um relatório expedito somente da área citada, elaborado após os levantamentos de campo e rápida avaliação dos dados.

### **4. MÉTODOS**

---

#### SONOGRAFIA DE VARREDURA LATERAL

Foi utilizado um sonar de varredura lateral marca Marine Sonic, com transdutor de 300 Khz (Figuras 1 e 2) e alcance lateral de 50 metros para cada lado do transdutor. Durante a perfilagem foi mantida uma distância entre linhas que permitisse a varredura total da área, sem recobrimento.

Todo o posicionamento foi feito utilizando-se sistema DGPS marca MX Marine (Leica) (Figura 3) e a distribuição das linhas na área de interesse acha-se representada na figura. A navegação foi pré-programada, a partir de coordenadas geográficas fornecidas pela contratante, e o controle da navegação foi feito com software GPS Trackmaker.

O levantamento foi realizado nos setores Alemoa, TECON e Forte Itapema no dia 13 de abril de 2010.

Após o levantamento realizado, as imagens foram processadas com os softwares Sea ScanPCReview, da Marine Sonic, na qual foram feitas atividades de filtragem com filtro Spike (eliminador de ruídos) e Sonarweb (Chesapeake Technology), para cálculo de distância percorrida, área varrida e para a confecção de mosaicos.

## 5. RESULTADOS

---

Foi perfilado um total de 10.850 m (dez mil oitocentos e cinquenta metros), correspondendo a uma área varrida de 823.818 m<sup>2</sup> (oitocentos e vinte e três mil e oitocentos e dezoito metros quadrados), em três setores diferentes.

### SETOR ALEMOA

Trata-se de uma área com grande variabilidade sedimentar, mas, sem indicações seguras de existência de material de interesse arqueológico. Parte do fundo acha-se definida por marcas de arrasto (“scours”), provavelmente de âncoras, o que propicia um revolvimento completo do fundo (Figura 4).

### SETOR TECON

Apresenta características semelhantes às do setor Alemoa, com manchas de material rugoso (Figura 5) e marcas de arrasto, provavelmente ocasionadas por âncoras (Figura 6).

### SETOR FORTE DE ITAPEMA

Apresenta excelente potencial para a exploração arqueológica (figuras 7, 8, 9 e 10). Os pontos mais adequados para investigação são:

23 56.1950S 46 18.6010W

23 56.2550S 46 18.5450W

23 56.1660S 46 18.4705W

23 56.0603S 46 18.4131W

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, foi possível determinar as características do fundo das áreas-alvo, a saber:

- As regiões do TECON e da Alemoa apresentam grande quantidade de marcas de arrasto (scours), além de excesso de materiais dispersos, sem formas definidas.

- A partir dos registros sonográficos, na região do Forte Itapema, identificou-se um conjunto de pontos que pode ser investigado a partir de trabalhos de arqueologia submarina.



Figura 1. Transdutor do sonar de varredura lateral

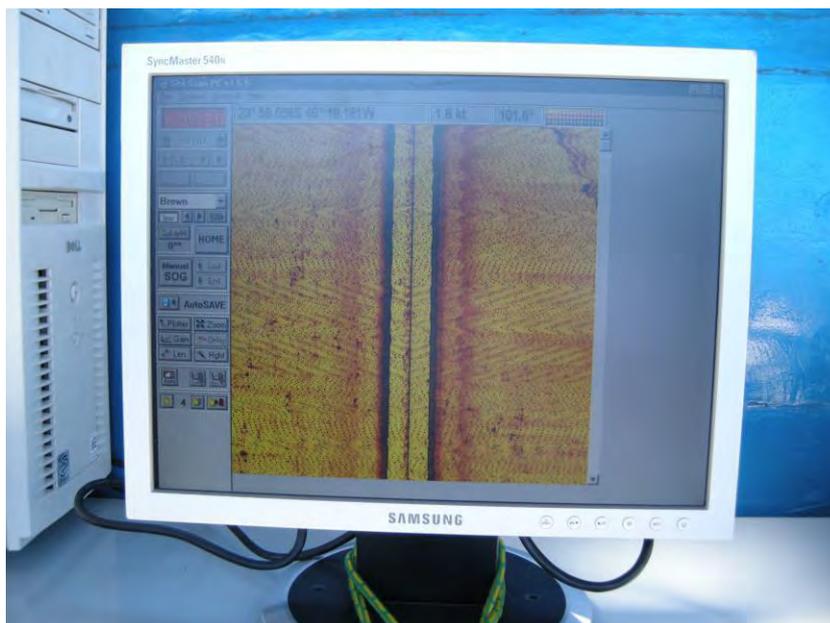


Figura 2. Tela do computador mostrando software de aquisição de dados do sonar de varredura lateral em operação na área.



Figura 3. Antena do DGPS utilizado



Figura 4. Marca de arrasto no Setor Alemoa

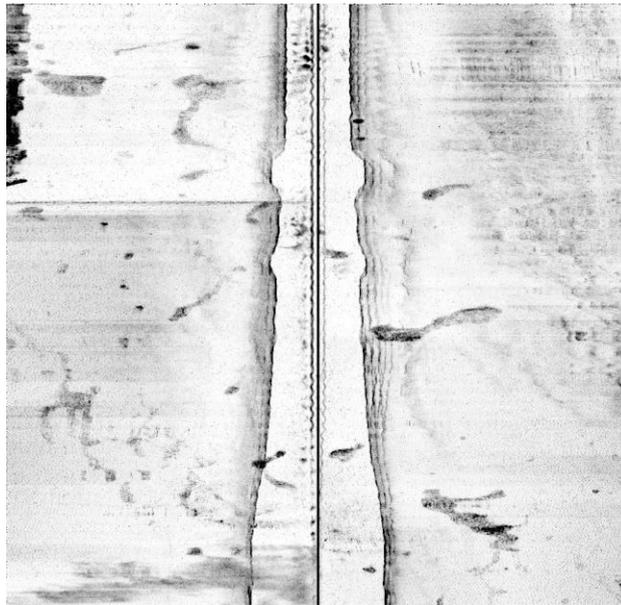


Figura 5. Manchas de sedimentos no Setor TECON

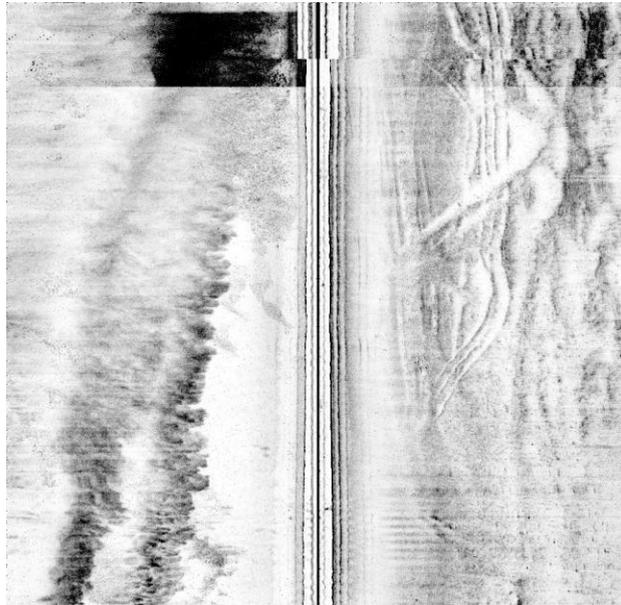


Figura 6. Marcas de arrasto no Setor TECON



Figura 7. Área favorável à investigação arqueológica no Setor Forte de Itapema

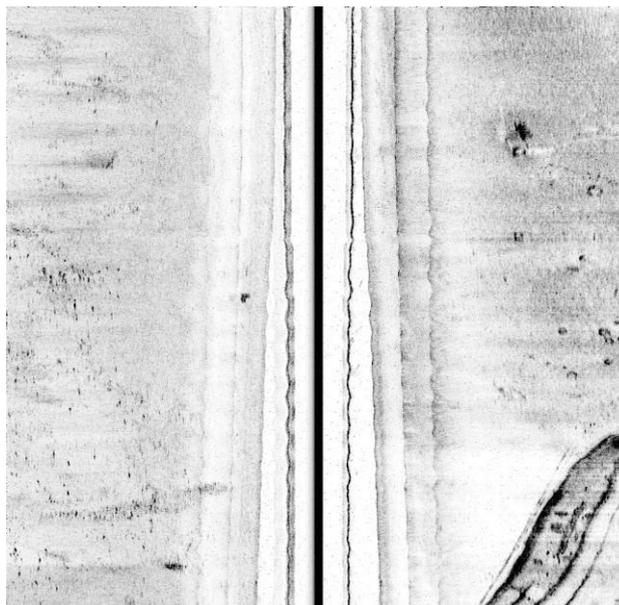


Figura 8. Área favorável à investigação arqueológica no Setor Forte de Itapema

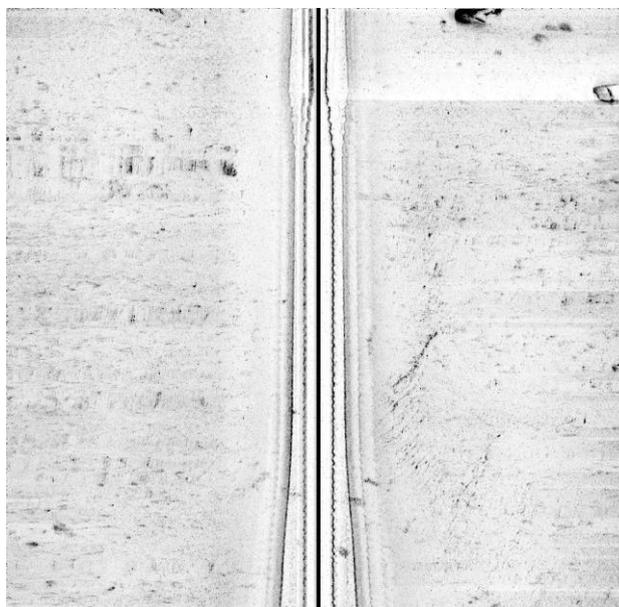


Figura 9. Área favorável à investigação arqueológica no Setor Forte de Itapema

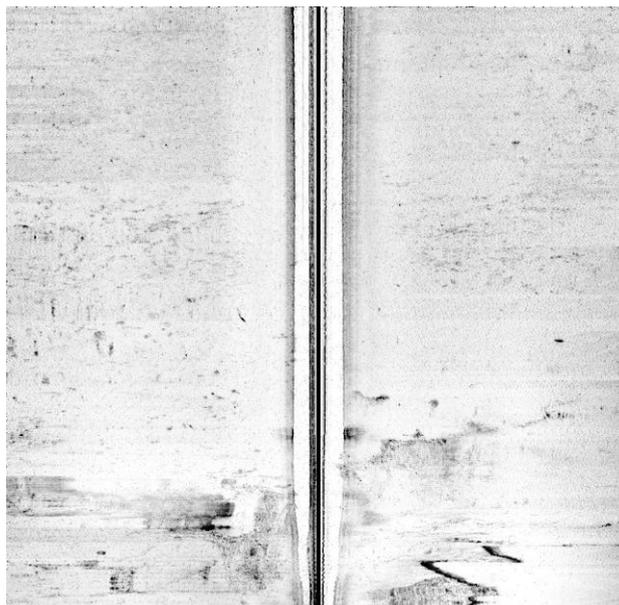


Figura 10. Área favorável à investigação arqueológica no Setor Forte de Itapema

**Atenciosamente,**

**Prof. Dr. Luiz Roberto Tommasi**  
**Diretor Presidente – FUNDESPA**