

# ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA NO CANAL DE SANTOS - METODOLOGIA E ZONEAMENTO PREDITIVO



Image © 2023 TerraMetrics  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image © 2023 Airbus

Google Earth

Data das imagens: 6/20/2023 24°01'04.22"S 46°17'37.72"O elev 7 m altitude do ponto de visão 15.19 km



# O QUE ESSE MATERIAL ABORDA?

## APRESENTAÇÃO

### 1. ABRANGÊNCIA DA PESQUISA

### 2. ESTUDOS EM AMBIENTE AQUÁTICO

#### 2.1 PROCEDIMENTOS GERAIS DE PESQUISA

#### 2.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AQUÁTICO: PROCESSOS COSTEIROS E ESTUARINOS

#### 2.3 POTENCIAL ARQUEOLÓGICO SUBAQUÁTICO

#### 2.4 ANÁLISE DE EMBARCAÇÕES NAUFRAGADAS: INFORMAÇÕES HISTÓRICAS, SABERES DA COMUNIDADE

#### 2.5 ANÁLISE DO LEVANTAMENTO GEOFÍSICO, BATIMETRIA E OUTROS

#### 2.6 ZONEAMENTO ARQUEOLÓGICO AQUÁTICO PREDITIVO

#### 2.7 SÍNTESE DO ZONEAMENTO ARQUEOLÓGICO AQUÁTICO E DETALHAMENTO DAS PESQUISAS

### 3. BIBLIOGRAFIA

## APRESENTAÇÃO

Este texto traz a metodologia e o zoneamento arqueológico estabelecido, 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. ABRANGÊNCIA DA PESQUISA

Localizado nos municípios de Santos e Guarujá, o Porto Organizado de Santos compreende as instalações portuárias e terrestres, existentes na margem direita do estuário formado pela ilhas de São Vicente e de Santo Amaro, desde a Ponta da Praia até a Alemôa e, na margem esquerda, desde a ilha do Barnabé até a embocadura do rio Santo Amaro, abrangendo todo o cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e, ainda, os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes ou não à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Santos, ou sob sua guarda e responsabilidade.

No que se refere à obra de aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos, objeto do Programa de Patrimônio Cultural das obras de Dragagem e Derrocamento, define-se como **Área de Diretamente Afetada (ADA)**:

- O canal de navegação, onde foram realizadas as ações de dragagem e derrocamento, compreendendo uma extensão de 27 km que se estende desde a barra até a região da Alemôa (*Figura 1*);
- As margens do Canal e uma faixa envoltória com largura de 500 metros;
- A área de deposição de materiais dragados, em mar aberto (*Figura 2*);
- Outras áreas de apoio necessárias, embora o projeto não preveja implantação de canteiros ou acessos.

Como **Área de Influência Direta (AID)** define-se os municípios de Santos, Guarujá, Cubatão e São Vicente (*Figura 3*).

Já como **Área de Influência Indireta (AII)**, considera-se o contexto regional (Baixada Santista), incluindo o município Praia Grande, bem como, o contexto macro-regional (nacional e internacional) aplicáveis a cidades portuárias.

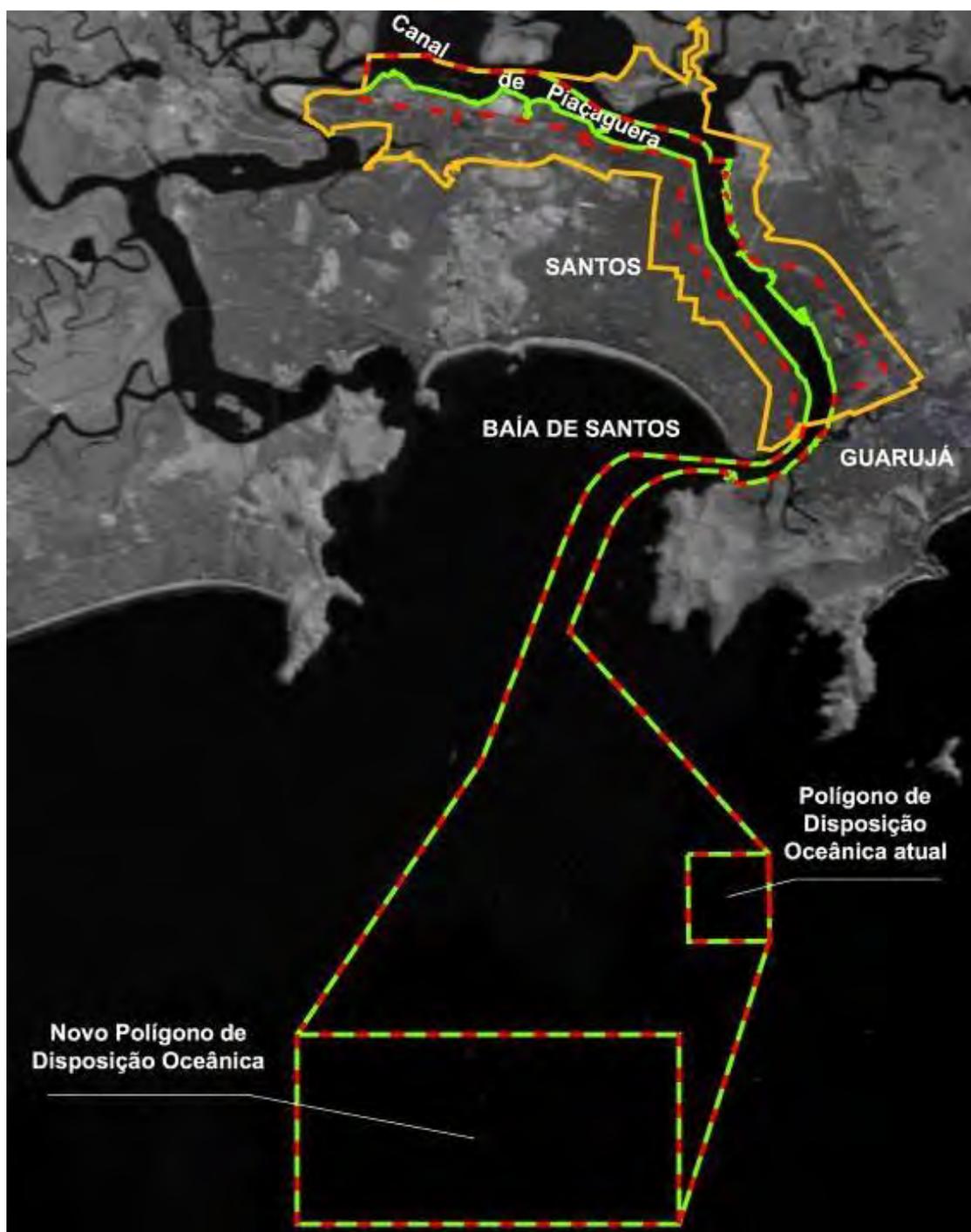


**Trecho 1:**  
Entrada do canal da Barra até o  
Entrepósito de Pesca: extensão de **12.5**  
**km**

**Trecho 2:**  
Entrepósito de Pesca até Torre  
Grande:  
**extensão de 5 km**

**Trecho 3:**  
Torre Grande até a Alemoa:  
extensão de **9.5- km**

*Figura 1 – Área do Canal para Dragagem e Derrocamento*



*Figura 2 – Área Diretamente Afetada*

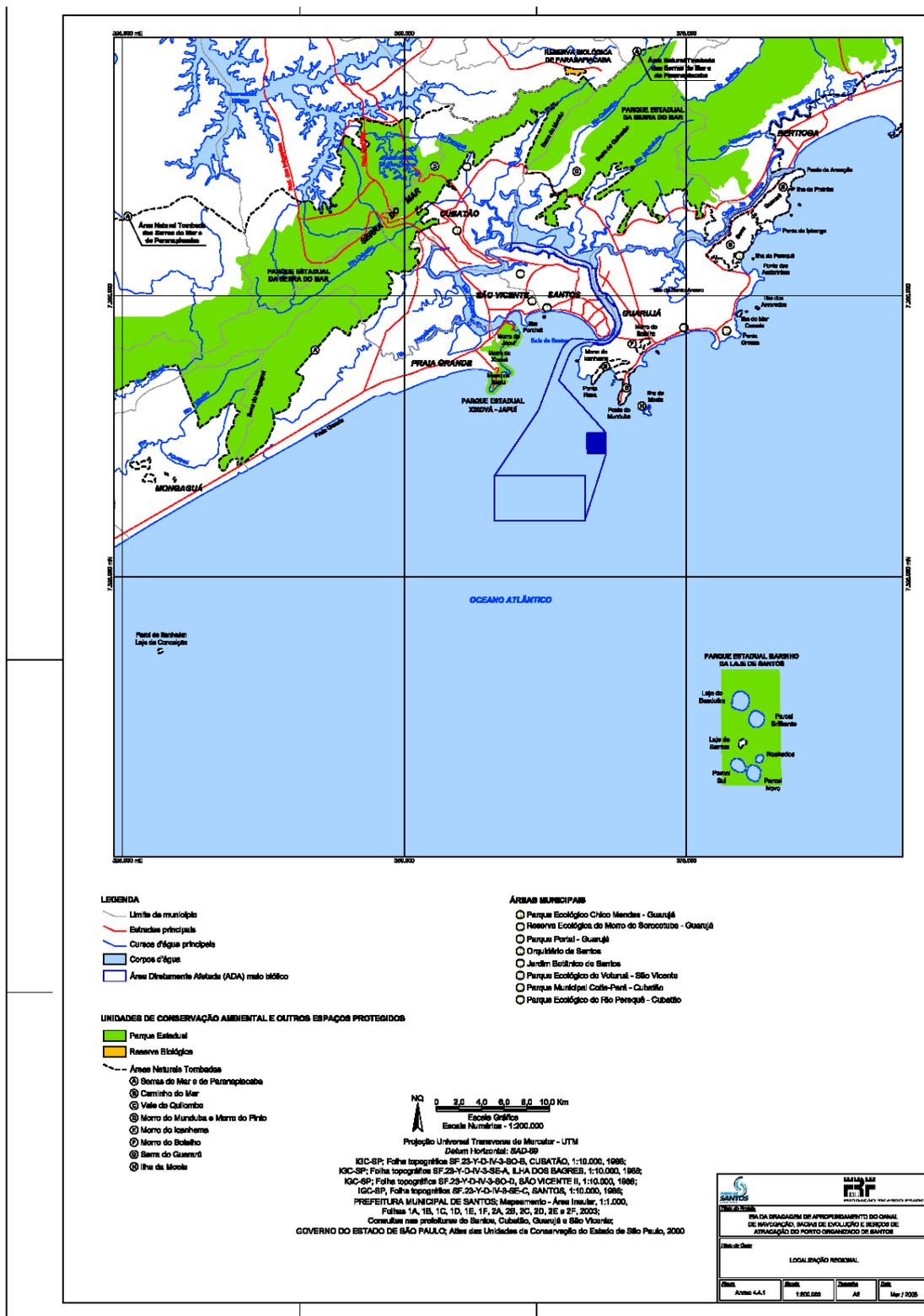


Figura 3 - Localização Regional – Municípios da AID e AI

## 2 ESTUDOS EM AMBIENTE AQUÁTICO

### 2.1 Procedimentos gerais de pesquisa

Os estudos inicialmente realizados abrangeram uma série de procedimentos e análises científicas tendo, como objetivo final, a elaboração de um Zoneamento Arqueológico preditivo para o ambiente aquático do projeto em tela, bem como, o desenvolvimento de ações de pesquisa/prospecção cabíveis para cada zona arqueológica especificada.

O Zoneamento abrangeu tanto o Canal de Santos (onde estão as ações de dragagem e derrocamento), como a área de bota-fora, situada em mar aberto (área de disposição do material dragado). Através da análise de uma vasta composição de dados este Zoneamento preditivo indicou áreas com diferentes intensidades de potencial (baixo, médio, médio/alto, alto e muito alto) no ambiente aquático do Projeto, subsidiando o desenvolvimento das prospecções e monitoramentos. Trata-se, portanto, de um instrumento científico de planejamento, que está sendo ampliado, revisado e complementado com resultado das prospecções arqueológicas propriamente ditas, que se encontram em andamento.

Os procedimentos de estudo para elaboração do Zoneamento compreenderam:

- Pesquisas documentais (bibliografia, relatos de viajantes, etc), sobretudo no que diz respeito à existência de relatos de ocorrências históricas que sejam indicadores da potencial presença de patrimônio cultural na área abrangida pelo estudo. Essas ocorrências podem ser não somente embarcações mas, também, cargas perdidas, ocupações nas margens do canal, sítios sambaqui submersos, entre outros.
- Compilação e organização do conjunto de fontes cartográficas para a área em questão, com ênfase na parte marinha, gerando informações primárias a respeito do canal do porto (batimetria ao longo do tempo, eventuais alterações morfológicas) mas, também, a evolução de seu uso e as implicações para o desenvolvimento da cidade;
- Análise do mapeamento do leito do canal de aprofundamento, identificando sua atual topografia e litologia, incluindo estudos por métodos batimétricos, sonográficos e sísmicos, visando determinar sua configuração topográfica, a provável litologia e ocorrência de afloramentos rochosos, possíveis cascos de embarcações naufragadas e outras estruturas que forneçam referência sobre patrimônio arqueológico subaquático;

- Análise dos dados dos sedimentos coletados para estudo do fundo marinho do canal e das áreas de dispersão dos mesmos (com atenção para áreas de maior contaminação das águas, considerando possíveis planejamentos de prospecção de mergulho);
- Análise do levantamento das atividades de pesca realizadas na área do projeto;
- Análise da dinâmica fluvial e marinha, a partir dos dados de sondagens geológicas, de fontes documentais e pictóricas, que possam evidenciar áreas com potencial arqueológico, outrora emersas e hoje submersas;
- Entrevistas com a comunidades de pescadores busanco informações sobre possíveis localizações de naufrágios antigos no Canal, Barra e Leito Oceânico, próximo à Laje de Santos;
- Estudo e consolidação através de imagens, plantas e gráficos, da evolução dos municípios de Santos e Guarujá nas faixas que margeiam o canal do porto, com caracterização das dinâmicas urbanas em decorrência da atividade portuária e, dessa, em função da própria cidade.

Foi, assim, inicialmente realizada uma revisão do EIA-RIMA do Projeto de Dragagem e Derrocamento do Porto Organizado de Santos, bem como dos estudos geofísicos e batimétricos disponibilizados para a ADA e de documentos cartográficos da Diretoria de Hidrografia e Navegação, Marinha do Brasil.

Ainda que a carência de estudos de Arqueologia Subaquática na região do Porto de Santos sugira a adoção de uma perspectiva conservadora acerca das possibilidades do registro arqueológico, baseando-se na literatura consultada, foram consideradas as seguintes possibilidades para a ocorrência de registros submersos e/ou intermareais na ADA do Empreendimento:

Ocupação pré-colonial:

Sambaquis

Embarcações (notadamente canoas)

Estruturas de pesca (cercamentos) Sítios

depositários

Ocupação histórica:

Estruturas portuárias de valor histórico

Estaleiros, rampas

Naufrágios

Sítios de abandono

Atracadouros Fortalezas

Quarentenas

Para fins deste estudo, a conservação do registro arqueológico é concebida como condicionada por dois elementos principais:

- 1) As características específicas do registro, isto é, a composição dos artefatos (matéria-prima) e o tipo do depósito (superficial, em estratigrafia e/ou estrutura), e
- 2) Os fatores pós-deposicionais (naturais e antrópicos) atuantes nestes registros.

Na elaboração do Zoneamento foi adotada a seguinte classificação simplificada dos atributos de interesse, com a respectiva valoração dos impactos sobre o registro arqueológico:

ATRIBUTO	CLASSIFICAÇÃO	IMPACTO NO REGISTRO ARQUEOLÓGICO
Urbanização	ALTA	POSITIVO: paisagens marítimas, concentra ação humana / NEGATIVO: depredação, dragagens, aterros, construções, poluição
	MÉDIA	
	BAIXA	
Hidrodinâmica	ALTA ENERGIA	POSITIVO: concentração de material, cobertura por sedimentos x preservação / NEGATIVO: erosão, transporte, dispersão
	MÉDIA ENERGIA	
	BAIXA ENERGIA	
Geomorfologia	INTERMAREAL	POSITIVO: baixa energia em baías, zonas abrigadas e baixios, exposição de registros na maré baixa, rochas x naufrágios / NEGATIVO: alta energia de ondas, marés e correntes nos canais, canais dragados, impacto nas margens
	CANAL	
	a.f ROCHOSOS e COSTÕES	
	BAÍA	
	BAIXIOS	

As informações coletadas, tanto na revisão bibliográfica quanto nas saídas de campo, foram utilizadas para a montagem de um Sistema de Informações Geográficas, com o duplo propósito de organizar e comunicar as informações em um formato visual de fácil reconhecimento. Assim, foi constituída uma base cartográfica em ambiente georreferenciado utilizando-se as cartas náuticas DHN 1711 (escala 1:80.000) e DHN 1701 (escala 1:25.000), onde as informações do projeto foram espacializadas nas seguintes camadas temáticas:

- a) áreas de influência;
- b) canal (atual e nova geometria);
- c) batimetria;
- d) mapas históricos;
- e) dragagens;
- f) descartes;
- g) afloramentos rochosos;
- h) contaminação; e
- i) naufrágios.

Para tanto, foram utilizados os softwares ArcGIS 9.3 e Google Earth 5.0.1. Todos os arquivos georreferenciados, assim como as coordenadas mencionadas no texto, estão em coordenadas UTM, datum WGS84.

Concluído o Zoneamento, e conforme apresentado mais adiante, foram iniciadas ações de prospecção e monitoramento, previstas pelo Projeto Científico inicial, tendo como base de planejamento e referência científica o Zoneamento aqui apresentado, considerando-se a particularidade dos sub-ambientes (submersos e intermareais) identificados com potencial arqueológico dentro da ADA.

Levaram-se em conta, ao longo de toda a pesquisa, as metodologias e desenvolvimentos técnicos da Arqueologia Subaquática, além de estudos-de-caso sobre dragagem e arqueologia em zonas portuárias no Brasil e no mundo, disponíveis na bibliografia especializada (BATES *et al.* 2007; ATALLAH *et al.* 2007; QUINN *et al.*, 2005).

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AQUÁTICO: PROCESSOS COSTEIROS E ESTUARINOS

A ADA do empreendimento compreende duas províncias oceanográficas distintas e interdependentes, que em conjunto compõem um sistema estuarino característico:

- Baía de Santos + zona costeira adjacente; e
- bacia de drenagem fluvio-lagunar + canal.

Em termos oceanográficos, um estuário pode ser definido como uma zona de interação altamente dinâmica entre um sistema fluvial e um sistema marinho, caracterizada pela variabilidade extrema, tipicamente bi-modal<sup>5</sup>, de parâmetros ambientais como temperatura, salinidade, densidade da água, turbidez, concentração de nutrientes, pH, Eh (potencial eletrolítico), entre outros.

Os principais fatores naturais que afetam o padrão hidrológico em um sistema estuarino são as correntes, ondas, chuvas, ventos, marés e as variações no nível do mar. Estes fatores, por sua vez, são os responsáveis pelos processos costeiros de erosão, transporte, deposição e retrabalhamento sedimentar verificados na zona costeira e estuarina em diferentes escalas espaço-temporais e de energia<sup>6</sup>.

Quanto ao sistema de ventos, na latitude de 23°S o Estuário de Santos está sob domínio climatológico do Anticiclone semi-fixo do Atlântico, que imprime um regime predominante de ventos (em frequência) de NE para SW. Esta predominância é perturbada regularmente pela passagem de massas de ar frio (frentes frias) provenientes do sul da América do Sul, que alteram vigorosamente o tempo na região, sendo responsáveis pela predominância em intensidade dos ventos de SW para NE na climatologia do Atlântico sudoeste.

Ventos, marés e chuvas são as principais forçantes enérgicas envolvidas nos processos costeiros e estuarinos no Porto de Santos. Tipicamente, a combinação de ventos provenientes do quadrante NE e chuvas na bacia hídrica da Baixada Santista aceleram as correntes de vazante no canal. Por outro lado, ventos do quadrante SW, associados ao aumento do nível do mar na zona costeira, são responsáveis pela penetração da água salgada (cunha salina) estuário adentro.

---

<sup>5</sup> Variabilidade bi-modal refere-se ao padrão alternado de dominância hidrológica, ora fluvial (vazante), ora marinha (enchente).

<sup>6</sup> Um fenômeno típico de interação entre estes fatores é a maré meteorológica ou “ressaca”, que se caracteriza pelo aumento rápido do nível do mar na zona costeira, em resposta à intensificação das pistas de vento de SW para NE em eventos meteorológicos episódicos, tais como a passagem de frentes frias. Ondas e correntes de deriva atingem a costa com grande energia, resultando em erosão e retrabalhamento das faces praias.

Segundo o EIA do Projeto (Capítulo VIII-I), os processos de erosão e assoreamento atualmente verificados ao longo do canal constituem parte integrante da dinâmica do estuário de Santos, onde as condições hidrodinâmicas vigentes promovem a remoção de materiais de determinados locais – denominados áreas-fonte – e os depositam em outras porções do estuário. Este processo corrente, conhecido como “carreamento dos sedimentos”, influencia diretamente a conservação dos registros arqueológicos na ADA.

Em termos de geomorfologia costeira, as feições sedimentares observáveis na ADA, tanto nas áreas emersas (planícies fluvio-lagunares e baías) quanto nas áreas submersas (canal e baixios) e intermareais (margens) são o resultado da interação entre os processos costeiros acima descritos, com feições de controle (como afloramentos rochosos e o embasamento cristalino), ações antrópicas (urbanização, dragagens e aterros), topografia, batimetria, entre outros fatores naturais e antrópicos.

### **2.3 POTENCIAL ARQUEOLÓGICO SUBAQUÁTICO**

Por se tratar de um ambiente altamente dinâmico, palco de uma longa-duração de ocupação humana e fortemente alterado por intervenções antrópicas modernas (especialmente nos séculos XIX, XX e XXI), o estudo do potencial arqueológico na região do Porto de Santos requer algumas considerações específicas no que tange à constituição do registro arqueológico (quem, como e quando) e à sua conservação (onde e porque).

Conforme já indicado anteriormente, o empreendimento consiste na dragagem de aprofundamento do canal de navegação, bacias de evolução e dos berços de atracação, bem como no derrocamento parcial das pedras de Teffé e Itapema, localizadas também no canal de acesso, visando permitir o tráfego de navios com calado superior ao atual em vigor no Porto de Santos.

A obra envolve a rebaixamento das cotas atuais até a cota de 15 metros e inclui ajustes na largura e geometria do canal, mínimo de 220m, de forma a possibilitar o tráfego das embarcações dentro de limites de segurança estabelecidos nas normas que regulamentam o tráfego marítimo. A atividade também inclui as futuras dragagens de manutenção a serem realizadas após a conclusão do aprofundamento por trecho considerado.

Nesta seção do trabalho será abordado mais especificamente o potencial de conservação do registro arqueológico submerso dentro da ADA do empreendimento, com referências aos processos históricos e pré-coloniais responsáveis pela constituição dos registros potenciais.

Para tanto, tomou-se como ponto de partida um zoneamento preliminar realizado a partir de informações históricas referentes à ocupação da borda do canal de Santos (antigos pontos de atracação, núcleos iniciais de ocupação, construções ligadas à atividade marítima como fortes, entre outros). Tendo estes pontos de ocupação humana como referência, parte-se da hipótese de que as porções aquáticas que lhe são imediatamente anexas apresentam potencial em conter registros arqueológicos submersos e intermareais. Lançou-se mão, também, do conjunto de documentos e informações obtidos através dos estudos desenvolvidos. O resultado destas análises, para cada área tratada, é apresentada a seguir.

## 2.4 ANÁLISE DE EMBARCAÇÕES NAUFRAGADAS: INFORMAÇÕES HISTÓRICAS, SABERES DA COMUNIDADE

O Zoneamento Arqueológico Aquático foi iniciado através do cruzamento de informações históricas e oceanográficas disponíveis na bibliografia e na documentação, acrescidas de vistorias de campo para a prospecção visual das zonas potenciais identificadas.

Neste contexto foi elaborada uma listagem de embarcações naufragadas na baía de Santos, tendo como referência tanto informações históricas e notícias de mídia (especialmente o Jornal *A Tribuna*), como informações obtidas junto às comunidades da ADA. No que se refere às entrevistas com a comunidade, este trabalho visa ampliar o conhecimento e reunir dados sobre naufrágios não oficialmente registrados, bem como, outros naufrágios ou vestígios materiais presentes no ambiente aquático (pequenas canoas, antigos trapiches, itens diversos de cultura material submersos, entre tantos outros) de forma a ampliar e detalhar os trabalhos. Vale ressaltar que, especialmente as comunidades caiçara detém conhecimentos ancestrais e, também, possuem larga experiência nestas águas, constituindo elementos fundamentais para o reconhecimento deste patrimônio.

O conjunto destes dados é apresentado na **Tabela 1**. A listagem traz 19 embarcações, naufragadas entre 1828 e 2005 (FONTE: SINAU, Sistema de Informações de Naufrágios).

Apenas em 13 casos tem-se indicação do local, mesmo que aproximado, do naufrágio. Somente para um caso (o de 2005) conta-se com coordenadas de localização. A localização destas embarcações é apresentada pela **Figura 4** embora, na maior parte dos casos, sejam localizações aproximadas, considerando a pouca precisão dos dados disponíveis, e nem todas as embarcações conseguiram ser plotadas.

Vale salientar que o Batelão Valongo naufragou em 21/01/2010, em meio ao período de trabalhos de campo deste Programa. Corresponde a uma embarcação relacionada a dragagens, ou ainda, um batelão de sedimento, com mais de 100 anos e pertencente à Companhia Docas de Santos. De acordo com fonte oral, há alguns anos atrás havia sido vendido à empresa “Bandeirantes”, responsável pelas dragagens na Baixada Santista, a qual o restaurou e adaptou às suas necessidades.

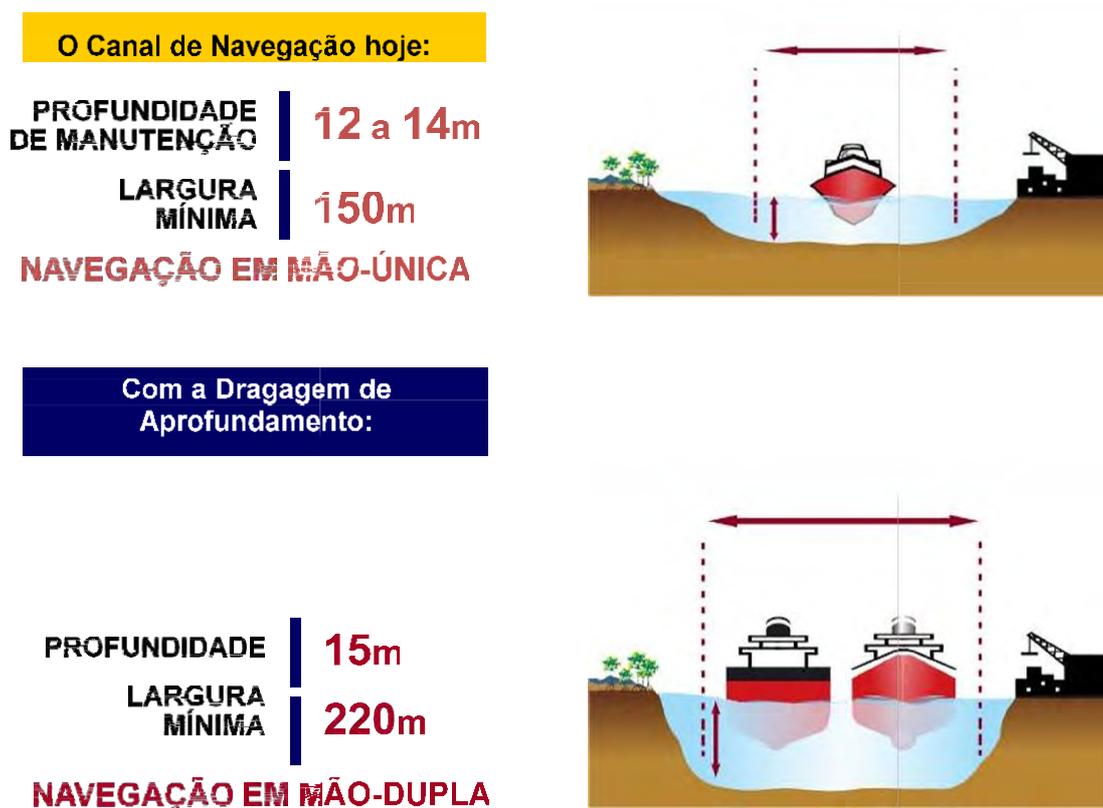
Finalmente, deve-se salientar que a intensidade de atividades aquáticas realizadas na baía de Santos e imediações desde o período pré-histórico, sugere que esta base de dados disponível sobre naufrágios é pouco precisa e possivelmente subestimada. Por outro lado, já houveram inúmeras dragagens históricas na área, sendo possível que elas tenham, ao menos em parte, comprometido este patrimônio.

Por outro lado, foi realizada a sobreposição deste mapa (ainda que impreciso) de embarcações naufragadas com os terrenos subaquáticos que já receberam dragagens históricas, a saber:

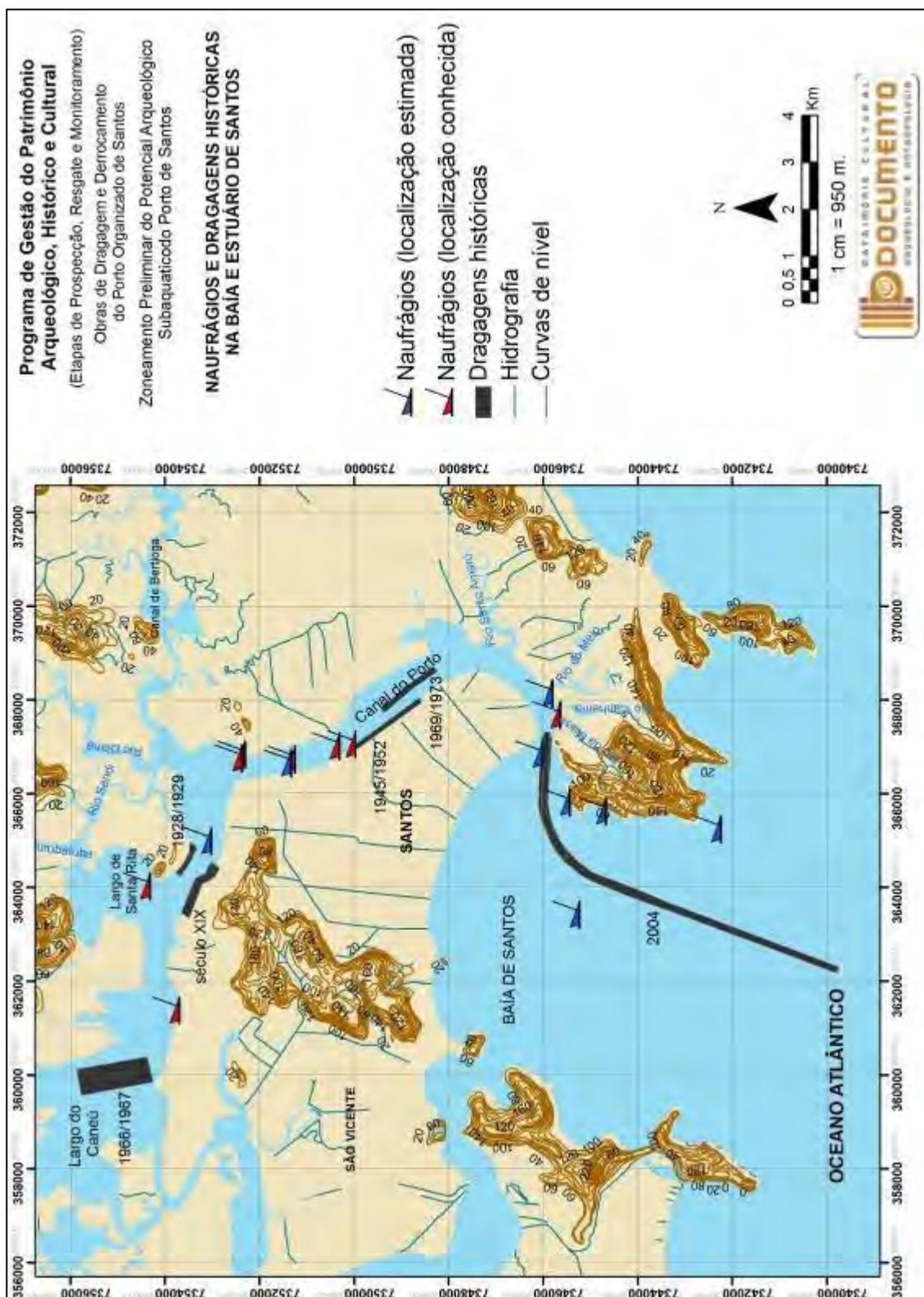
- Etapa 1: Dragagem em fins do século XIX, atingindo 7 metros de profundidade, no cais do Valongo;
- Etapa 2 : Décadas de 1920 a 1950, com 10 metros de profundidade, no cais da Ilha Barnabé e cais do Macuco;
- Etapa 3 : Décadas de 1960 e 1970, com 1 metros de profundidade, para implantação do canal de Piaçaguera
- Etapa 4: Ano de 1997 em diante, dragagem de manutenção considerando o assoreamento natural e contínuo que ocorre na baía de Santos

Visando espacializar estas diferentes etapas de dragagens históricas na Baía de Santos foi elaborado um mapa esquemático (*Figura 5*), confrontado com dados geofísicos fornecidos pela CODESP, a partir de uma Planta de Integração de Estudos (*Figura 6*), comprovando a localização anteriormente sugerida para as dragagens históricas (*Figura 7*).

Como resultado destas ações, a *Figura 8* traz um perfil esquemático de como se encontrava o Canal de Navegação, em relação a como deverá estar com a implantação das obras de Dragagem.



*Figura 8 - Esquema de aprofundamento do Canal de Santos*



*Figura 4 - Localização (aproximada) dos naufrágios e dragagens históricas na Baía e Estuário de Santos.*

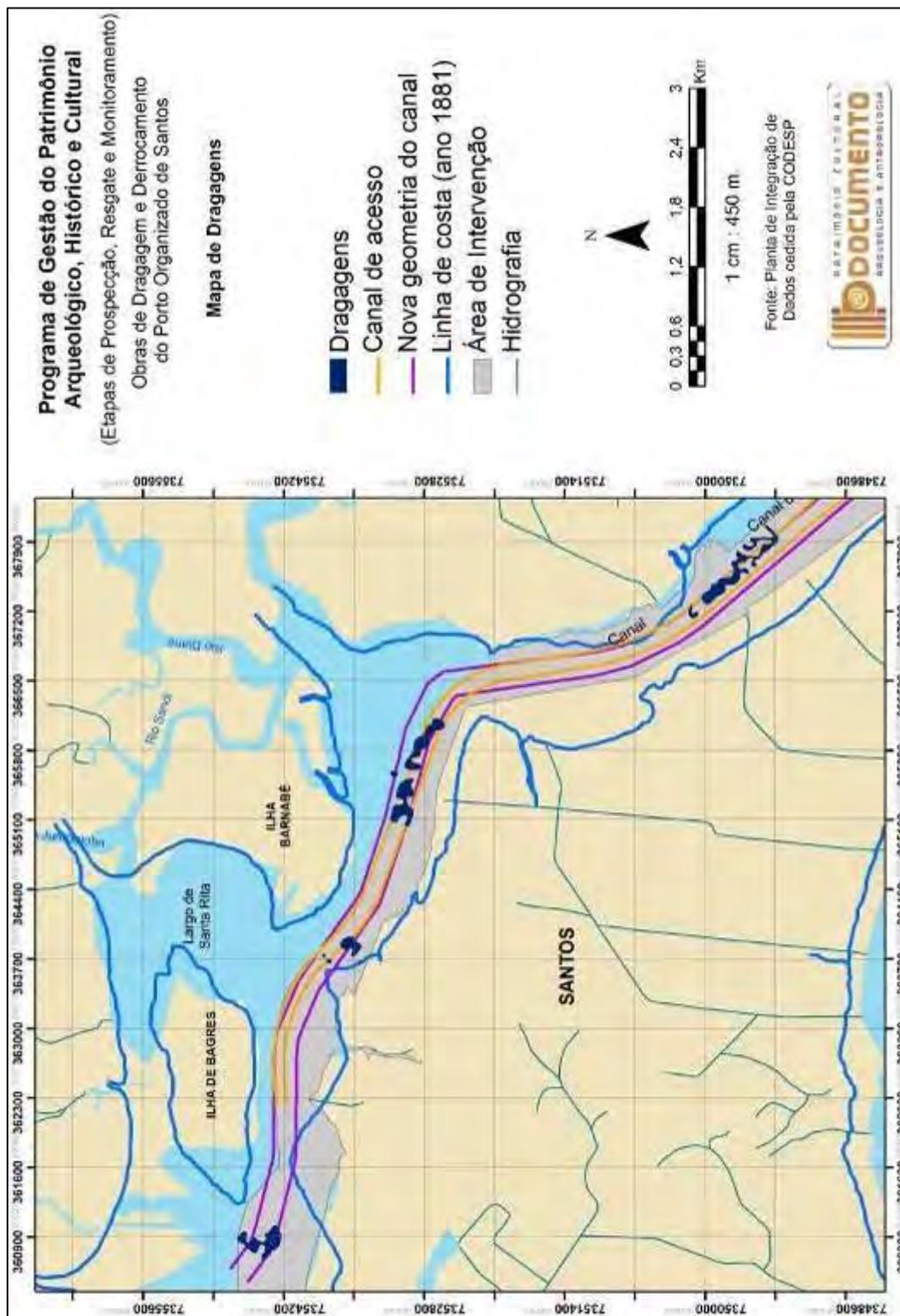


Figura 5 - Identificação de áreas dragadas – dados geofísicos

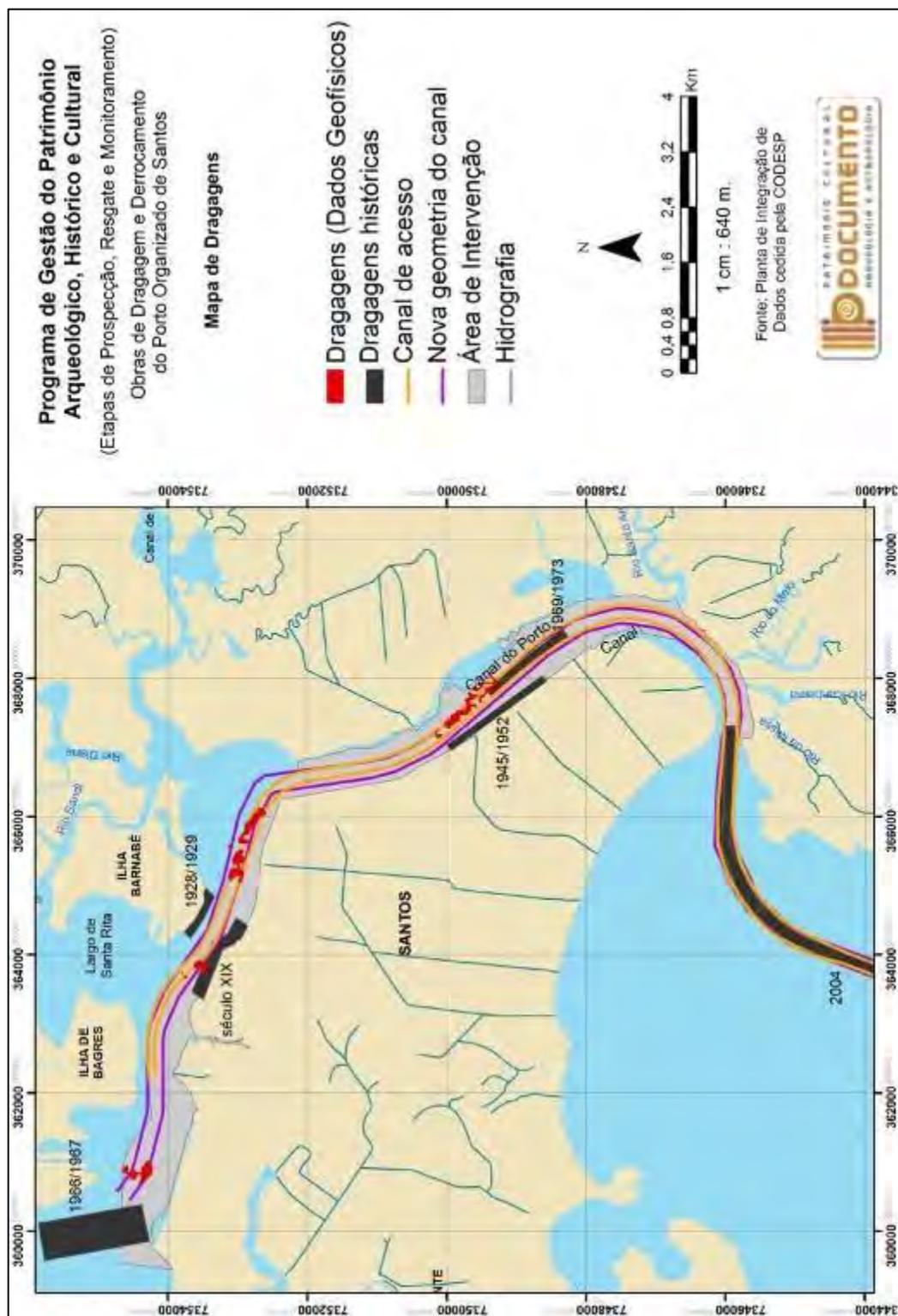


Figura 6 - Sobreposição de dragagens históricas (localização estimada) e dados geofísicos de áreas dragadas.

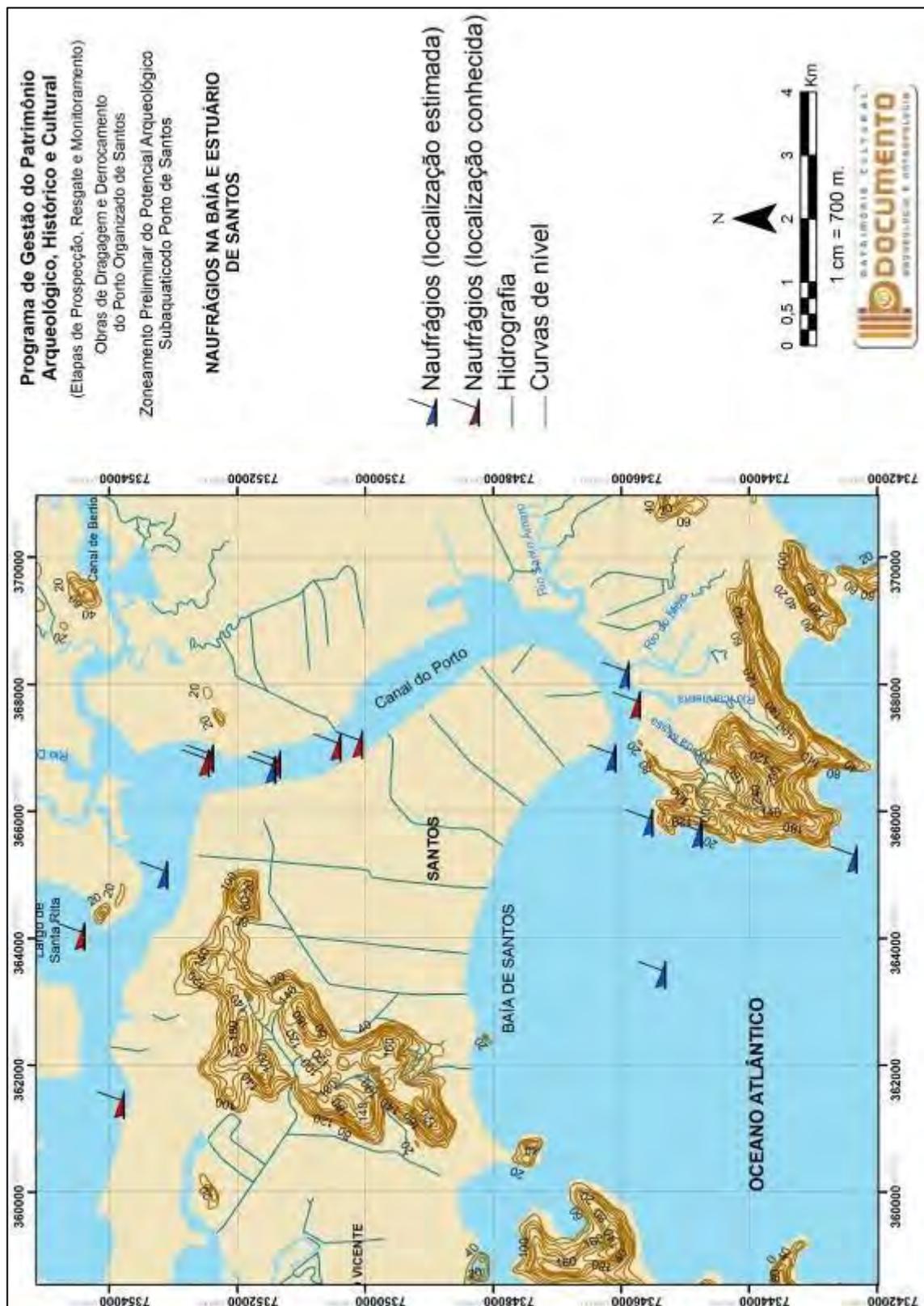


Figura 7 – Localização (aproximada) das embarcações naufragadas até o momento cadastradas

*Tabela 1 – Listagem de embarcações naufragadas na baía de Santos*

Identificação	Data	Observações	Município	Localização Estimada	
				Sim	Não
“Galeão antigo”		Segundo dados da comunidade, encontra-se em frente ao aquário de Santos, a algumas dezenas de metros da costa, uma embarcação antiga. Esta embarcação teria trazido mercadorias da Europa. Esta ocorrência estaria na ADA do empreendimento.	Santos	X	
Possível embarcação colonial		De acordo com uma fonte oral, encontra-se localizada junto ao segundo cabeço de amarração do berço de atracação do lado direito (Leste) da Ilha Barnabé, uma embarcação bastante antiga. De acordo com a fonte, alguns mergulhadores amadores recolheram há anos atrás alguns cravos em bronze.	Santos	X	
Cazador	1828		Santos		X
Carioca	1859	Naufragou na enseada de Santo Amaro	Santos/ Guarujá		X
Nanny (barco)	1890	Entrada de Santos	Santos		X
Calback (barco)	1894	Enseada de Itaipú	Santos		X
Eitel Fritz	1894 (vapor)	Entrada de Santos	Santos		X
Hilda	1895	Enseada de Itaipú	Santos		X
Concórdia	1925		Santos		X
Denderah (vapor)	1929	Colidiu com o navio Mandú, que saía de Santos. Junto da barra, lado sul do canal	Santos	X	
Britt Marie	1935		Santos		X
Boa Sorte	1936		Santos		X
Guararema	1949	Segundo dados da comunidade, localiza-se entre o morro do Sangava e a praia do Cheira Limão a cerca de 50 m da linha de costa.	Santos	X	
Araguary	1950		Santos		X

Vapor Verney	Década de 1950	Segundo dados da comunidade, de acordo com fonte oral, trata-se de um vapor espanhol que trazia vinho e/ou azeite. Teria naufragado na década de 50 do século XX, em frente à foz do rio do Meio, na curva do ferry. Encontra-se na metade esquerda do Canal do Porto. De acordo com as informações recolhidas, as dragagens de manutenção têm promovido o deslizamento da embarcação em direcção à calha atual do canal.	Santos	X	
Dear 9	1957		Santos		X
Ais Giorgis	1974	Incêndio seguindo de naufragio nas imediações do atual Armazém 25. Nunca foi removido em sua totalidade.	Santos	X	
Jairo (pesca)	2005	Canal de acesso ao Porto de Santos. Posição 24º 00.10'S/ 46º 20.07'W	Santos	X	
Batelão Valongo	2010	Ponta Grossa – Ilha de Santo Amaro	Santos	X	

## 2.5 ANÁLISE DO LEVANTAMENTO GEOFÍSICO, BATIMETRIA E OUTROS

Por ocasião do EIA do empreendimento, como também posteriormente, foram realizados diferentes estudos subaquáticos no Canal de Navegação da Dragagem, incluindo:

- Perfilagem sística
- Batimetria do Canal de Navegação (2007 e 2009)
- Sonografia
- Sondagens Jet-Probe
- Percussão

Embora tenham sido analisados todos os estudos acima, o relativo à sonografia, com uso de sonar de varredura lateral, é o mais informativo para as análises de patrimônio cultural. Seus resultados, somados com outras características que se apresentem para o fundo oceânico e com os estudos de dados históricos/orais, contribuem para apontar possíveis alvos de mergulho e qualquer refinamento ainda necessário. O texto que segue traz uma síntese dos procedimentos e dos resultados adquiridos por estes estudos, fornecendo um cenário imprescindível para a continuidade dos trabalhos, conforme discutido mais adiante.

Segundo indicações dos estudos realizados pelo Instituto de Pesquisas Hidroviárias (INPH-2006/07, pág.22), o princípio da técnica de sonografia pode ser descrito como um sinal sonoro, emitido em intervalos regulares de tempo, por dois transdutores submersos e dirigidos para ambos os lados da superfície de fundo, ambos atuando como emissores e receptores, independentemente.

O equipamento utilizado assume a velocidade de propagação do som na água e, desta forma, os sinais provenientes da superfície do fundo são gravados, à medida que chegam ao registrador, compondo uma imagem do fundo da área investigada que mostra padrões de maior ou menor intensidade, em função da variação da rugosidade da superfície refletora, permitindo a caracterização litológica e estrutural do assoalho subaquático. Este método de investigação baseia-se nos princípios de propagação e reflexão das ondas acústicas, constituindo-se numa importante ferramenta de investigação indireta complementar, para o estudo de áreas submersas.

A técnica permite, a partir da análise dos padrões texturais existentes nos registros de campo, a caracterização da superfície de fundo, possibilitando o mapeamento dos contatos entre as diferentes fácies sedimentares existentes no fundo, o contato entre estes sedimentos e os afloramentos rochosos subaquáticos, a localização de zonas de dragagem e a

identificação dos obstáculos de fundo em reservatórios e rios, tais como troncos, embarcações naufragadas e outras, com vistas à caracterização de vias navegáveis (*op. cit.*, p.23).

O registro obtido por tal método lembra, sob alguns aspectos, uma fotografia aérea, impossível de ser obtida na investigação de áreas submersas, tendo em vista a forte atenuação dos sinais luminosos na água, o que reforça a importância da sonografia na investigação dessas áreas, que por utilizar sinais acústicos de alta frequência (normalmente 100kHz a 500kHz), permite a caracterização detalhada da superfície de fundo.

No caso específico do Porto de Santos, foram realizados estudos em dezembro de 2007 pela empresa GEOCORE Assessoria e Comércio Ltda. (sonar da área de disposição oceânica) e também pelo Instituto de Pesquisas Hidroviárias (INPH), na parte interna do Canal do Porto de Santos. Todo levantamento realizado gerou o relatório referente à “Aquisição, análise e interpretação de dados de sonografia de varredura lateral, ecossondagem e classificação de fundo oceânico como subsídio à seleção de área para a disposição de material dragado na plataforma interna em frente a Santos-SP” e o “Projeto Geométrico da Infra-Estrutura Aquaviária ao Porto de Santos (SP) - Relatório INPH no 018/2007”.

## 2.6 ZONEAMENTO ARQUEOLÓGICO AQUÁTICO PREDITIVO

Através do conjunto de análises e estudos acima sintetizados, foi realizado o Zoneamento Arqueológico Aquático preditivo da área, indicando o potencial que cada porção do trajeto de dragagem possui em conter vestígios arqueológico/históricos, conforme segue.

- **Área de Descarte Oceânico (ADO)**

Esta área compreende o polígono formado pelas Coordenadas UTM (fuso 23J) 358014/7334006, 367996/7334011, 368021/7330008 e 358014/7330015. A área é de 39, 88 km<sup>2</sup>.

### Considerações:

Não há indicações de acidentes marítimos na ADO.

A batimetria na área se mostra uniforme, com profundidades consideráveis (entre 20 e 25m), relevo suave, sem pedras, alto-fundos ou restrições que possam afetar a segurança da navegação e indicar possíveis naufrágios.

Através da análise dos estudos geofísicos e batimétricos da área, realizados por conta do EIA, verificou-se que o primeiro deles contemplou o levantamento sonográfico e batimétrico na plataforma continental em frente a Santos, sendo a metodologia para o sonar de varredura (GEOCORE 2007:3) composta das seguintes características e ações:

- Utilização de sonar de varredura lateral marca Marine Sonic, com transdutor de 300 Khz e alcance lateral de 100 metros para cada lado do transdutor (**Prancha 1**);
- Perfilagem mantida uma distância entre linhas de 200 metros, proporcionando uma varredura total da área, sem recobrimento;
- Distância total perfilada foi de 472.340 metros lineares na Área de Estudo e 37.440 metros na Área de Controle, totalizando 509.780 metros lineares;
- A Área total varrida correspondeu a 75.144.000 m<sup>2</sup> na Área de Estudo e 5.808.190 m<sup>2</sup> na Área de Controle, totalizando 80.952.190 m<sup>2</sup>;
- Todo o posicionamento foi feito utilizando-se sistema DGPS marca MX Marine (Leica);
- Controle da navegação foi feito com software GPS Trackmaker;
- 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), Sonarweb, para cálculo de distância percorrida e área varrida e SonarWizMap, para a confecção de mosaicos, sendo estes últimos da Chesapeake Technology.

Outra atividade realizada foi a Ecossondagem e a Classificação de Fundo (GEOCORE 2007:4).

Para tal atividade a metodologia e ações se definem por:

- ▶ Utilização de uma Ecossonda Furuno LCD Sounder LS-6000, acoplada a sistema de classificação Roxann e software Roxmap, com transdutor operando em frequência de 50 kHz;
- ▶ Distância de 200 metros entre as linhas;
- ▶ Distância total perfilada foi de 472.340 metros lineares na Área de Estudo e 37.440 metros na Área de Controle, totalizando 509.780 metros lineares;
- ▶ Posicionamento foi feito com sistema DGPS – Antena MX Marine (Leica) (*Prancha 2*);
- ▶ Distribuição das linhas idêntica à do sonar de varredura lateral;
- ▶ Controle da navegação foi feito com software GPS Trackmaker;
- ▶ Realização de correções relativas às variações de maré e de velocidade de propagação do som na água do mar;
- ▶ Aquisição dos dados através do software RoxMap.

Os resultados da sonografia de varredura lateral apontados no relatório citado são (*Pranchas 3 a 6*):

- ❖ Área Principal: exibição de padrão homogêneo, com baixa refletividade e textura pouco rugosa, indicativa da existência de sedimentos arenosos finos em toda a área. Conforme relatório foram poucas as feições de interesse, representantes de fundos mais grossos ou mais finos. Análises detalhadas, feitas em cada um dos setores, Norte e Sul, separadamente, não evidenciaram a existência de qualquer padrão sonográfico distinto.
- ❖ Área Controle: apresentação de padrão sonográfico homogêneo, com baixa refletividade e textura pouco rugosa. Não foram encontrados outros padrões sonográficos de interesse.

Quanto aos resultados arqueológicos, o estudo citado afirma que não há qualquer sugestão ou evidência de ocorrência de material de interesse histórico-arqueológico na superfície de

fundo. As únicas sugestões de atividade antrópica são marcas de fundo, que podem ser atribuídas a arrastos recentes, efetuadas por barcos de pesca ou ao fundeio de navios.

No que diz respeito aos estudos de classificação de fundo Roxann, estes permitem obter dois parâmetros: um associado à rugosidade de fundo e o outro à dureza (*op. cit: 7*) (**Prancha 9**). Sendo assim, os resultados apresentados no relatório são:

- ▶ Área Principal: de maneira geral, a imensa maioria dos pontos sondados indica a existência de sedimentos com granulometria arenosa, com poucos valores indicativos de sedimentos mais grossos (cascalhos) e, em pontos isolados, manchas de sedimentos finos. Essa característica indica que, na área de estudo, existe competência do agente hidrodinâmico em não permitir a deposição e em redistribuir sedimentos finos eventualmente depositados.
- ▶ Área de controle: também predominam os termos arenosos, mas, diferentemente da área principal, é menor o número de pontos contendo sedimentos finos, e maior aquele representativo de contribuição de cascalhos, provavelmente de natureza biodetrítica. Da mesma maneira que para a área de estudo, as características do fundo atestam a competência do agente hidrodinâmico em manter o transporte sedimentar junto ao fundo.

Em linhas gerais, a partir dos estudos realizados pela empresa GEOCORE Assessoria e Comércio Ltda., as conclusões são as seguintes:

- ▶ O fundo oceânico na área de descarte é homogêneo e de natureza predominantemente arenosa.
- ▶ Predominância de termos arenosos finos a médios, com contribuições subsidiárias de cascalho. Dos registros obtidos verificou-se que fundos predominantemente lamosos são escassos.
- ▶ As características do fundo oceânico são indicativas da efetividade dos agentes hidrodinâmicos da plataforma continental na ressuspensão e transporte de sedimentos finos, de maneira que eventuais volumes de sedimentos lamosos são, potencialmente, redistribuídos naturalmente.
- ▶ A partir dos registros sonográficos constatou-se não haver qualquer indicação ou evidência de ocorrência de material de interesse histórico-arqueológico na superfície de fundo, uma vez que os sonares captaram inclusive objetos de pequenas proporções,

como redes de pesca, indicando que objetos maiores e de interesse certamente seriam registrados (*Pranchas* 7 e 8).

Como resultado deste conjunto de dados, define-se para esta área de deposição oceânica (vide *Figura* 9):

Potencial arqueológico: **BAIXO**

Prancha 1 – Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07

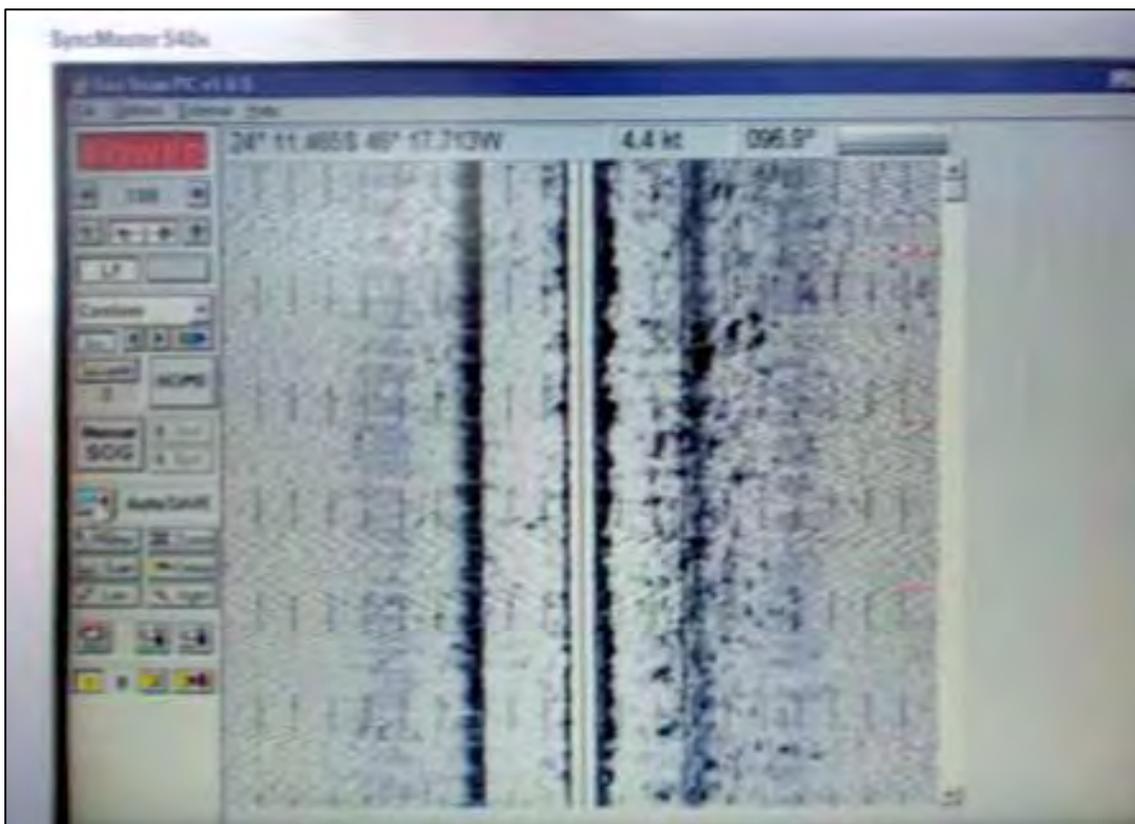


*Barco utilizado para os estudos geofísicos.*



*Transdutor do sonar.*

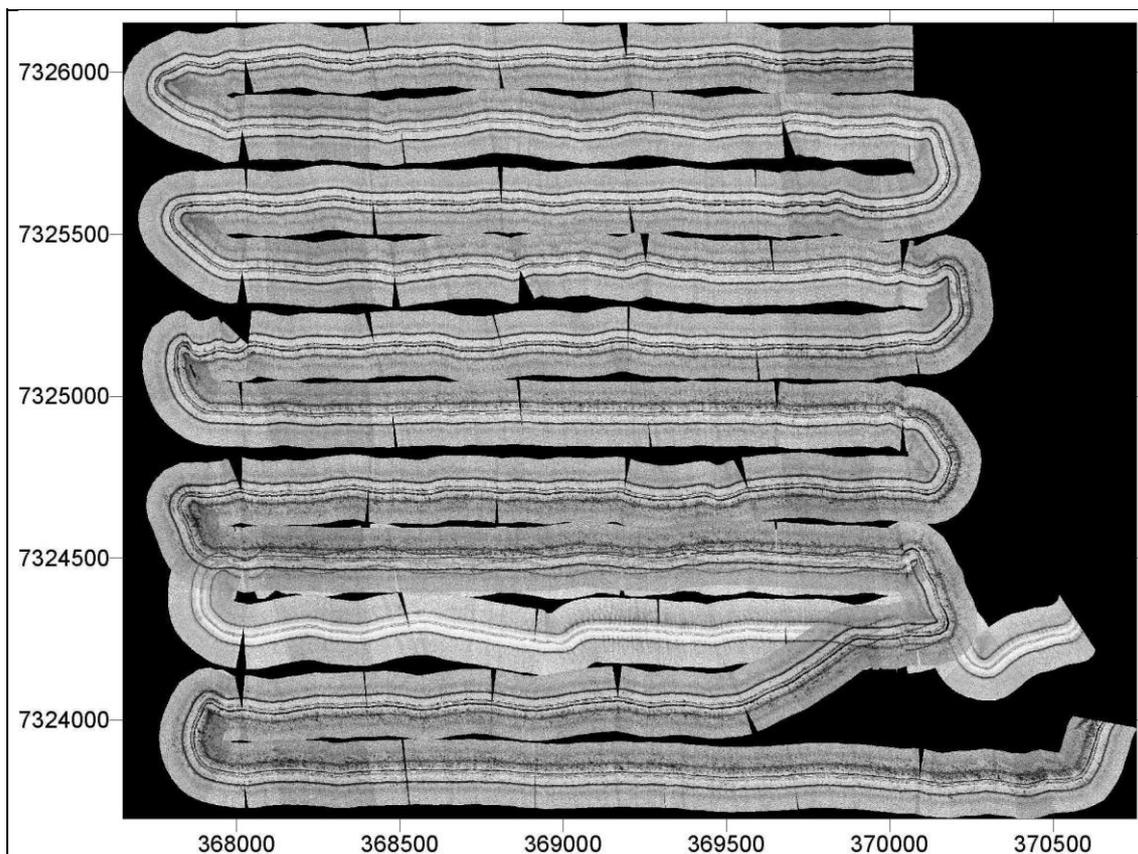
Prancha 2 – Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07



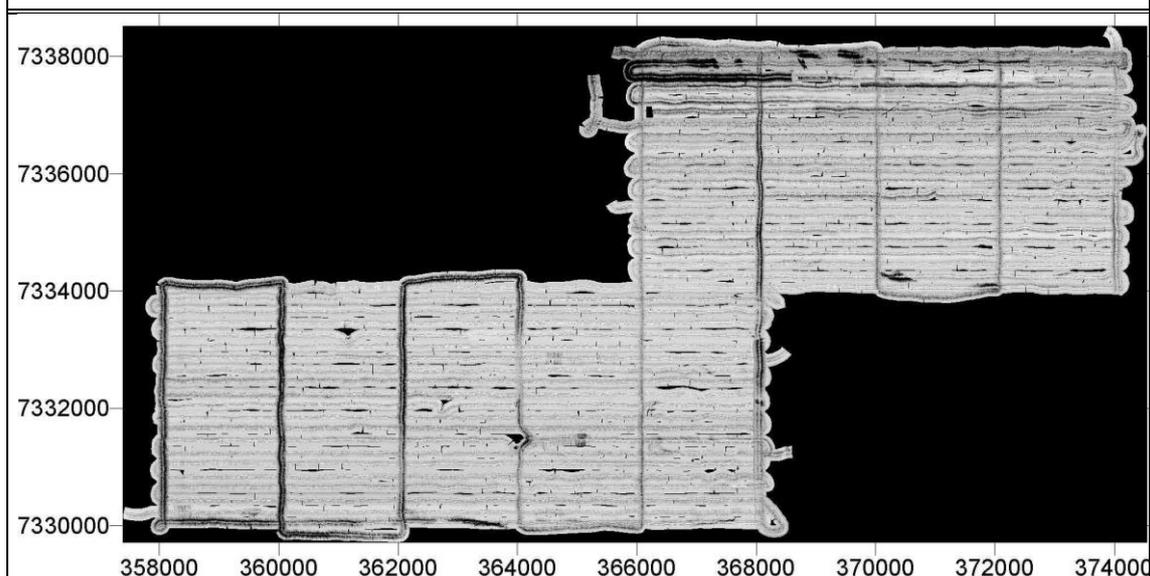
*Tela do computador mostrando software de aquisição de dados do sonar de varredura lateral em operação na área.*

*Antena DGPS instalada na embarcação.*

Prancha 3 - Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07

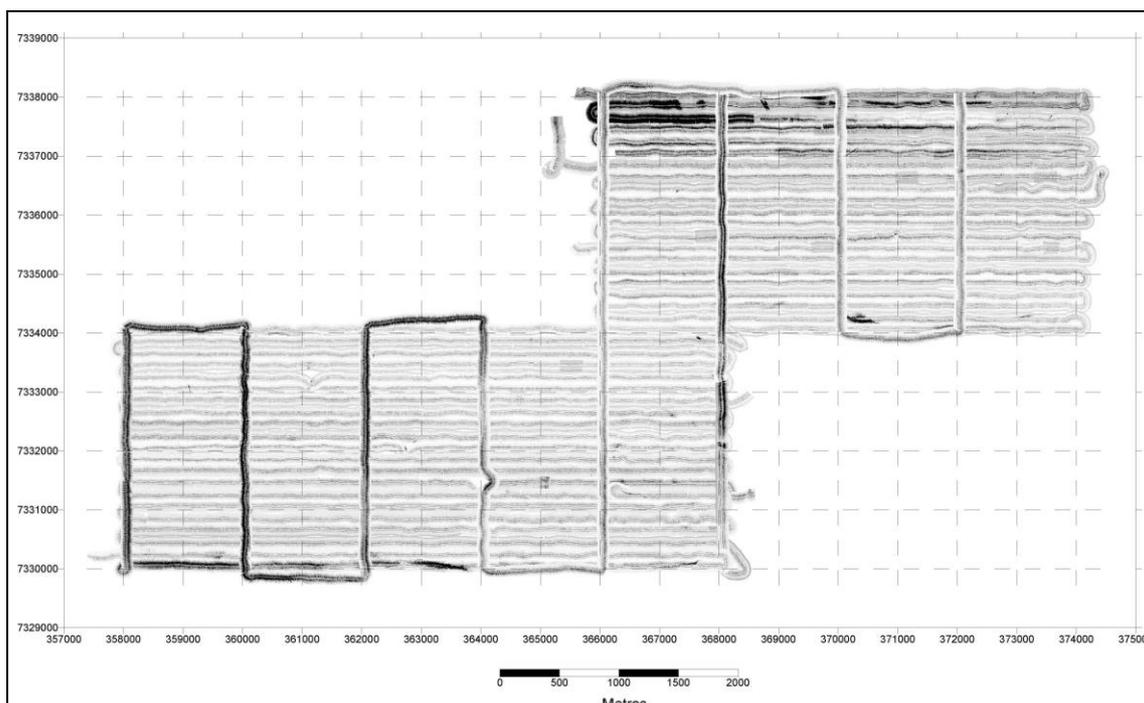


*Distribuição das linhas de sonar de varredura lateral (Área de Controle).*

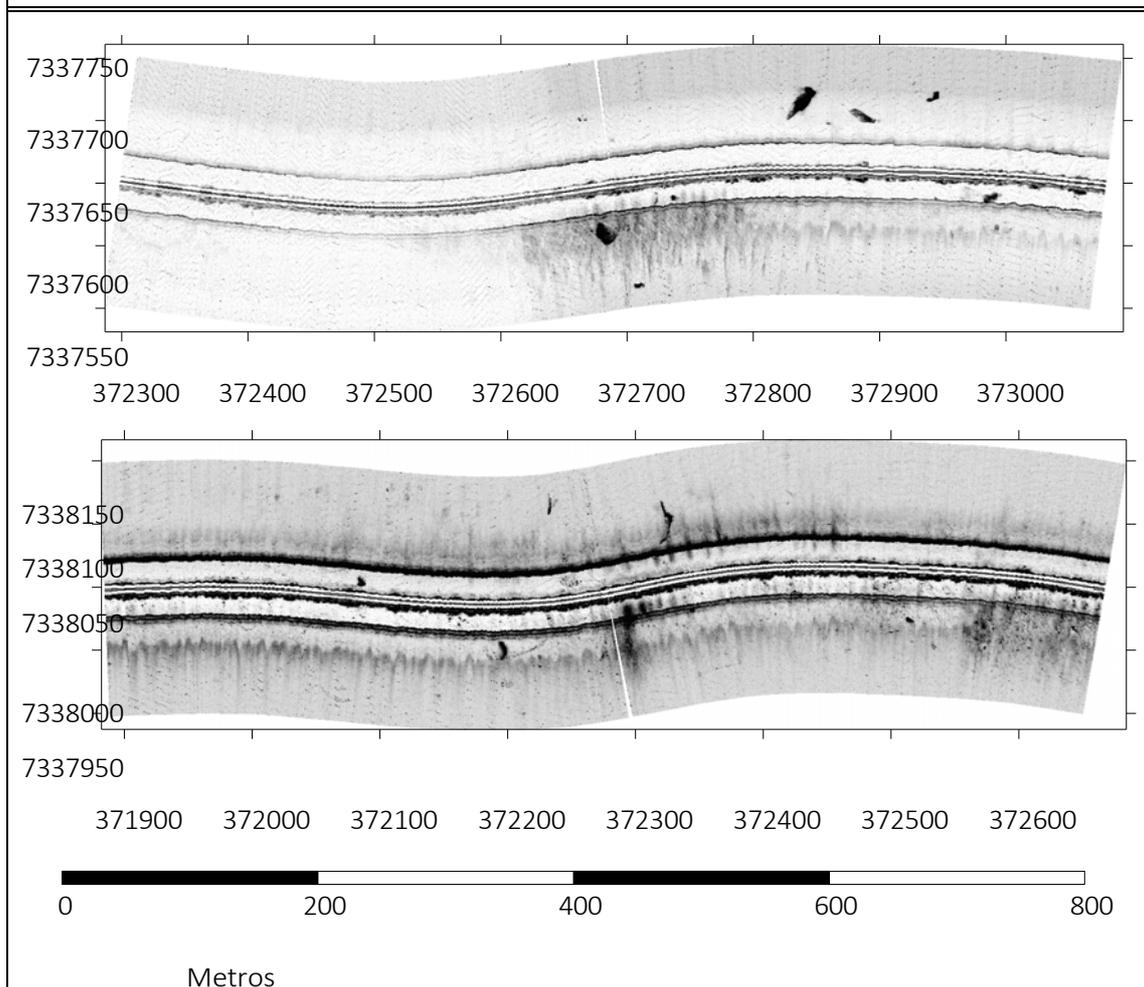


*Distribuição das linhas de sonar de varredura lateral (Área de Estudo).*

Prancha 4 – Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07

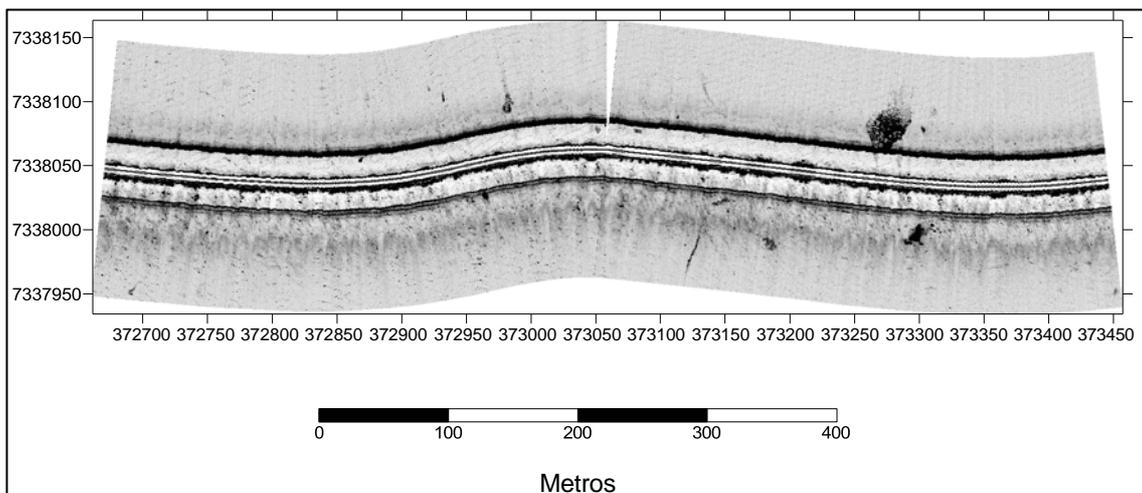


*Mosaico de sonar de varredura lateral da Área Principal.*

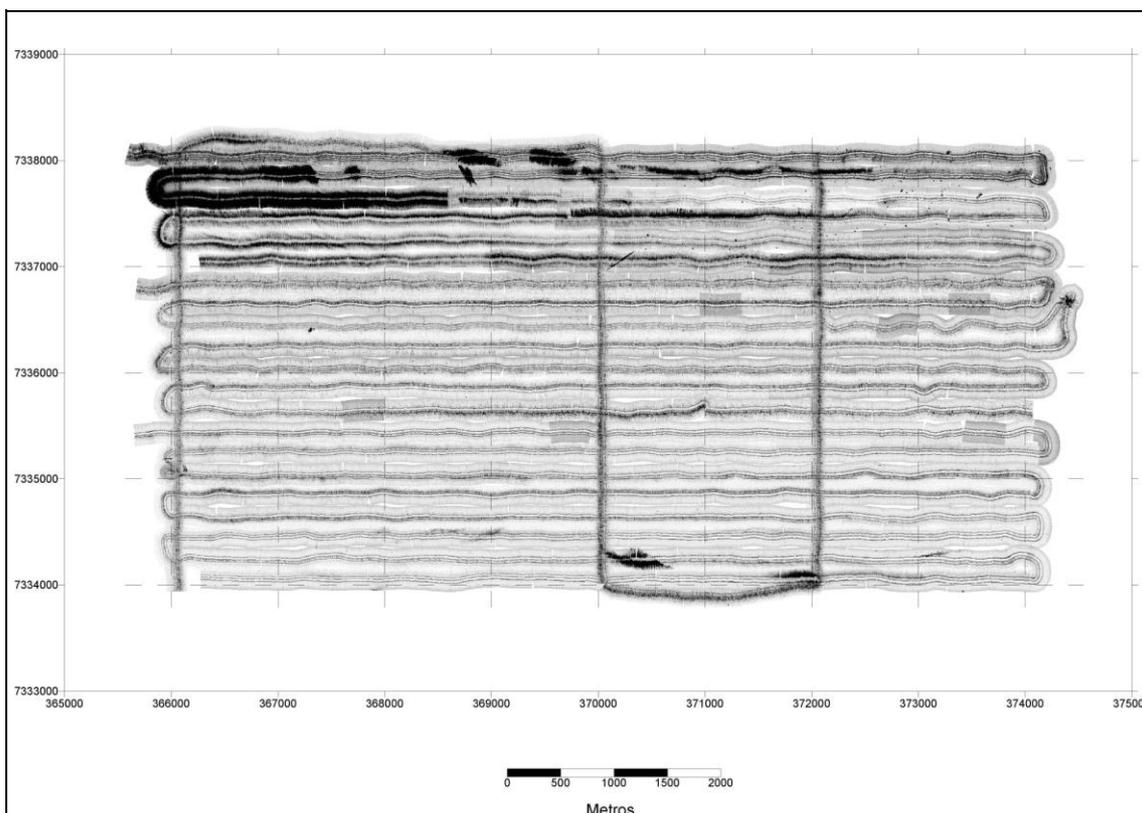


*Padrões representativos do fundo na área de estudo.*

Prancha 5 - Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07

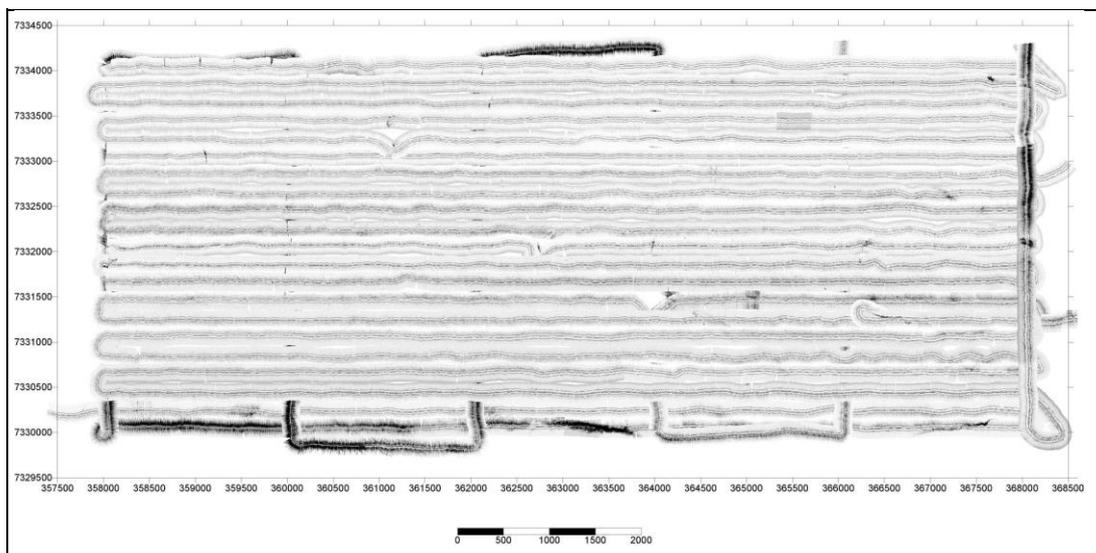


*Mancha indicativa de sedimentos grossos (cascalho).*

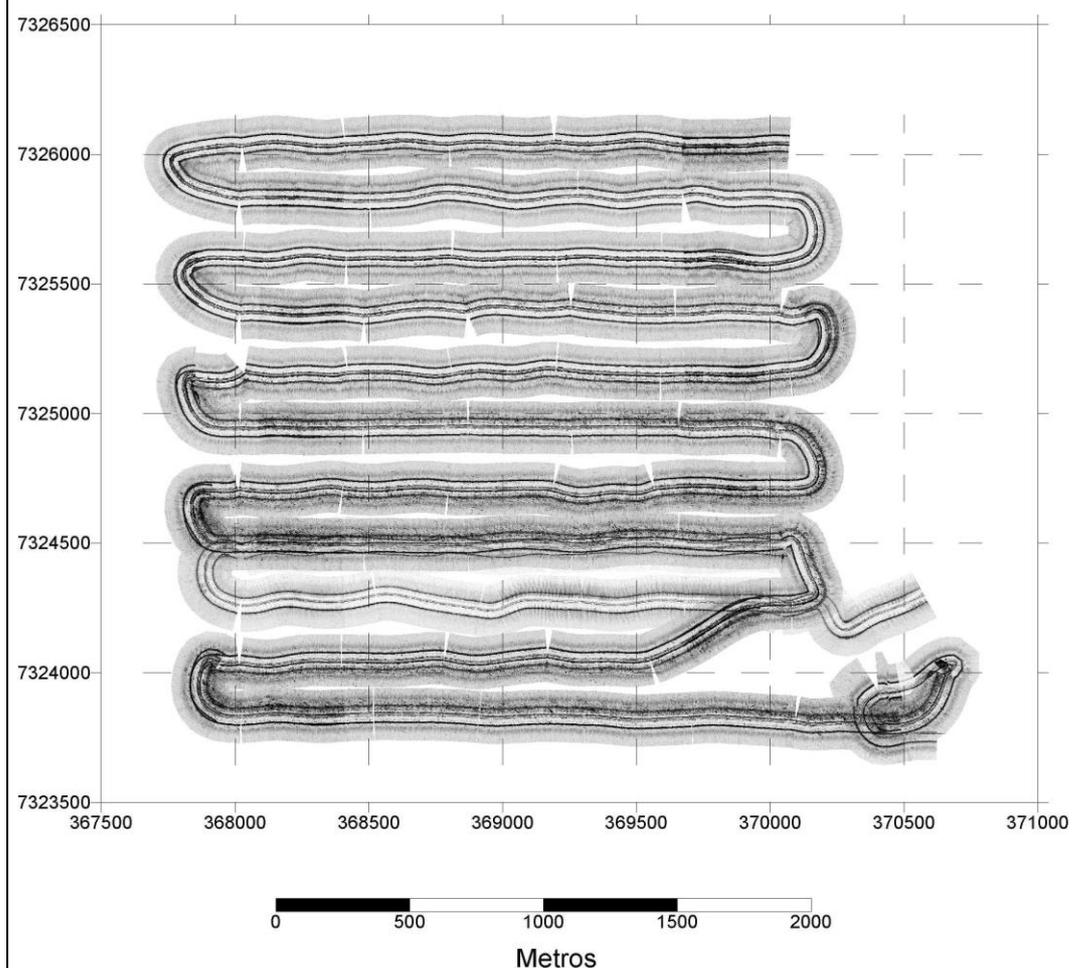


*Mosaico de sonar de varredura lateral no setor norte da Área Principal.*

Prancha 6 - Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07

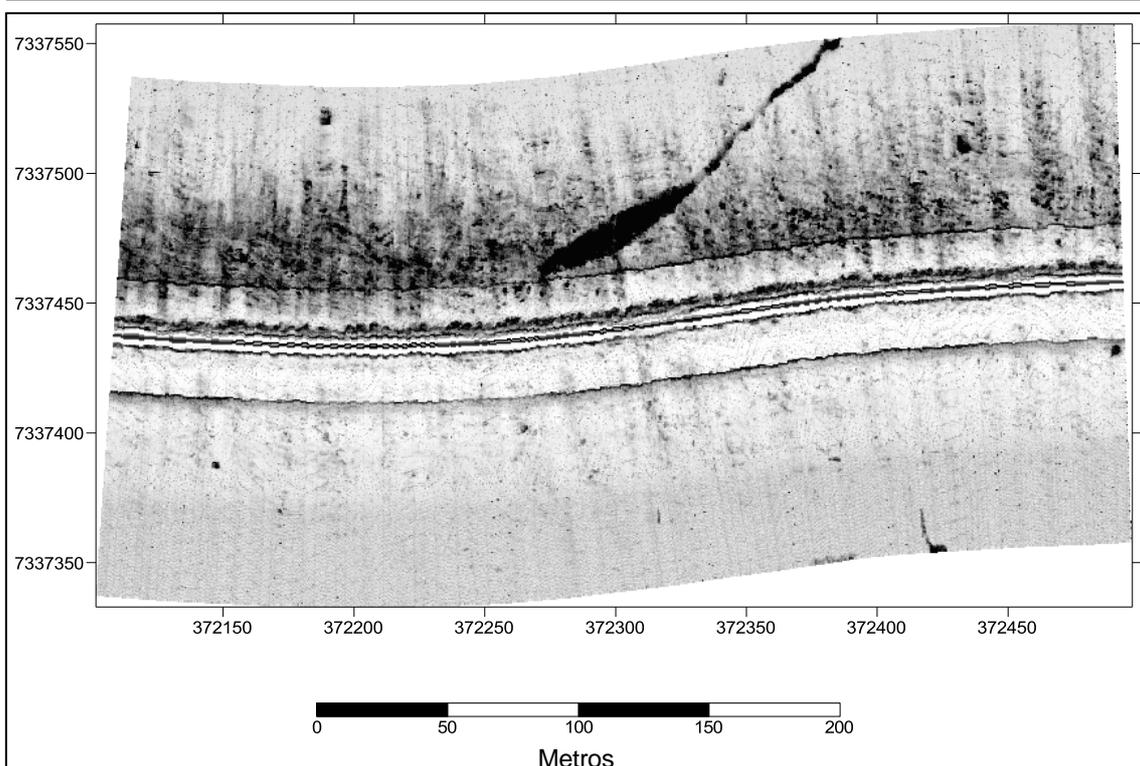


*Mosaico de sonografia de varredura lateral no setor Sul da Área Principal.*



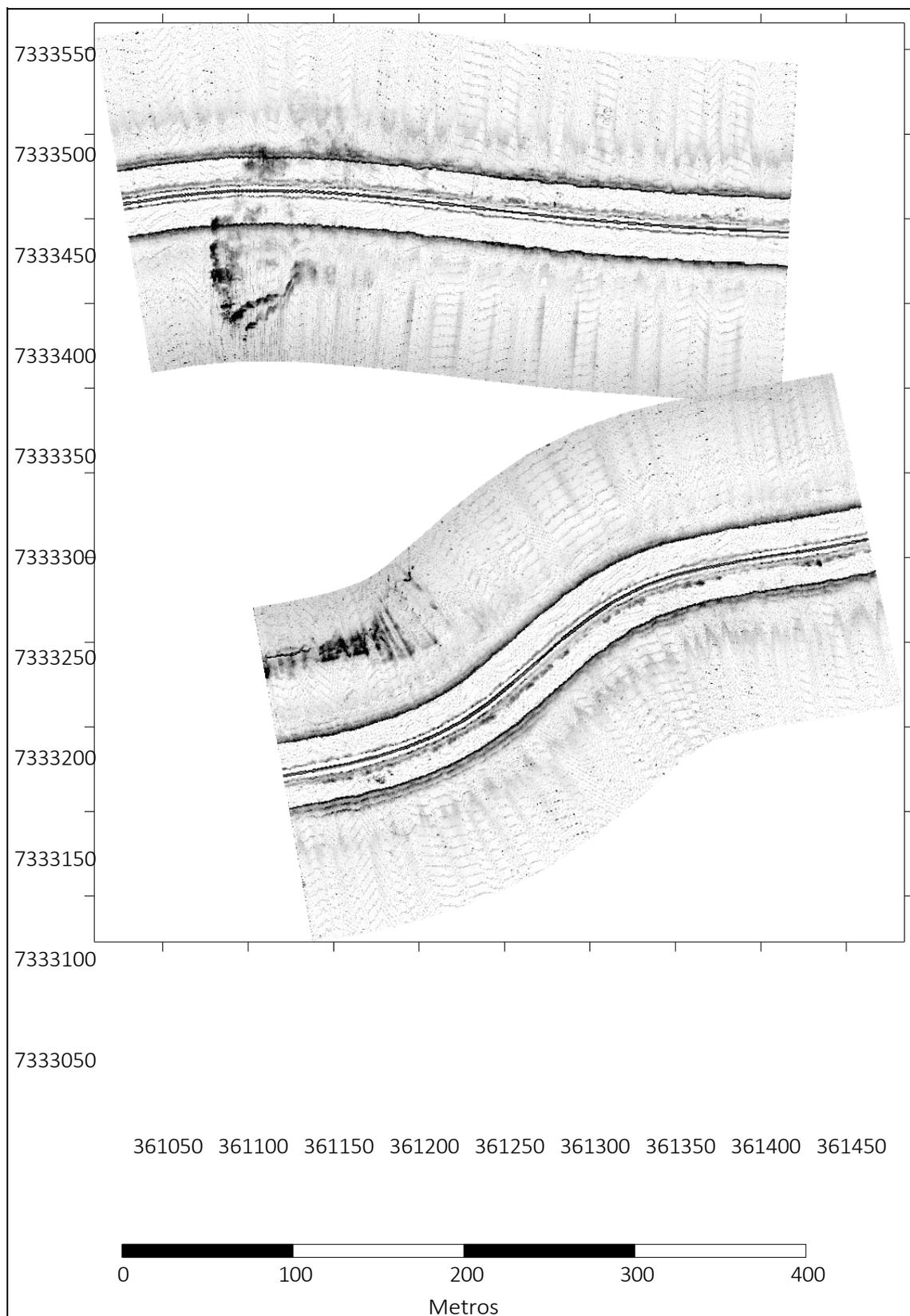
*Mosaico de sonar de varredura lateral da Área de Controle.*

Prancha 7 - Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07



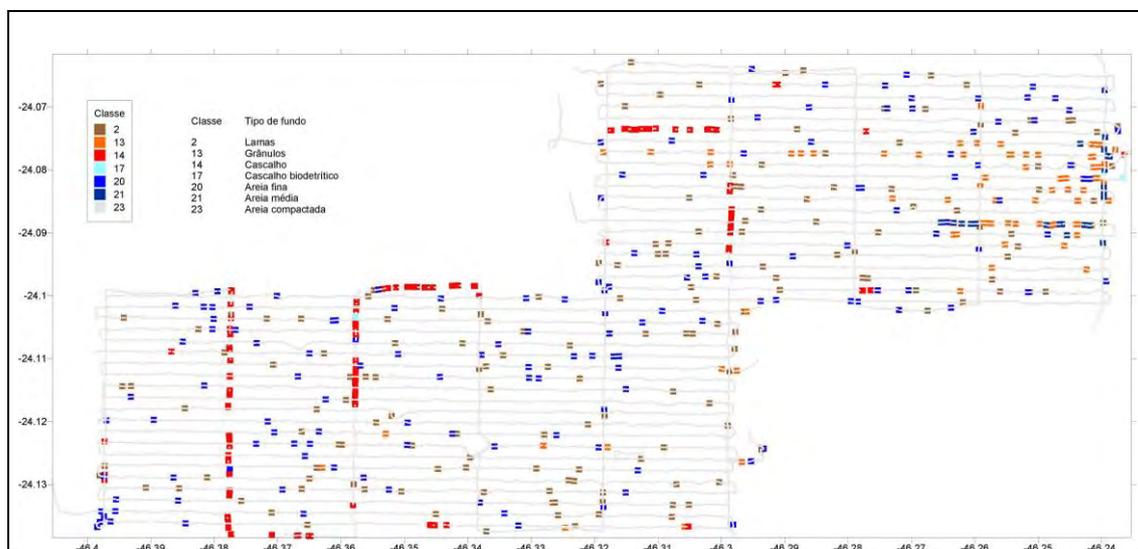
*Padrão sonográfico associado a rede de pesca.*

Prancha 8 - Estudos geofísicos na área de descarte oceânico. Fonte: GEOCORE 2006-07

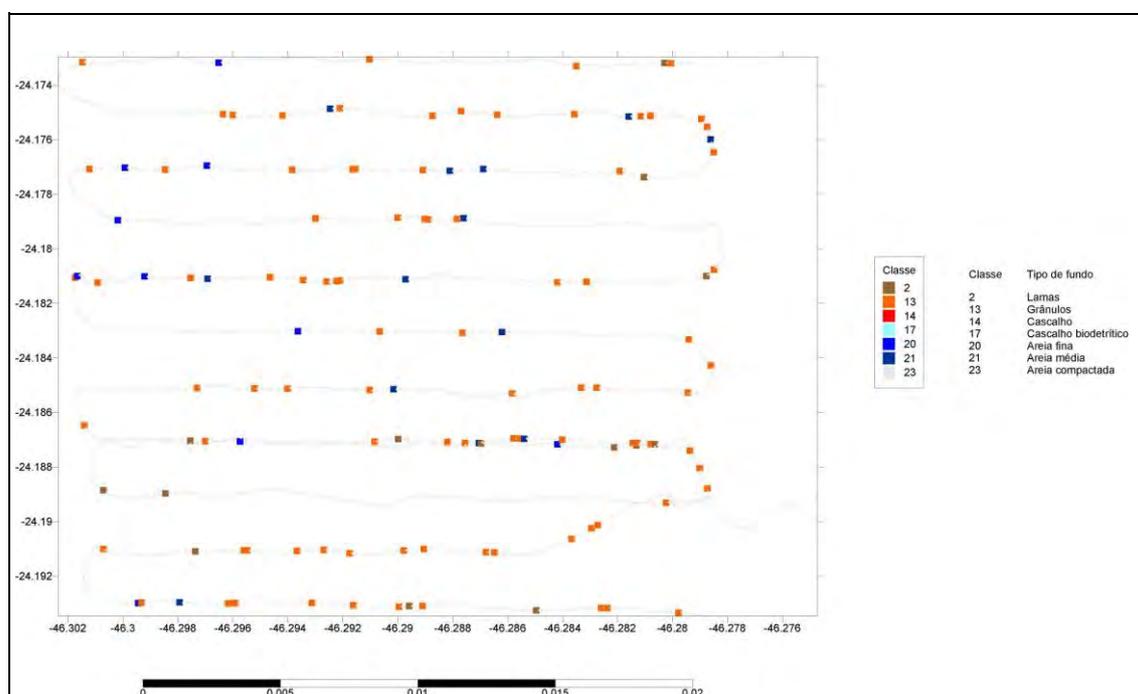


*Padrão sonográfico associado a fundeio (marcas de âncora).*

**Prancha 9 – Definição de classes de fundo de canal por Ecosondagem. Fonte: GEOCORE 2006-07**



*Distribuição de classes de fundo, segundo o sistema Roxann, na Área de Estudo.*



*Distribuição de classes de fundo na Área Controle.*

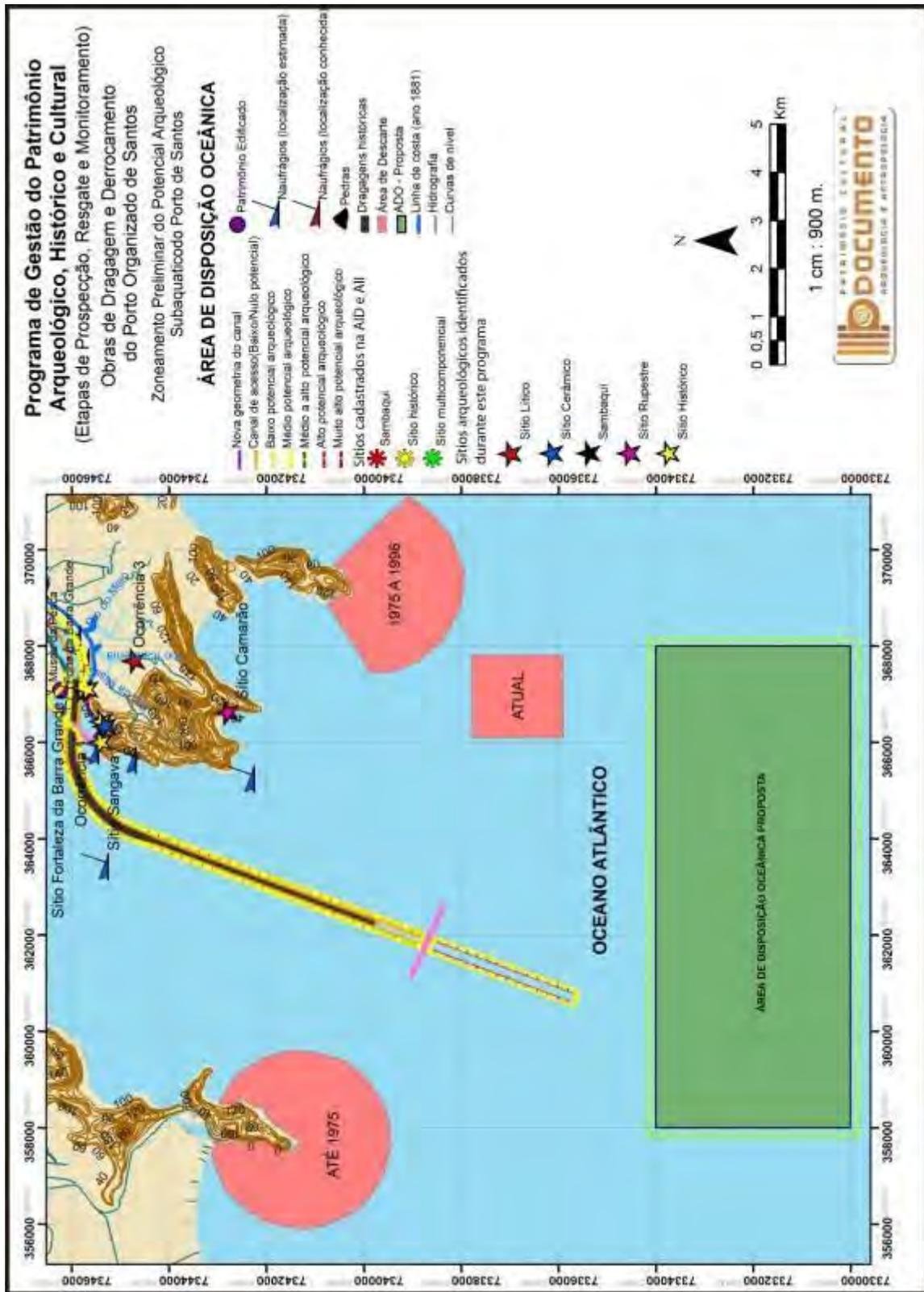


Figura 9 – Zonamento subaquático – Área de disposição oceânica

► **Canal de acesso**

Dividido em dois trechos: Trecho 1, compreendendo a porção ainda não dragada. Trecho 2: Canal dragado em 2004 (fonte: Carta Náutica da DNH, 1701).

Considerações:

Nenhuma indicação 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 européias (notadamente inglesas, holandesas e francesas) durante o séculos XVI e XVII. Toma-se como exemplo o relato do escrivão holandês João Cornelissen de Mayz, que descreve o assalto e seqüestro 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 10**.

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 Antonio 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.

Potencial Arqueológico: MÉDIO (para ambos os Trechos – **Figura 11**).



**Figura 10** - 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>

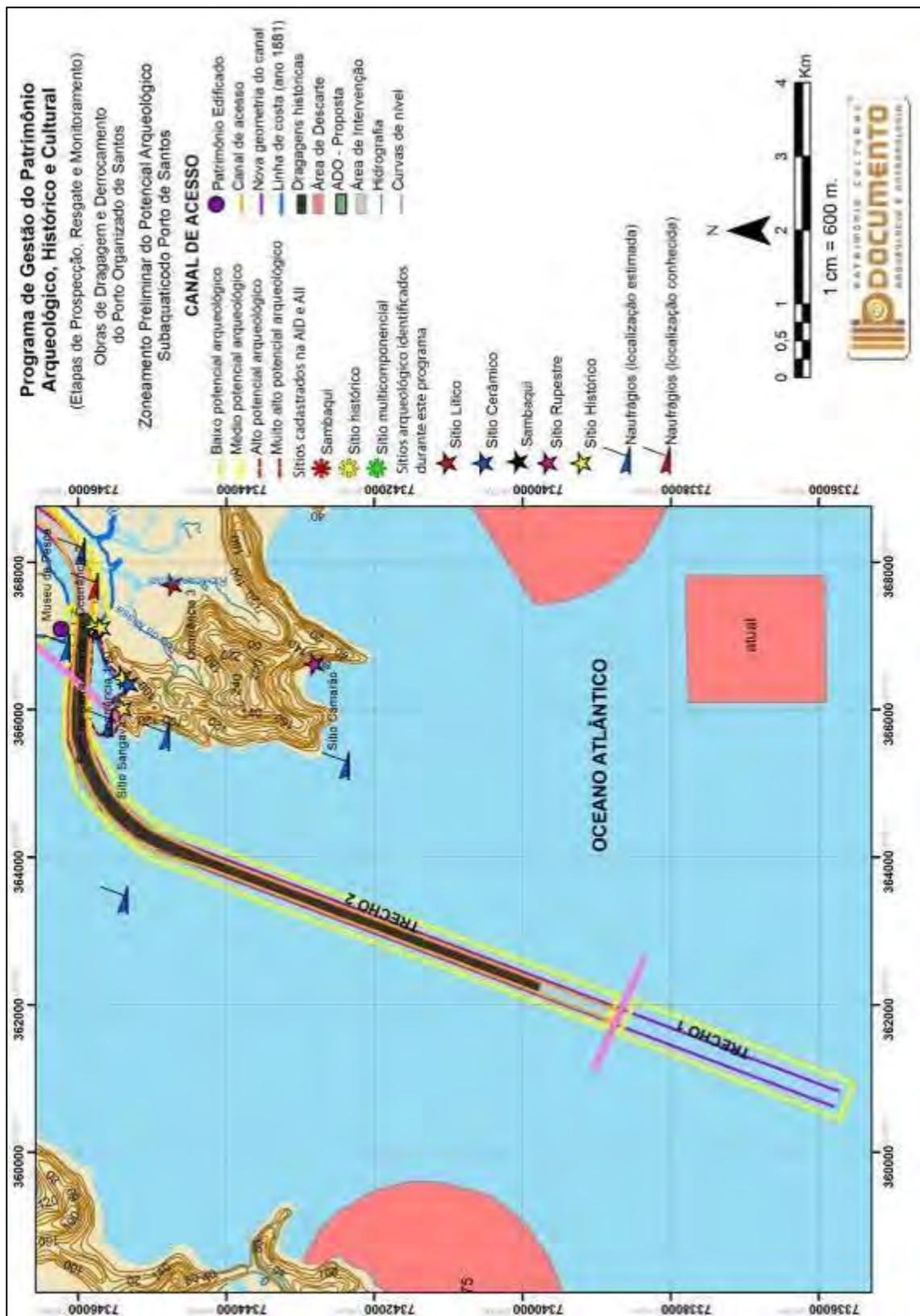


Figura 11 – Zoneamento subaquático – Canal de acesso

- **Barra**

Compreende o trecho abrangido desde a Ponta dos Limões até o Canal 6, bem como os cais das balsas. Inclui Fortaleza da Praia Grande (*Figura 12*).

Considerações:

- ▶ A área da Fortaleza concentra ação humana desde o século XVI sendo, portanto, área de potencial arqueológico;
- ▶ Aumenta ali o risco de naufrágios nos costões e em função da aproximação da barra;
- ▶ Primeiro registro portuário histórico ocorre na Ponta da Praia, de um sistema de defesa (bateria), anteriormente composto pelo Forte do Augusto. Local de importância histórica. Entretanto, sofreu forte urbanização e erosão evidenciada na sobreposição da carta de 1881 (antiga linha de costa) sobre imagem Google (2009), conforme *Figura 12*.
- ▶ Ali ocorre a foz dos rios Icanhema e do Meio, com ocupação histórica mencionada na iconografia cartográfica. São áreas de potencial para ocupação pré-colonial (sambaquis). Entretanto, suas margens foram fortemente alteradas e retificadas, incluindo aterros (avanço da margem) pós 1881. Por outro lado, durante as vistorias de campo realizadas buscou-se alcançar estas barras, mas a iniciativa foi inviabilizada pela poluição e esgoto atuais.
- ▶ A orla da cidade foi fortemente urbanizada.
- ▶ Através de vistorias de campo pela equipe do presente Programa, foi evidenciada grande concentração de materiais arqueológicos nas zonas intermareais junto ao forte, conforme detalhado nas páginas seguintes;
- ▶ Por estarem situados no ponto de constrição do canal, os depósitos arqueológicos submersos associados ao sistema de defesa da Barra Grande de Santos estão sujeitos a impactos diretos da dragagem e indiretos do aumento no movimento de barcos. Isto pode ser verificado pela erosão sofrida nestas margens desde 1881;
- ▶ Nova geometria do canal afetará a área, com sobre-largura de 40m na área em frente a estes rios, valendo-se da grande profundidade ali encontrada
- ▶ Aparentemente a área da orla da cidade não teve sua linha de costa alterada desde 1881, potencial de registro no terraço em frente à orla. Ali, todavia, é área de difícil prospecção arqueológica devido ao alto movimento de embarcações, poluição e possível interferência de materiais recentes no registro geofísico.

- ▶ Quatro naufrágios são mencionados até o momento. Três por informações da comunidade: na Ponta dos Limões (“Guararema”); defronte ao canal 6; e na foz do Rio do Meio. O quarto naufrágio é indicado no EIA do Terminal Embraport, na foz do Rio Icanhema.
- ▶ Estudos de sonografia, realizados pelo INPH (2006/7), foram executados em linhas previamente selecionadas recobrimdo todo o canal interno de acesso ao Porto de Santos, em uma única etapa, dividida em quatro fases. Para o levantamento foi utilizado um sonar de varredura lateral Marine Sonic, com transdutor de 300kHz, acoplado a um sistema DGPS, com aberturas laterais de 75 metros para cada lado do transdutor, p. 24.
- ▶ A aquisição dos dados foi feita com o software SeaScanPC, da Marine Sonic. Todas as imagens dos sonogramas obtidos foram analisadas e filtradas em laboratório, sendo tratadas nos softwares SonarWeb e SonarWiz. Os resultados indicam a caracterização de diversas feições da superfície de fundo do canal, desde a identificação de bóias e dutos, até o mapeamento de afloramentos rochosos (**Pranchas 10 e 11**). Sobre a caracterização do fundo do canal, houve predominância de padrões de baixa refletividade com textura lisa e homogênea, indicando fundo lamoso (p. 35). Entretanto, algumas áreas, sem expressão geográfica, apresentam refletividade maior e textura mais rugosa, indicando a ocorrência de sedimentos mais grossos e afloramentos rochosos, conforme indicações do estudo citado, p. 35.

Em termos históricos, esta área possui um importante monumento arquitetônico com funções bélicas, que contribui para o entendimento da história de Santos: a fortaleza da Barra Grande, na Ilha de Santo Amaro. Caracteriza-se por um antigo forte, utilizado para defesa do Estuário e porto de Santos. Segundo fontes (SANTOS, 1986), a construção dessa edificação está intimamente ligada ao combate a um corsário inglês, Edward Fenton, e suas embarcações, que aportaram em Santos para a pilhagem da cidade. A Fortaleza foi construída em 1584 por ordem de autoridades espanholas, quando do período da União Ibérica, e motivada pela invasão marítima do referido corsário inglês, visando evitar a repetição de eventos semelhantes e protegendo o Estuário e Porto de Santos (NAKAMUTA, 2004). Assim, combates certamente ocorreram nas imediações desta fortaleza, sendo provável a presença de artefatos relativos à naufrágios, como vestígios de embarcações, material de pilhagem e objetos ligados à artilharia.

Outro importante evento histórico que agrega potencial arqueológico subaquático à área em questão é a Revolta de Francisco das Chagas, ocorrida em 1821, e chefiada por Francisco das Chagas, que liberou tropas militares que possuíam ideais separatistas em relação à Coroa Portuguesa. De acordo com o Jornal “A Tribuna” (1939 – fonte: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0004.htm>), o corpo de artilharia instalou-se nos fortes locais, ou seja, no Forte da Barra Grande, na Praia do Goés, no forte de Monte Serrat, Forte de Itapema e na Trincheira (bateria da Ponta da Praia ou Forte do Augusto), onde houve combates tanto em terra quanto no mar.

Uma das fortalezas de guerra envolvidas nesta insurreição é a Trincheira, conhecida também como Forte do Augusto, do Castro ou Estacada. Consistia em uma bateria de pedras sobre a areia, guarnecida com canhões. Foi construída no ano de 1734 pelo comandante João de Castro Oliveira e abandonado em 1890 (Figura 13). Sobre seus remanescentes foi construída em 1909 a Escola de Aprendizes Marinheiros, a qual foi ocupada mais tarde pelo atual Museu da Pesca.

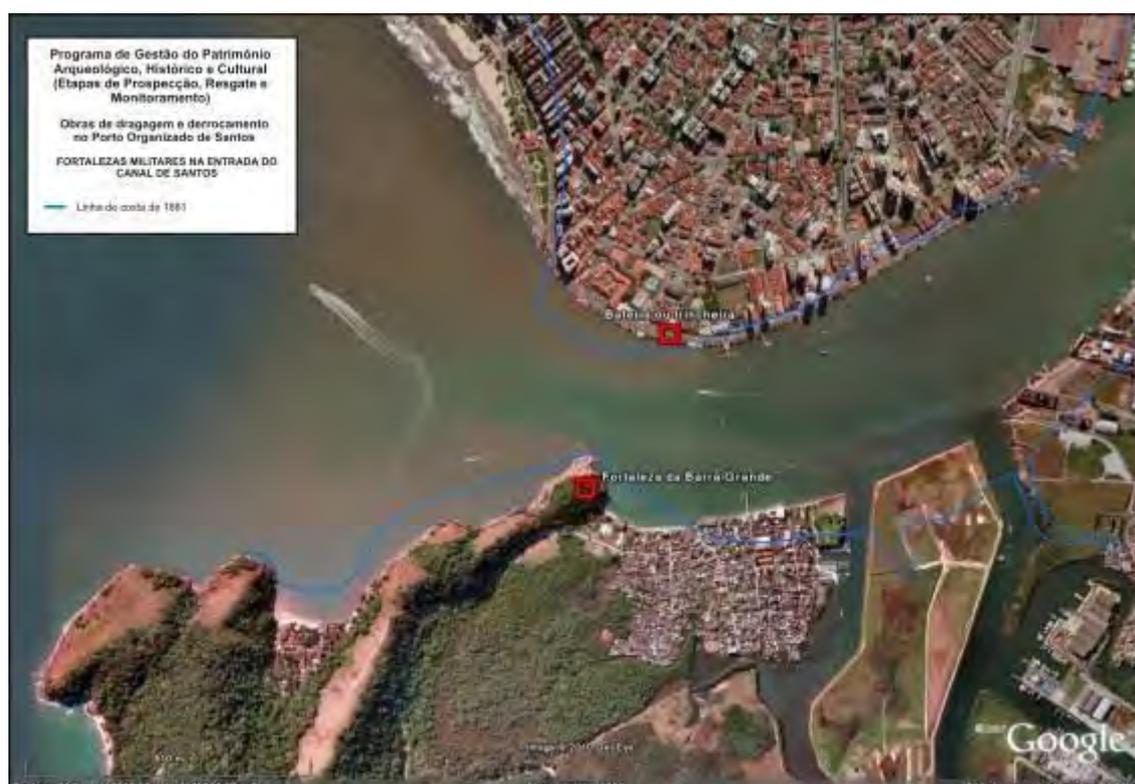
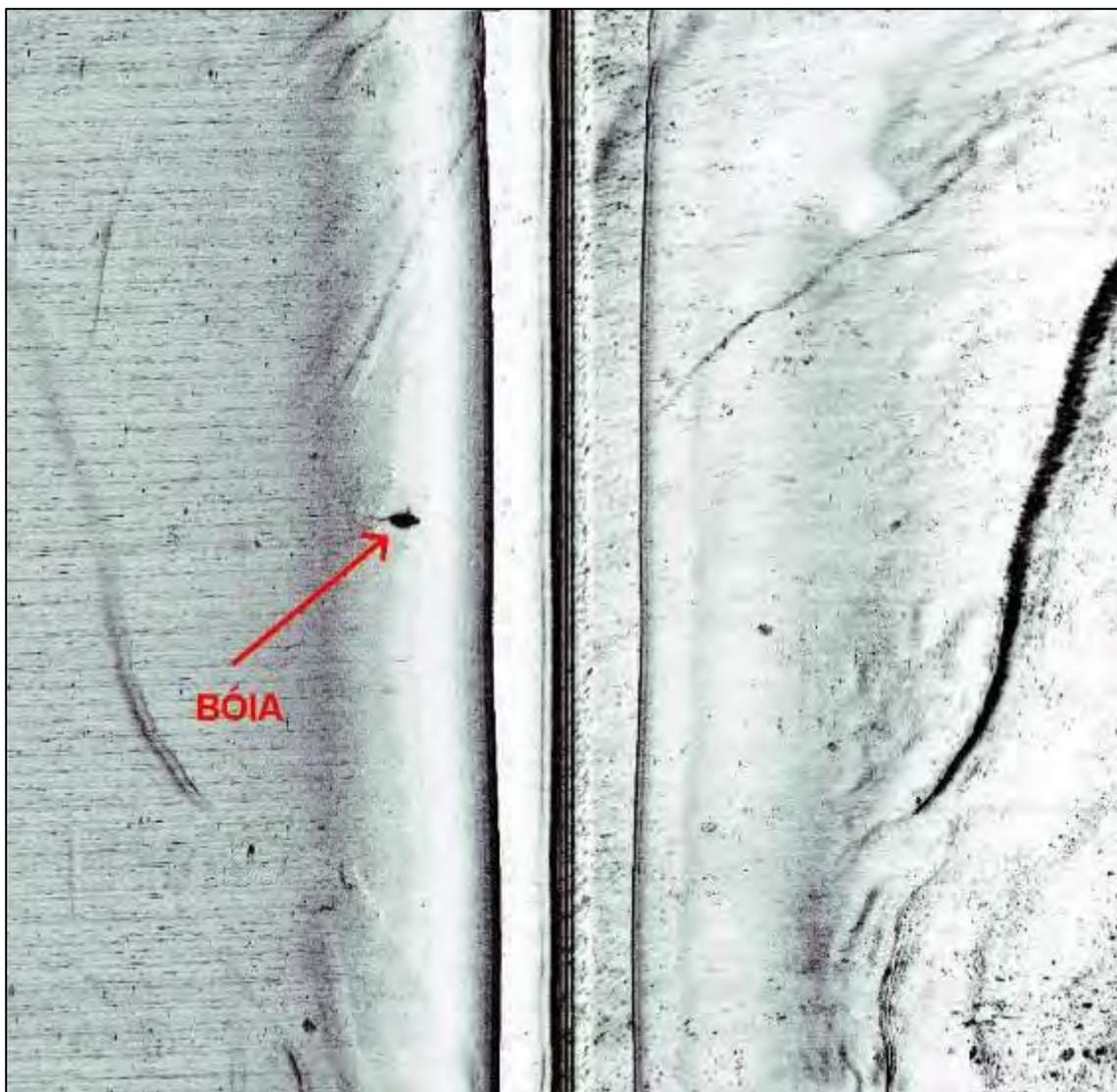


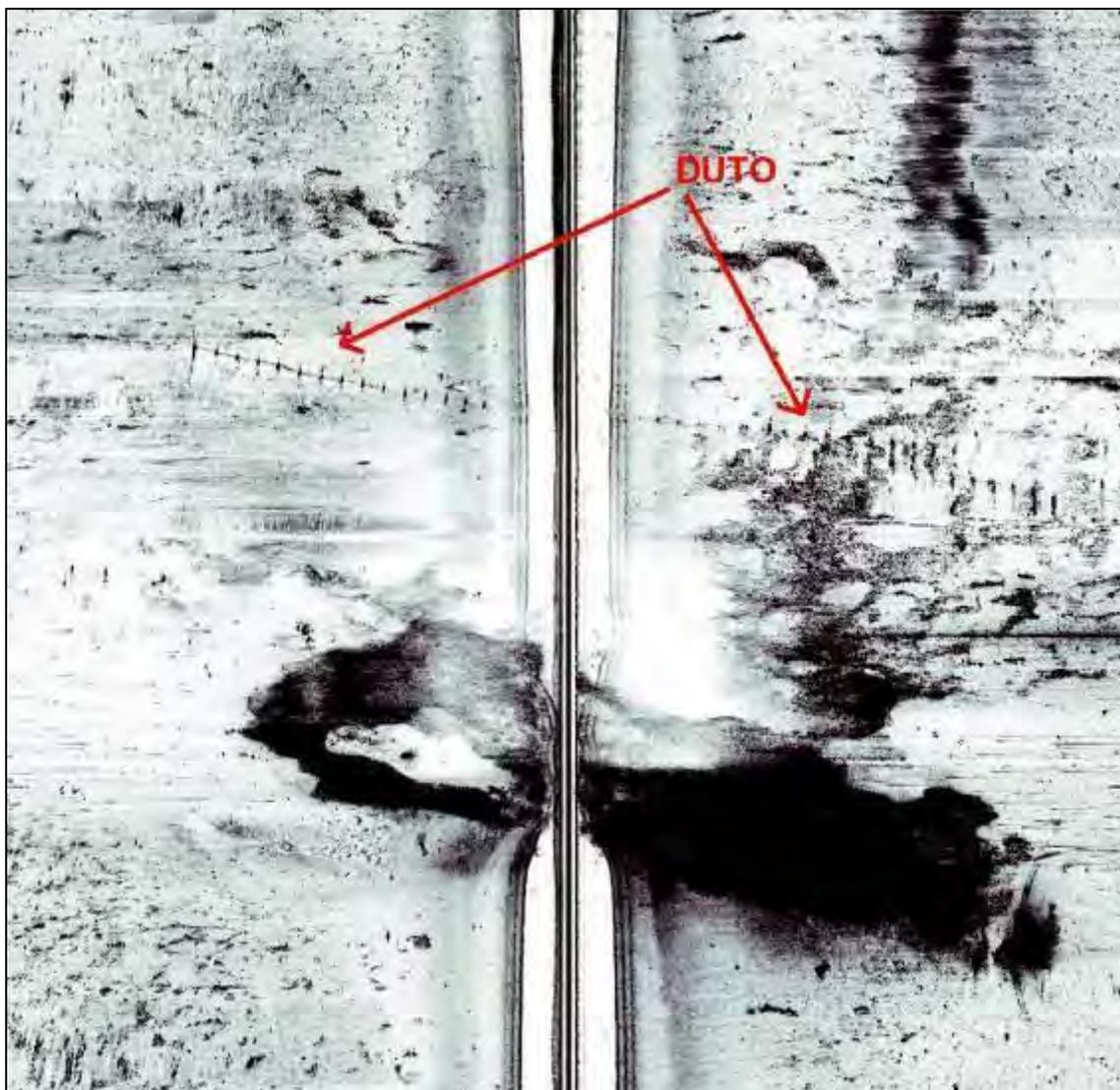
Figura 12 – Localização das fortalezas militares na entrada do canal

Prancha 10 – Sonar de varredura lateral realizado ao longo do canal interno. Fonte: INPH (2006/2007)



*Registro ilustrando feição identificada na superfície de fundo como a poita de uma bóia de navegação. Fonte: Fundação Ricardo Franco, CENTRAN & INPH, 2006-2007, página 31.*

**Prancha 11** - Sonar de varredura lateral realizado ao longo do canal interno. Fonte: INPH (2006/2007)



*Registro ilustrando duto parcialmente coberto por sedimentos. Fonte: Fundação Ricardo Franco, CENTRAN & INPH, 2006-2007, página 32.*

Possuía importante função estratégica, por localizar-se em frente à Fortaleza da Barra Grande, fechando a entrada para o Porto de Santos para eventuais navios inimigos. Sua localização é importante ainda como um marco histórico, pois ali começava o primitivo porto de São Vicente, onde fundearam a armada de Martim Afonso e onde ocorreram as primeiras construções que deram origem ao povoado de Santos, no início do século XVI. Conta-se ainda que outros importantes navegadores, como Américo Vesúcio e André Gonçalves aportaram naquele local em 1502 (período anterior à construção da fortaleza), realçando sua importância histórica.



**Figura 13:** ruínas do Forte Augusto, antes da construção da Escola dos Marinheiros Aprendizes (em 1909). Fonte: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0140.htm>

Sua relevância histórica se amplia quando sua função é contextualizada com batalhas e combates ocorridos na região em momentos pretéritos. Este forte voltou à atividade em 1893 em razão da Revolta da Armada, e daquela base Bernardino de Campos, Presidente do Estado de São Paulo, assistiu ao bombardeio do Forte e das praias santistas pelo cruzador-couraçado *República*, capitânia da esquadra revolucionária. Posteriormente, o forte foi novamente abandonado, em razão da erosão da costa promovida pela dinâmica marinha.

Quando da transformação do local em Escola dos Aprendizes Marinheiros, em 1909, iniciou-se uma nova fase de atividades com interesses bélicos “indiretos”, ou seja, o ensino de Marinha de Guerra. Dessa forma, a sensibilidade arqueológica subaquática da área é potencializada, ao ressaltar-se documentos históricos não apenas a intensa atividade portuária de Santos, como também os conflitos militares ocorridos em suas imediações.

O Fortim da Praia do Goés, a qual antecede as fozes (SIC) dos rios Icanhema e do Meio contribui para a caracterização da área como relevante ponto bélico. Composto por uma bateria simples na praia que desde o século XVI era um ancoradouro, atuava como apoio de retaguarda à Fortaleza da Barra Grande e Ponta dos Limões. Conva com oito peças de artilharia. Segundo MUNIZ JR, em site Novo Milênio: “é sabido que a ereção do Fortim do Góes ocorreu durante o governo do capitão-general D. Luiz Antonio de Souza Botelho Mourão, que em carta endereçada ao vice-rei do Brasil em janeiro de 1767 (*Documentos Interessantes*, volume XXVIII), dizia num dos trechos da mesma: ‘...já posso dizer a V. Exa. que fica acabado o Forte que mandei fazer na Barra Grande da Vila de Santos na Praia chamada *Do Góes*, porque até o fim deste mez se lhe completa o parapeito, e as guaritas que só lhe falta. Este Forte é muito necessário para impedir os desembarques que podem haver naquela praia, que tem fundo, e podem chegar a ela as embarcações sem serem vistas da Fortaleza de Santo Amaro e desembarcando gentes, e ganhando o morro sem impedimento, ficam enfiando do alto, sem nenhum obstáculo, com os mosquetes, todos que andarem dentro da dita Fortaleza de Santo Amaro, que se descobre toda, e por conseqüência é logo tomada’ “. Todos estes documentos históricos confirmam o potencial arqueológico subaquático da área em questão.

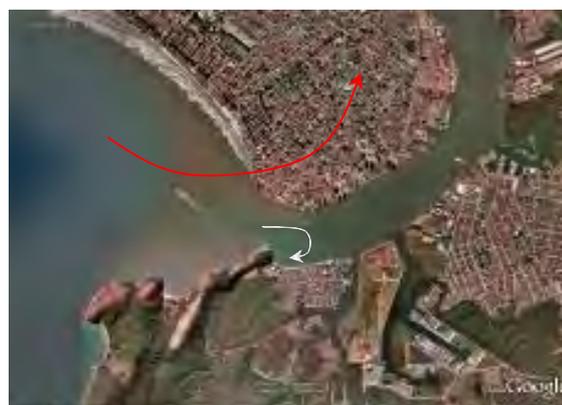
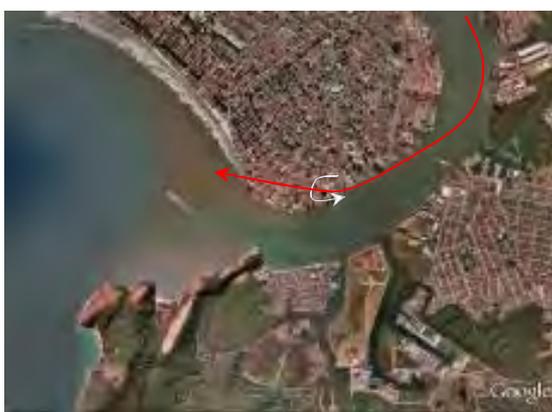
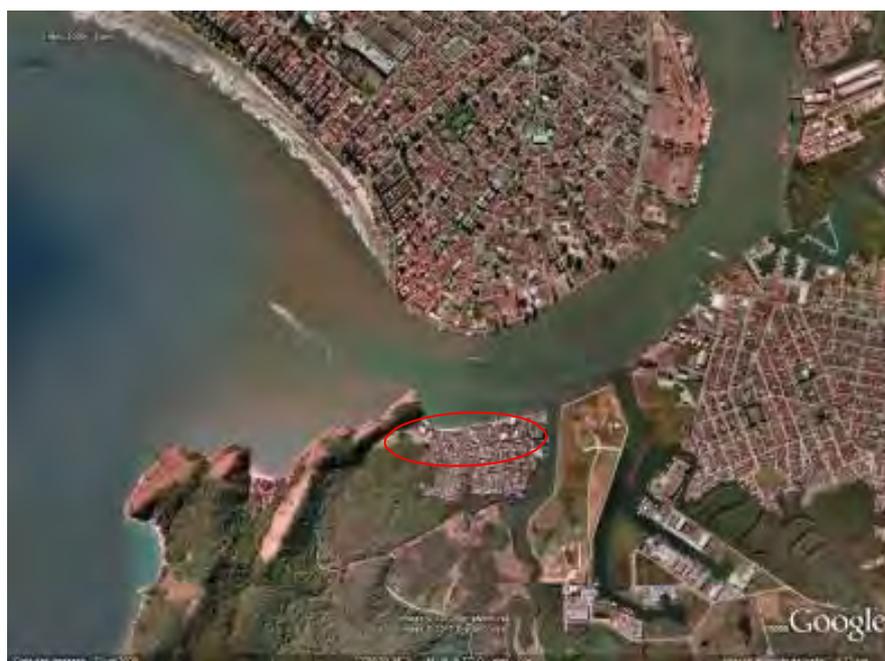
Entretanto, para os limites do canal, perturbações antrópicas no seu fundo arenoso promovidas por dragagens históricas e/ou recentes e pela intensa movimentação de embarcação de grande porte, podem ter removido ou realocado eventuais vestígios arqueológicos existentes na área.

#### Vistorias de campo:

A partir de visita técnica em campo, identificou-se que a área da fortaleza e do costão nos flancos da mesma apresenta potencial arqueológico, inclusive submerso. A observação da carta náutica, da imagem de satélite e a interpretação dos dados batimétricos indicava uma região de baixa energia a montante da fortaleza, favorável à concentração de material, onde se encontrou o depósito (**Figura 14**).

Isto também se confirma pela observação da modelagem numérica das correntes, apresentada no EIA da Dragagem, onde o flanco à montante da fortaleza aparece em cor azul, representando menores velocidades, tanto na enchente quanto na vazante, o que favorece a deposição (**Figuras 15 e 16**).

Na comparação da linha de costa de 1881 com a atual, percebe-se um padrão de erosão nas laterais do forte, o que pode estar relacionado às ondas incidentes no costão rochoso, em parte pelo movimento de embarcações (*Figura 17*). A erosão nestes locais foi confirmada pela população local.



*Figura 14* - Área de baixa energia hidrodinâmica à montante da fortaleza. Deposição na enchente e na vazante.

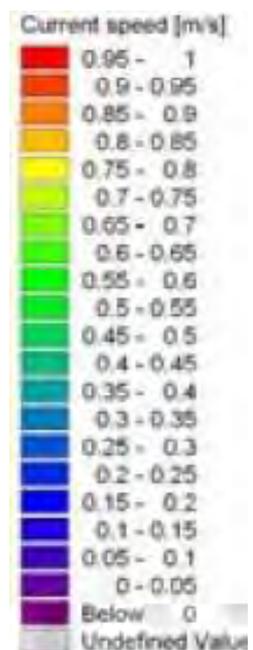
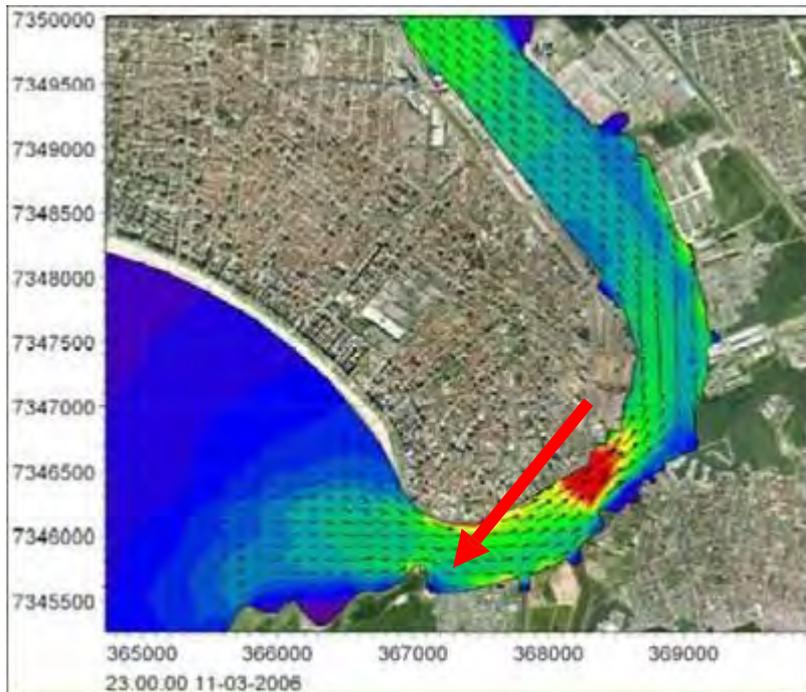


Figura 15 - Modelagem das correntes. Enchente.

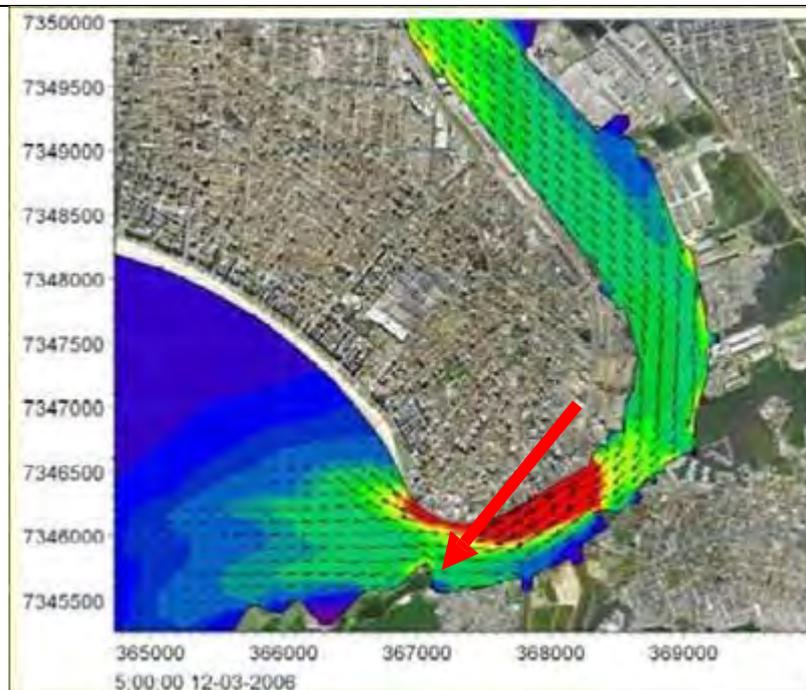


Figura 16 - Modelagem das correntes. Vazante.

Entretanto, deve haver material arqueológico nas faces praias junto à fortaleza. No sentido transversal à praia (*cross-shore*), ora os artefatos tendem a ser depositados na praia (em eventos de média a baixa energia), ora são levados para o ambiente subaquático (eventos de alta energia). Estes materiais também se deslocam no sentido longitudinal (*along-shore*), segundo os padrões de corrente e direção de incidência das ondas no registro (**Pranchas 12 a 14**). Isto tenderá a aumentar com a dragagem e o aumento do porte das embarcações trafegando pelo Porto de Santos. Com isto, observamos que tanto a dragagem, quanto o aumento do tamanho dos navios e do volume da navegação pela barra, podem afetar a conservação deste registro arqueológico. Além disso, há a possibilidade de haver registros preservados e significativos em ambiente subaquático.

Finalmente vale salientar que, embora as áreas da Ponta da Praia e da Foz dos rios Icanhema e do Meio tenham sido apontadas como de Médio Potencial, o fato de ali haver uma coincidência entre a geometria do antigo canal e do novo canal, faz com que não haja intervenções novas e, conseqüentemente, alteração de possíveis sítios arqueológicos submersos ali presentes. Portanto, somente suas bordas (faixas laterais da futura geometria do canal) tenham potencial, e serão investigadas.

Potencial arqueológico (Figura 18):

Imediações da Fortaleza e costão rochoso: **MUITO ALTO**

Ponta da Praia: **MÉDIO**

Foz dos Rios Icanhema e do Meio: **MÉDIO**

Orla da cidade: **MÉDIO / ALTO**



**Figura 17-** Locais de erosão da barra.

Prancha 12 – Materiais identificados na Praia da Pouca Farinha



*Material cerâmico.*

*Concreção ferruginosa.*



*Lítico polido. Peso de rede.*

*Lítico polido e concreção ferruginosa.*



*Material cerâmico com ma característica.*



*Material cerâmico*



Prancha 13 – Identificação de material na Praia da Vila da Pouca Farinha



*Fundo de garrafa. Outra face.*



*Fundo de garrafa.*



*Material cerâmico. Borda com rolete.*



*Material cerâmico.*



*Material lítico polido*



*Material lítico polido.*

Prancha 14 – Identificação de material, Praia da Vila da Pouca Farinha



*Material lítico polido. Outra face*

*Material cerâmico. Telha .*



*Material cerâmico. Vidrado.*

*Tijolo com marca.*



*Louça com marca de produção.*



*Louça decorada.*



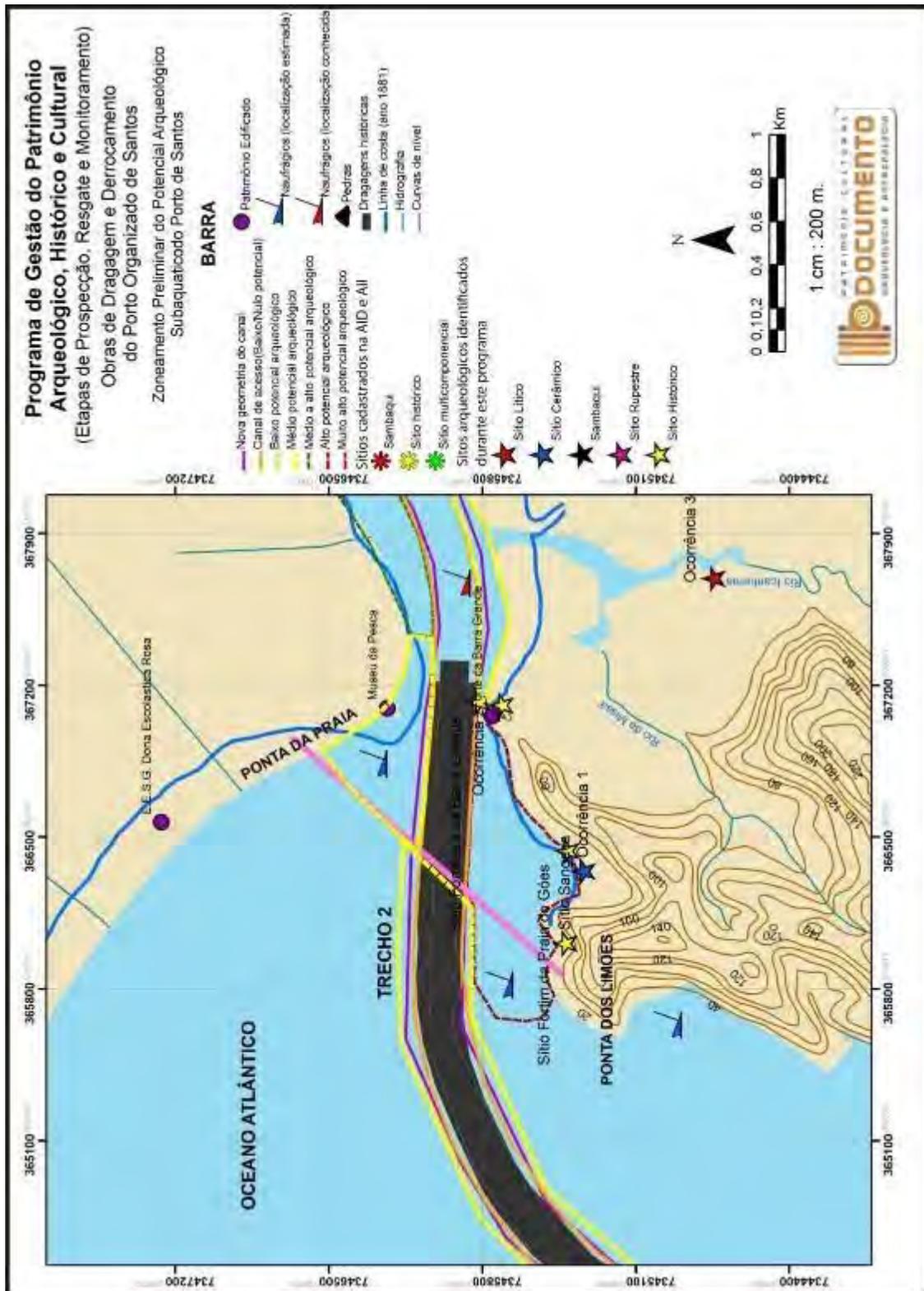


Figura 18 – Zoneamento subaquático – Barra

► **Foz do Rio Santo Amaro até o Forte de Itapema**

Compreende a área das margens esquerda (ME) e direita (MD), **Figura 19**.

Considerações:

- Baixa urbanização na margem direita da foz do Santo Amaro. Potencial pré- histórico (sambaquis e artefatos soterrados);
- Dragagens desde 1950 na região do Macuco e Conceiçãozinha;
- Registro de 3 Naufrágios: 2 entre a Torre Grande e a Pedra Teffé, e o “Ais Georgios” na beira do canal, em frente ao bairro Vicente Carvalho;
- Intensa utilização portuária na margem direita e intensa favelização na margem esquerda.
- Forte Itapema concentra ação humana desde o século XVII. Pedra de Itapema, potencial para naufrágios.
- Igualmente foram aplicados aqui estudos de sonografia, realizados pelo INPH (2006/7), foram executados em linhas previamente selecionadas recobrimdo todo o canal interno de acesso ao Porto de Santos, em uma única etapa, dividida em quatro fases. Para o levantamento foi utilizado um sonar de varredura lateral Marine Sonic, com transdutor de 300kHz, acoplado a um sistema DGPS, com aberturas laterais de 75 metros para cada lado do transdutor, p. 24.
- A aquisição dos dados foi feita com o software SeaScanPC, da Marine Sonic. Todas as imagens dos sonogramas obtidos foram analisadas e filtradas em laboratório, sendo tratadas nos softwares SonarWeb e SonarWiz. Os resultados indicam a caracterização de diversas feições da superfície de fundo do canal, incluindo o registro de fragmentos da embarcação naufragada em 1974, de nome Ais George (**Prancha 15**). Sobre a caracterização do fundo do canal, houve predominância de padrões de baixa refletividade com textura lisa e homogênea, indicando fundo lamoso (p. 35). Entretanto, algumas áreas, sem expressão geográfica, apresentam refletividade maior e textura mais rugosa, indicando a ocorrência de sedimentos mais grossos e afloramentos rochosos, conforme indicações do estudo citado, p. 35.

O potencial arqueológico subaquático da região é fortalecido pelos registros históricos que apontam a área como canal de trânsito de embarcações desde o início do século XVI. O principal marco histórico-arquitetônico da área é o Forte de Itapema, já citado em documentos da metade do século XVI como uma murada fortificada, com função de defender a margem leste do estuário de Santos.

Prancha 15 – Aplicação de sonar de varredura. Fonte: INPH (2006/7).



*Registro do sonar de varredura lateral mostrando fragmentos de embarcação naufragada no Canal de Santos (Navio Ais Georges, naufragado em 1974).*

*Fonte: Fundação Ricardo Franco, CENTRAN & INPH, 2006-2007, página 33.*

Tão notório quanto este Forte é a presença do porto de Santos desde o século XVI e organizado no final do século XIX. O tráfego de navios de diversos portes para transporte de passageiros e gêneros diversos durante este período foi intenso. Anteriormente a 1892, o porto ainda funcionava com cais improvisados de trapiches de madeira associados a galpões, os quais possuíam aspecto rudimentar e apresentavam dificuldades técnicas para o fundeamento e carga/descarga de navios (possivelmente encalhes e naufrágios). A partir daquele ano, foram desenvolvidas obras para organização do porto, de modo a facilitar o embarque e desembarque de cargas e permitir a entrada de embarcações mais modernas, como aquelas movidas à vapor (substituindo as seculares caravelas). Tais eventos favorecem a ocorrência de vestígios arqueológicos de diversas épocas no interior do Canal de Santos.

Entretanto, 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.

Potencial arqueológico (Figura 19):

Foz do rio Santo Amaro (ME) – MEDIO/ALTO

Conceiçãozinha e pátio do TECON (ME) – BAIXO Norte do  
TECON e Torre Grande – ALTO

Torre Grande aos estaleiros (ME) – Baixo Imediações do

Forte de Itapema (ME) – Muito Alto Curva das balsas até  
os armazéns (MD) – Baixo

Entre os armazéns e os terminais da LIBRA (MD) – Médio



► **Curva do Armazém XII até o Valongo**

Compreende ainda a bacia de evolução, situada no entroncamento para o Canal de Bertioça, Canal de Piaçaguera e o Canal da Barra.

Considerações:

- Esta área funciona como retro-porto para o cais histórico da cidade: ancoradouros, sítios de descarte das embarcações fundeadas, naufrágios. Concentra, portanto, grande parte da ação humana.
  - Apresenta grande aporte de sedimentos. Soterramento e potencial de conservação dos registros arqueológicos históricos e pré-históricos.<sup>7</sup>
  - Dois naufrágios mencionados na baía de evolução (EIA Terminal Embraport). Um naufrágio mencionado junto ao cais da Ilha Barnabé (informantes locais).
  - O trecho da curva do Armazém XII até o Valongo apresenta um conjunto de alterações antrópicas (dragagens, aterros e construção de estruturas portuárias). Entretanto, a importância do sítio histórico, a participação do porto nos ciclos econômicos coloniais e oitocentistas (pós Abertura dos Portos) e, assim, o tráfego de embarcações, mercadorias e pessoas pela área, apontam para um elevado potencial arqueológico submerso.
  - Também neste trecho se aplica a sonografia, realizada pelo INPH, foi executada em linhas previamente selecionadas recobrimdo todo o canal interno de acesso ao Porto de Santos, em uma única etapa, dividida em quatro fases. Para o levantamento foi utilizado um sonar de varredura lateral Marine Sonic, com transdutor de 300kHz, acoplado a um sistema DGPS, com aberturas laterais de 75 metros para cada lado do transdutor, p. 24.
- 
- A aquisição dos dados foi feita com o software SeaScanPC, da Marine Sonic. Todas as imagens dos sonogramas obtidos foram analisadas e filtradas em laboratório, sendo tratadas nos softwares SonarWeb e SonarWiz. E os resultados indicam a caracterização de diversas feições da superfície de fundo do canal, apresentados em Pranchas

<sup>7</sup> Essa discussão é bem abordada na literatura especializada em arqueologia subaquática. O soterramento natural por sedimentos, especialmente sedimentos finos, que ocorre em condições de baixa energia de ondas e correntes em baías e zonas abrigadas, pode sim ser um fator de conservação. Pois protege o material da ação de ondas e correntes mais severas, inclusive, em alguns casos, da "curiosidade" humana. Além disso, camadas de sedimentos finos (lama: argila e silte) tendem a isolar o material arqueológico do oxigênio, o que aumenta consideravelmente o potencial de preservação de orgânicos (canoas, barcos de madeira, cestarias, por exemplo).

anteriores. Sobre a caracterização do fundo do canal, houve predominância de padrões de baixa refletividade com textura lisa e homogênea, indicando fundo lamoso (p. 35). Entretanto, algumas áreas, sem expressão geográfica, apresentam refletividade maior e textura mais rugosa, indicando a ocorrência de sedimentos mais grossos e afloramentos rochosos, conforme indicações do estudo citado, p. 35.

O potencial arqueológico subaquático da região é fortalecido pelos registros históricos que apontam a área como canal de trânsito de embarcações desde o início do século XVI. O principal marco histórico-arquitetônico da área é o Forte de Itapema, já citado em documentos da metade do século XVI como uma murada fortificada, com função de defender a margem leste do estuário de Santos.

Tão notório quanto este Forte é a presença do porto de Santos desde o século XVI e organizado no final do século XIX. O tráfico de navios de diversos portes para transporte de passageiros e gêneros diversos durante este período foi intenso. Anteriormente a 1892, o porto ainda funcionava com cais improvisados de trapiches de madeira associados a galpões, os quais possuíam aspecto rudimentar e apresentavam dificuldades técnicas para o fundeamento e carga/descarga de navios (possivelmente encalhes e naufrágios). A partir daquele ano, foram desenvolvidas obras para organização do porto, de modo a facilitar o embarque e desembarque de cargas e permitir a entrada de embarcações mais modernas, como aquelas movidas à vapor (substituindo as seculares caravelas).

Em ambiente terrestre, pequenos pólos de povoamento surgiam nas imediações do porto entre fim do século XIX e início do século XX, como os bairros de Paquetá, Valongo, Vila Macuco, Vila Santista entre outros. Nestes locais habitavam parte do público consumidor de bens exportados, mas principalmente abrigavam a massa trabalhadora fomentada pelas atividades portuárias. Atividades cotidianas demandavam a construções de imóveis com funções comunitárias para diversos grupos sociais, como igrejas, escolas, teatros e outras edificações que hoje se destacam como bens de valor arquitetônico e histórico.

Potencial arqueológico (Figura 20):

Bacia de evolução: **ALTO**

Curva do armazém XII até Valongo: **MÉDIO/ALTO**



► **Ilha Barnabé até a Alemoa**

Considerações:

- 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.
- Ainda até aqui se aplica a sonografia, realizada pelo INPH, foi executada em linhas previamente selecionadas recobrando todo o canal interno de acesso ao Porto de Santos, em uma única etapa, dividida em quatro fases. Para o levantamento foi utilizado um sonar de varredura lateral Marine Sonic, com transdutor de 300kHz, acoplado a um sistema DGPS, com aberturas laterais de 75 metros para cada lado do transdutor, p. 24.
- A aquisição dos dados foi feita com o software SeaScanPC, da Marine Sonic. Todas as imagens dos sonogramas obtidos foram analisadas e filtradas em laboratório, sendo tratadas nos softwares SonarWeb e SonarWiz. E os resultados indicam a caracterização de diversas feições da superfície de fundo do canal, desde a identificação de bóias, dutos e embarcações naufragadas, até o mapeamento de afloramentos rochosos. Sobre a caracterização do fundo do canal, houve predominância de padrões de baixa refletividade com textura lisa e homogênea, indicando fundo lamoso (p. 35). Entretanto, algumas áreas, sem expressão geográfica, apresentam refletividade maior e textura mais rugosa, indicando a ocorrência de sedimentos mais grossos e afloramentos rochosos, conforme indicações do estudo citado, p. 35.

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, sendo destruída em seguida por dinamites pela referida Companhia.

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.

Potencial arqueológico (Figura 21): Margem

esquerda: **ALTO**

Margem direita: **MÉDIO**

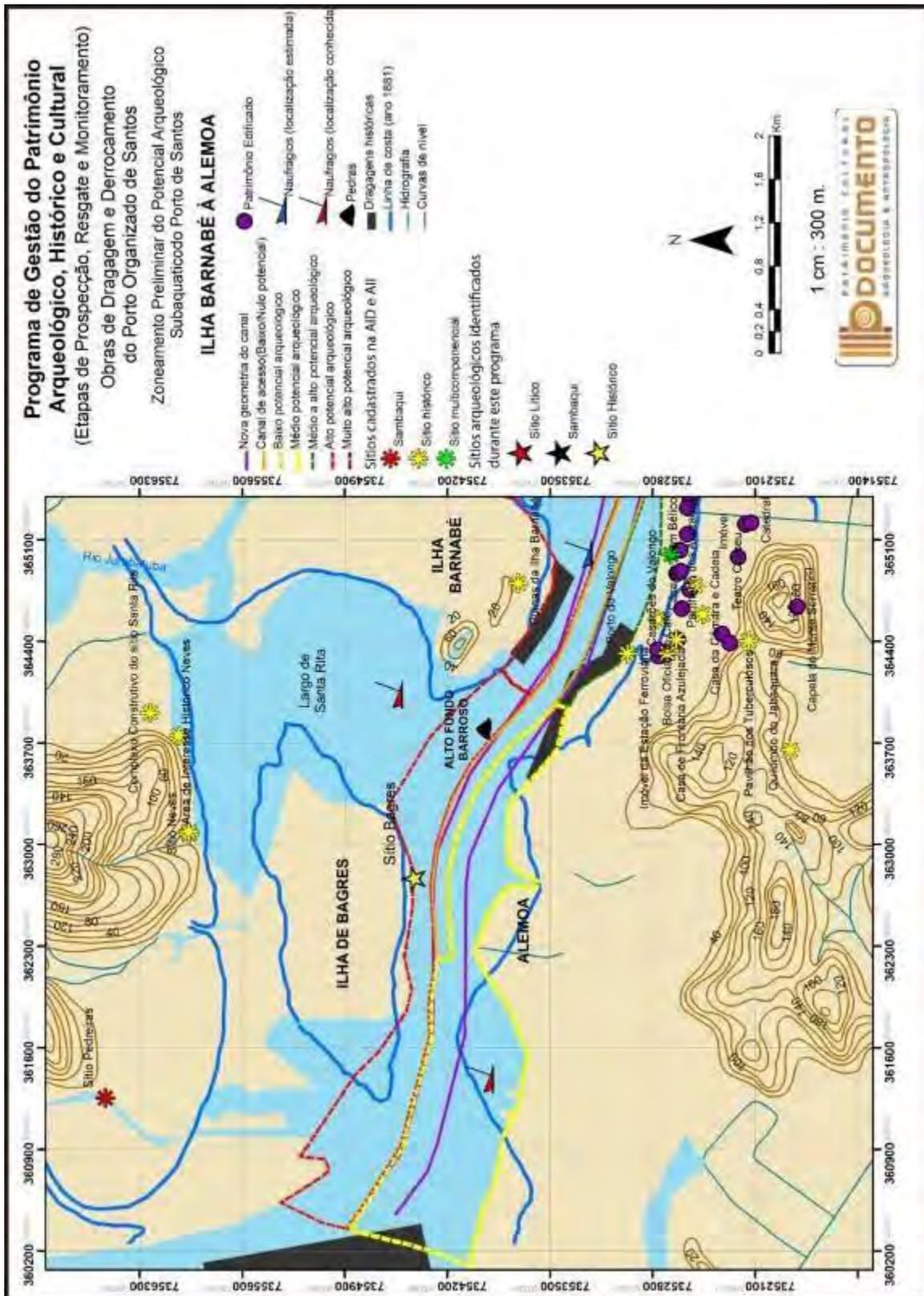


Figura 21 – Zoneamento preliminar subaquático – Ilha Barnabé até Alemoa

## 2.7 SÍNTESE DO ZONEAMENTO ARQUEOLÓGICO AQUÁTICO E DETALHAMENTO DAS PESQUISAS

Como síntese do Zoneamento Arqueológico Aquático preditivo aqui realizado, elaborou-se uma tabela contendo as diversas áreas analisadas e o resultado das indicações de potencial. Foi, ainda, elaborada uma figura sintetizando estas situações (*Tabela 2, Figuras 22 e 23*).

De acordo com o RIMA (cap. V pag. 70 – 71), como o empreendimento acarretará mudanças geomorfológicas subaquáticas em função das intervenções para moldá-lo à profundidade e forma final desejada, deverá ser considerada a possível contribuição destas intervenções à indução de processos de solapamento submarino, podendo ocasionar o desmoronamento dos taludes do canal e das margens ao longo do canal de acesso e bacias de evolução.

A seqüência construtiva das escavações para o aprofundamento do canal de navegação do estuário do Porto de Santos prevê que, durante o avanço da dragagem, ocorrerão rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes em solos moles da unidade SFL (sedimentos flúvio lagunares) descrita no diagnóstico referente à geologia da região, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao “ângulo de repouso” do material e, portanto, suave. Nesse processo, o solo rompido sofrerá amolgamento, que consiste na redução sensível de seus parâmetros de resistência ao cisalhamento, diante de uma perturbação física que o leva a perder a sua estrutura original.

O impacto desse tipo de escavação, no entanto, é representado por eventuais rupturas maiores, de natureza mais profunda, as quais mobilizam grandes massas de solo com extensão de dezenas de metros e altura correspondente à da seção escavada, que podem chegar a obstruir parcialmente o canal. Em função da profundidade atingida pela superfície de ruptura, a movimentação de massa poderá deflagrar um processo de sucessivos deslizamentos, os quais, em último caso, poderão atingir a própria margem do canal, caso esta se encontre próxima. Isto demonstra que poderá haver riscos ao patrimônio arqueológico, tanto no canal quanto nas margens deste e zonas adjacentes, e medidas de prospecção em terra estão sendo desenvolvidas, conforme capítulo mais adiante.

Esse impacto, direto e de natureza negativa, deverá ocorrer somente durante a escavação do canal e sua ocorrência seria imediata, em pontos localizados dos taludes dragados, sendo irreversíveis as alterações do subsolo nos locais onde as rupturas ocorrerem, pelo amolgamento do solo mobilizado. Segundo ainda o RIMA (cap. V pag. 70 – 71), em função da profundidade relativamente pequena das escavações, e considerando a ocorrência

localizada das eventuais rupturas, sua magnitude pode ser considerada pequena e de duração temporária.

As medidas mitigadoras previstas são contempladas no próprio desenvolvimento do projeto executivo dos taludes das escavações submersas, que terão inclinações adequadas aos parâmetros de resistência dos solos moles, às profundidades de escavação e às etapas de dragagem, evitando-se, assim, a ocorrência de rupturas dos taludes escavados e margens do canal. O acompanhamento das escavações deverá ser realizado por meio de levantamentos batimétricos, para verificação das profundidades, volumes dragados e taludes finais obtidos.

O detalhamento das prospecções arqueológicas terá atenção especial junto aos compartimentos geomorfológicos das planícies flúvio-lagunares e das planícies de maré e baixios, por se configurarem como compartimentos de alta sensibilidade arqueológica, principalmente no que se refere a sítios do tipo sambaqui. Este detalhamento de pesquisa consiste nos seguintes procedimentos:

- 1) Áreas de Baixo e Baixo/Nulo potencial: realização de monitoramento nas dragas;
- 2) Áreas de Médio Potencial: realização de monitoramento nas dragas + mergulhos em pontos-alvo defidos pelos conhecimentos atuais, e/ou pontos- alvo indicados por material coletado pelas dragas;
- 3) Áreas de Médio/Alto, Alto e Muito Alto potencial: realização de monitoramento nas dragas + mergulhos em pontos-alvo + sonar de varredura lateral.

**Tabela 2- Síntese do Zoneamento Subaquático e ações de detalhamento de pesquisa**

ÁREA	SUBÁREA	POTENCIAL SUBAQUÁTICO	DETALHAMENTO PESQUISA
Área de descarte oceânico	_____	Baixo	Monitoramento
Canal de Acesso	Trecho 1	Médio	Monitoramento + mergulho
	Trecho 2	Médio	Monitoramento + mergulho
Barra	Fortaleza e costão rochoso (ME)	Muito alto	Monitoramento + sonar + mergulho
	Ponta da Praia (MD)	Médio	Monitoramento + mergulho
	Foz dos Rios Icanhema e do Meio (ME)	Médio	Monitoramento + mergulho
	Orla da cidade (MD)	Médio/alto	Monitoramento + sonar + mergulho
Foz do rio Santo Amaro até o Forte Itapema	Foz do rio Santo Amaro (ME)	Médio/alto	Monitoramento + sonar + mergulho
	Conceiçãozinha e pátio do TECON (ME)	Baixo	Monitoramento
	Norte do TECON a Torre Grande (ME)	Alto	Monitoramento + sonar + mergulho
	Torre Grande aos estaleiros (ME)	Baixo	Monitoramento
	Imediações do Forte de Itapema (ME)	Muito alto	Monitoramento + sonar + mergulho
	Curva das balsas até os Armazéns (MD)	Baixo	Monitoramento
	Entre os armazéns e os terminais da LIBRA (MD)	Médio	Monitoramento + mergulho
Curva do Armazém 12 até o Valongo, mais a Bacia de Evolução	Bacia de evolução (ME)	Alto	Monitoramento + sonar + mergulho
	Curva do armazém 12 até o Valongo (MD)	Médio/alto	Monitoramento + sonar + mergulho
Ilha Barnabé até Alemoa	Imediações da Ilha de Barnabé e Bagres - ME	Alto	Monitoramento + sonar + mergulho
	Alemoa - MD	Médio	Monitoramento + mergulho

Figura 22 - Zoneamento Subaquático Preditivo

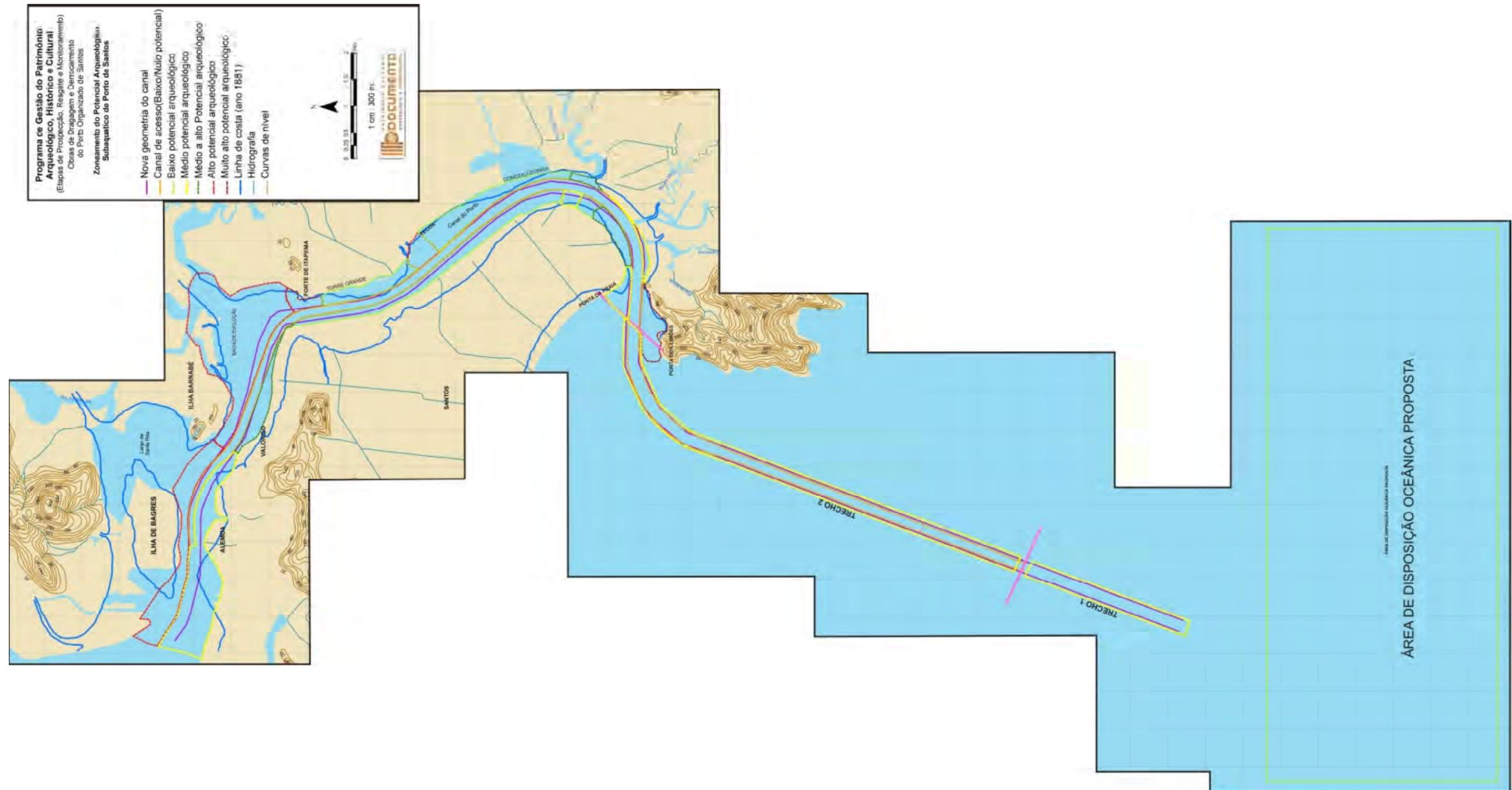
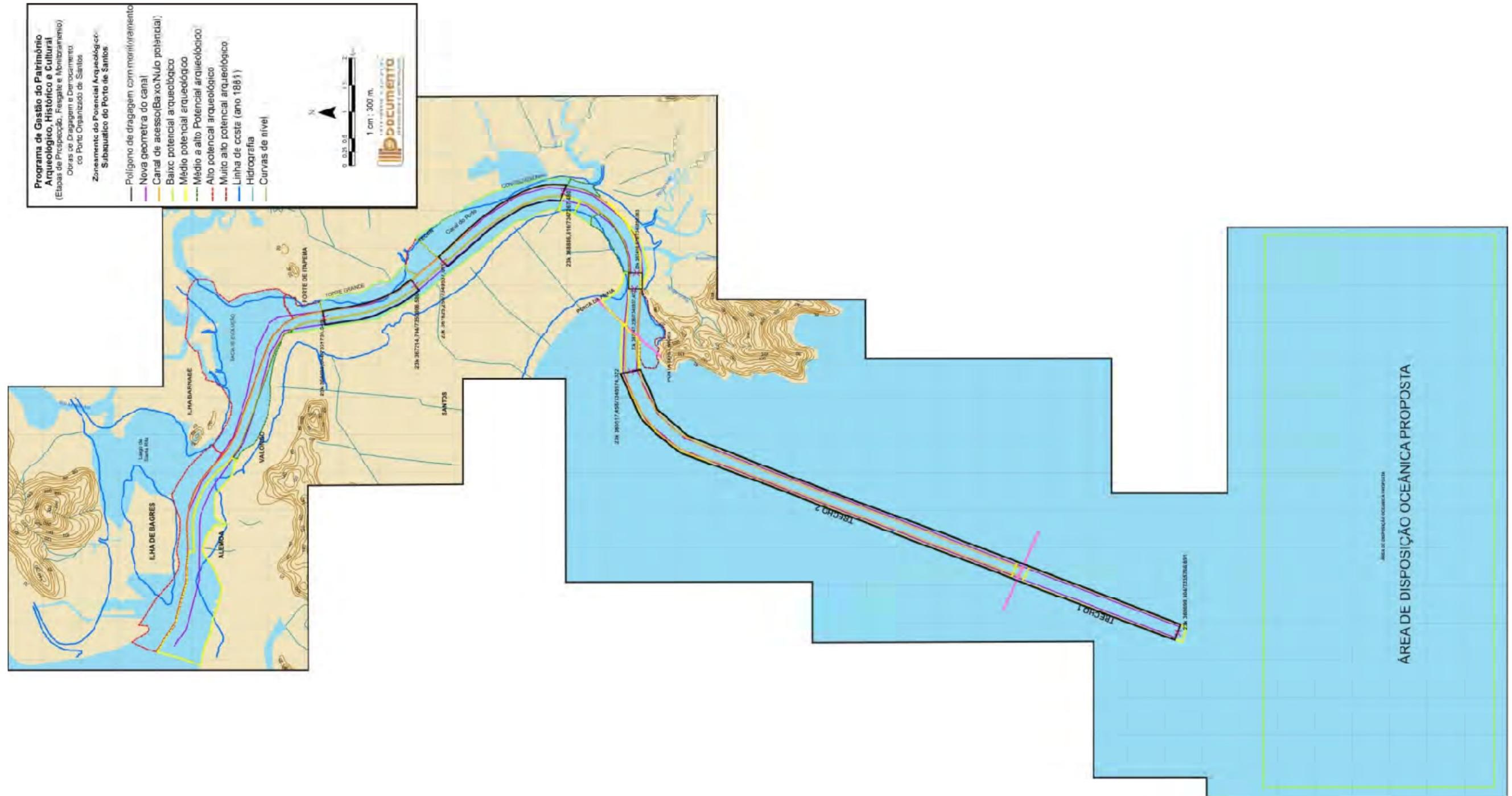


Figura 23- Zoneamento Subaquático Preditivo – áreas de dragagem com monitoramento arqueológico.



## 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.6-29  
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.Meggers (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 importância 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 arqueológica 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.Clellan (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
- Meskill, 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, Roudledge.
- 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 Distinguished 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 and Hudson, 2. Edition, Londres

Robrahn-Gonzalez, E. M.

2000 Reflexionen ueber den Gebrauch der historischen Analogie in Brasilien. In: A. Gramsch (ed.) *Vergleichen als archaologische 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, Christopher

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*. Routedge, 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