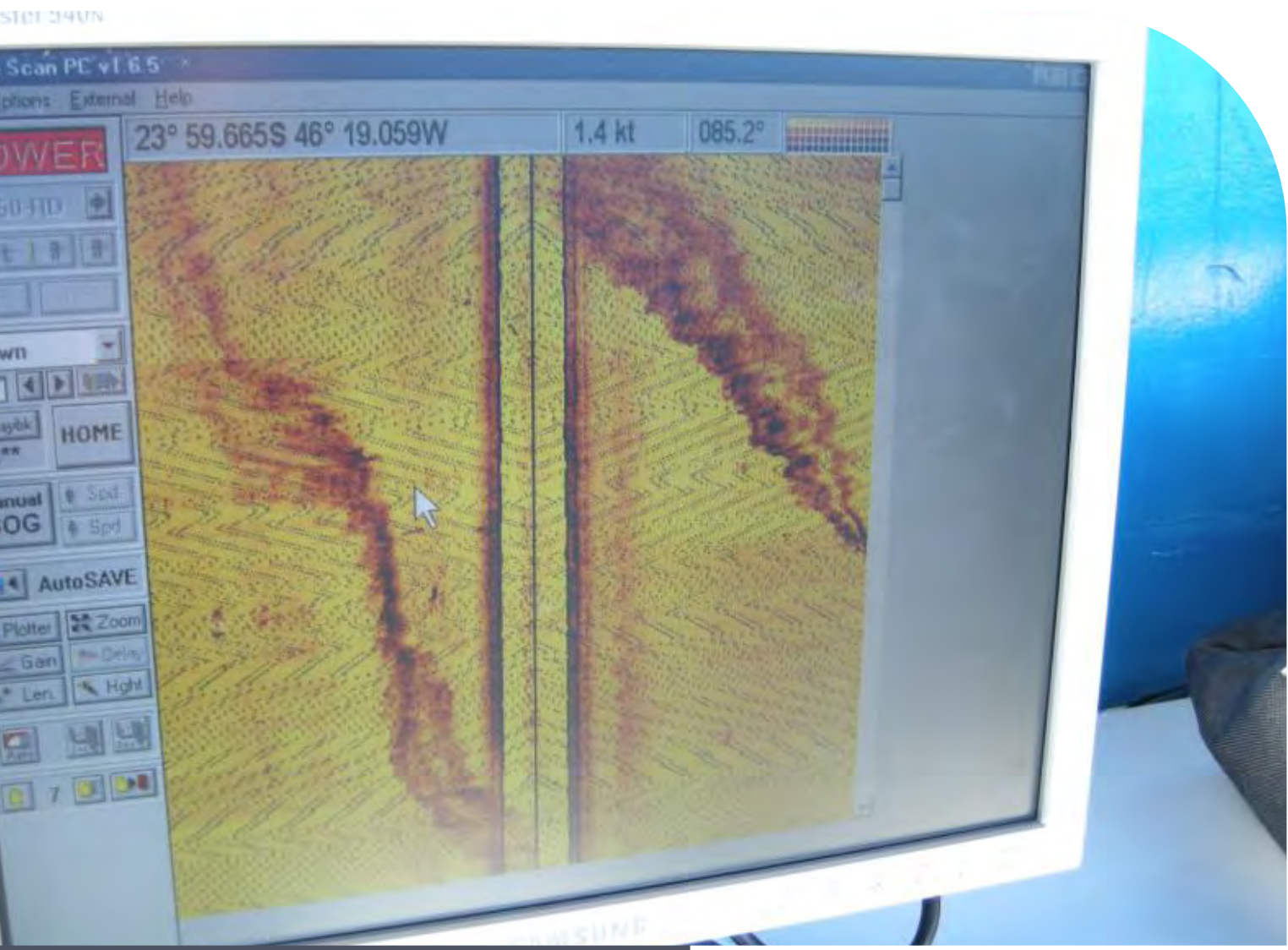


# ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA NO CANAL DE SANTOS - PONTA DOS LIMÕES



# O QUE ESSE MATERIAL ABORDA?

## APRESENTAÇÃO

### 1. PROSPECÇÕES SUBAQUÁTICAS DA PONTA DOS LIMÕES

#### 1.1 SONAR DE VARREDURA LATERAL

#### 1.2 MERGULHOS SUBAQUÁTICOS

### 2. BIBLIOGRAFIA

### ANEXO 1 – RELATÓRIO SONAR DE VARREDURA LATERAL

## APRESENTAÇÃO

Este texto traz a metodologia das prospecções arqueológicas subaquáticas realizadas na Ponta dos Limões, 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. PROSPECÇÕES SUBAQUÁTICAS NA PONTA DOS LIMÕES

A continuidade das pesquisas se deu, em ambiente subaquático, através do desenvolvimento de prospecções a partir dos procedimentos definidos pelo Zoneamento, considerando o potencial arqueológico apresentado pelos diversos segmentos em que o trajeto da Dragagem foi dividida.

No sentido mar-aberto entrada do Canal, o primeiro segmento que apresentou potencial arqueológico foi a Ponta dos Limões, antes mesmo de alcançar a entrada do Canal.

Visando adotar a mesma sequencia de prioridades necessária para desenvolvimento das obras de Dragagem, a primeira etapa de prospecções subaquáticas ocorreu nesta área (Ponta dos Limões). Considerando ter sido definida como de muito alto potencial arqueológico, os procedimentos de pesquisa ocorreram com base em duas ações: a aplicação de geofísica (Sonar de Varredura Lateral) e a realização de mergulhos nos pontos alvo indicados pelo resultado do sonar. O texto que segue traz os procedimentos e resultados obtidos.

### 1.1 SONAR DE VARREDURA LATERAL

Visando detalhar o potencial arqueológico em áreas consideradas de “muito alto potencial arqueológico” foi realizado o sonar de varredura lateral na área do Morro dos Limões. Para este trabalho foi contratada a FUNDESPA (Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas) que utilizou um sonar de varredura lateral marca Marine Sonic, com transdutor de 300 Khz e alcance lateral de 50 metros para cada lado do transdutor. Durante a perfilagem foi mantida uma distância entre linhas que permitisse a varredura total da área, sem recobrimento. Todo o posicionamento foi feito utilizando-se sistema DGPS marca MX Marine (Leica).

A navegação foi pré-programada, a partir de coordenadas geográficas fornecidas pela Arqueologia, e o 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) e Sonarweb (Chesapeake Technology), para cálculo de distância percorrida, área varrida e para a confecção de mosaicos.

Foi perfilado um total de 16.033 m (dezesesseis mil e trinta e três metros), correspondendo a uma área varrida de 577.052 m<sup>2</sup> (quinhentos e setenta e sete mil e cinquenta e dois metros quadrados). O fundo da área apresenta três padrões sonográficos distintos, com indicações claras de fundos rochosos (continuidade do costão), arenosos médios a grossos (padrão de rugosidade média) e arenosos finos a lamosos (padrão de rugosidade incipiente) (**Figura 1**).

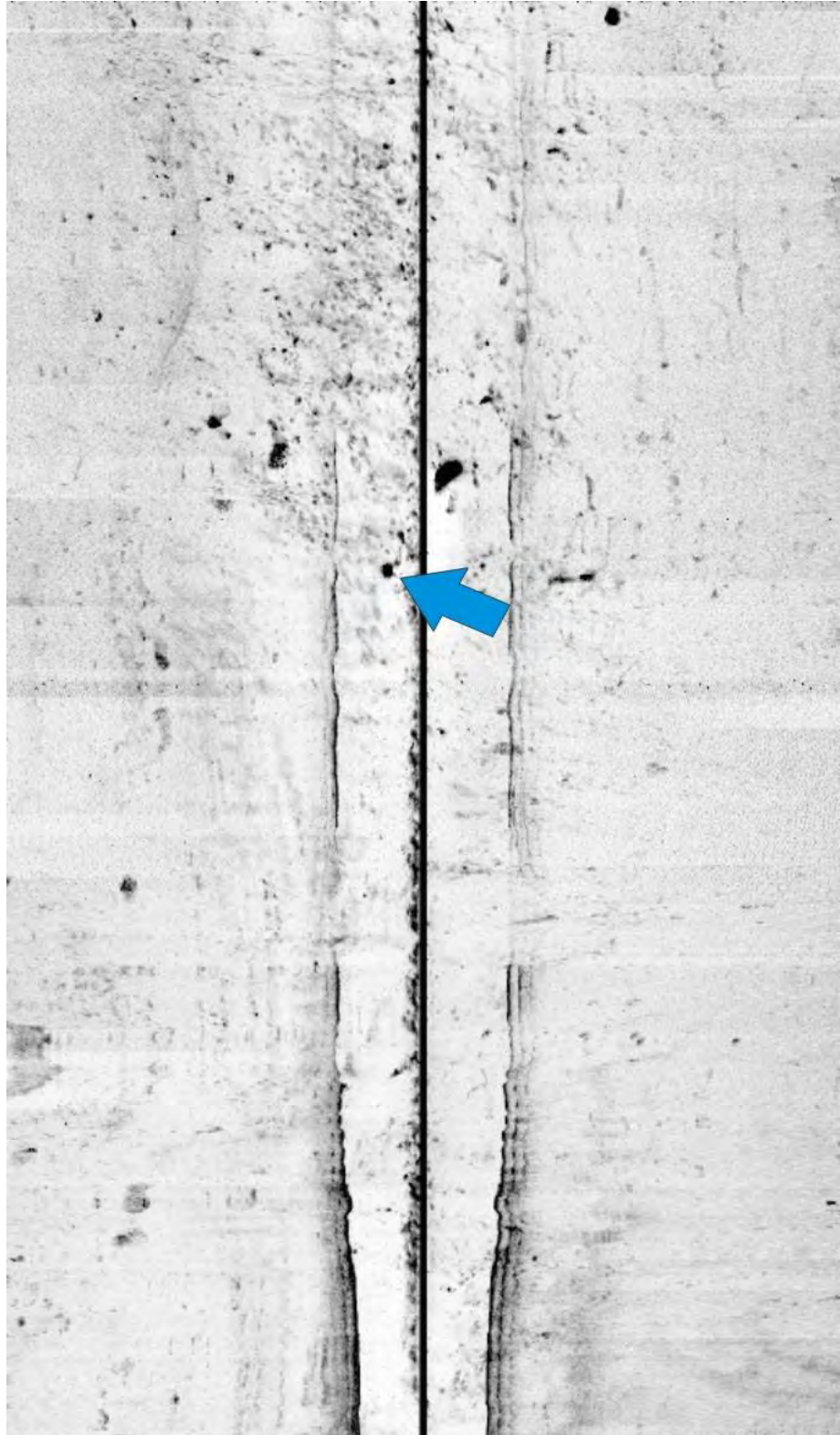
Os resultados apontaram inicialmente 20 alvos, correspondendo a anomalias identificadas no fundo do leito oceânico. Destes 20 alvos foram selecionadas 8 alvos (também denominados de “anomalias”), tendo-se selecionado aqueles que apresentavam uma configuração estruturada, uma vez que o objetivo é identificar possíveis estruturas arqueológicas presentes na área subaquática. Alvos pontuais sugeriam a presença de objetos diversos presentes no fundo do mar (como tem sido largamente documentado pelo Monitoramento Arqueológico nas dragas). Todavia, foram também selecionadas 2 anomalias pontuais visando checar e comprovar a sugestão de tratarem-se de peças recentes isoladas no fundo do mar.

Devemos ressaltar que, nesta fase preliminar de análise dos resultados do sonar de varredura lateral, nenhum dos 20 alvos inicialmente definidos permitiu o reconhecimento seguro de tratar-se de material de interesse arqueológico mas, tão somente, correspondiam a anomalias do padrão sonográfico que fazem por merecer observação *in situ*, realizada pelo mergulho.

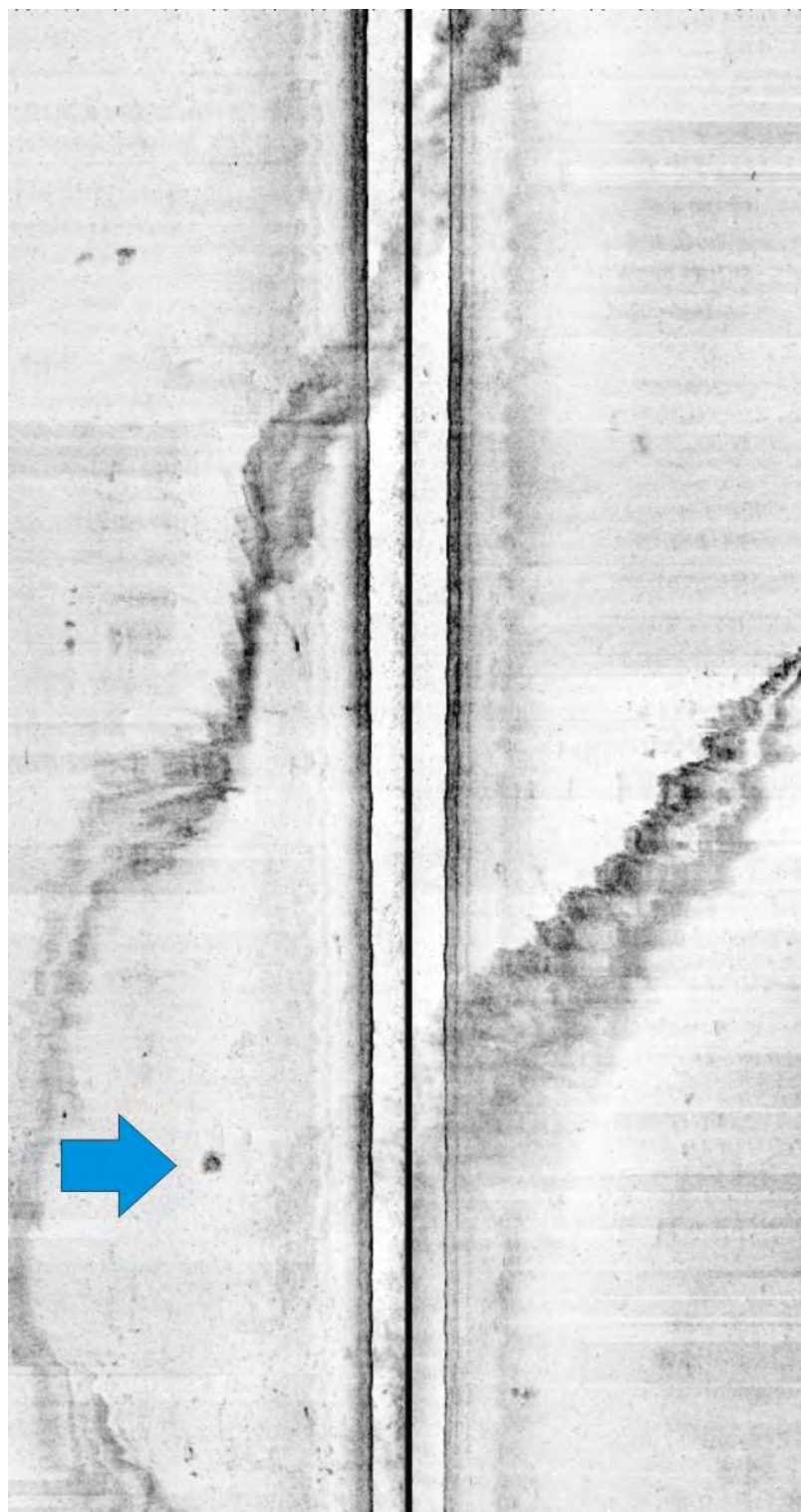
As **Figuras 2 a 7** mostram detalhes das 8 anomalias selecionadas para mergulho. As pranchas 17 e 18 ilustram os trabalhos de campo desenvolvidos. Finalmente, a íntegra do relatório da FUNDESPA é apresentada no **Anexo 1**.



*Figura 1- Mosaico do sonar de varredura lateral – Morro dos Limões*

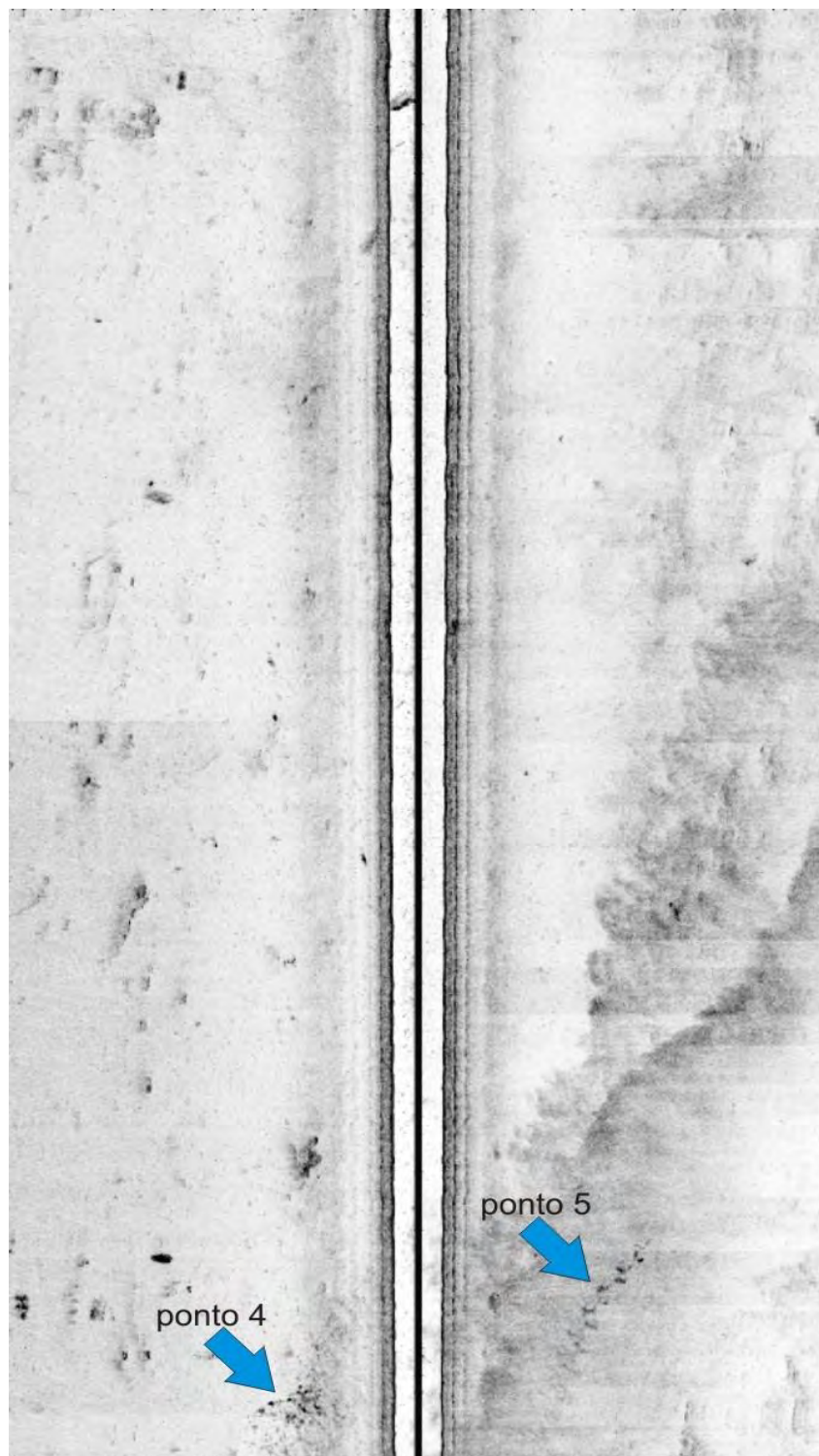


*Figura 2 - Anomalias 1 e 2*

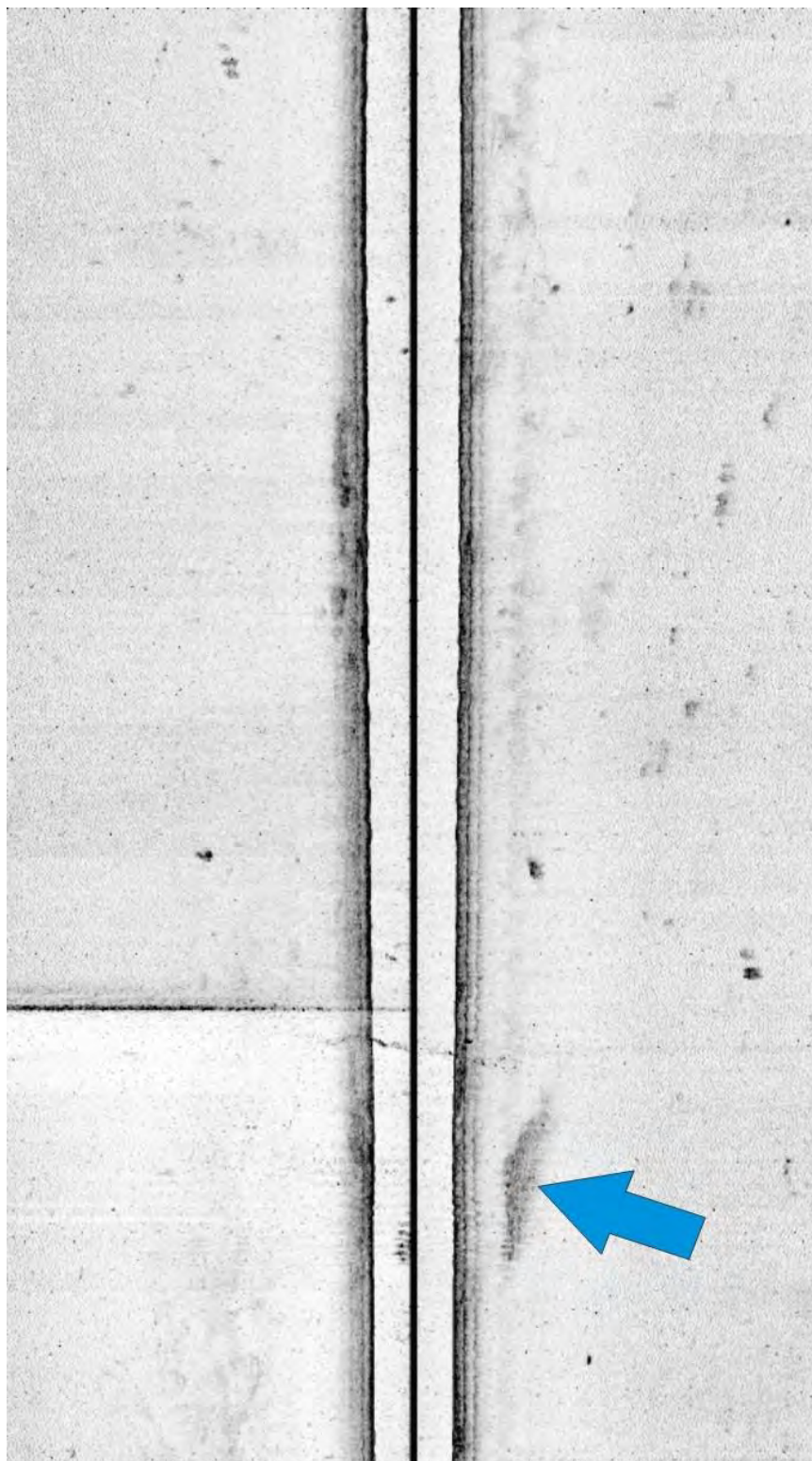


*Figura 3 - Anomalia 3*

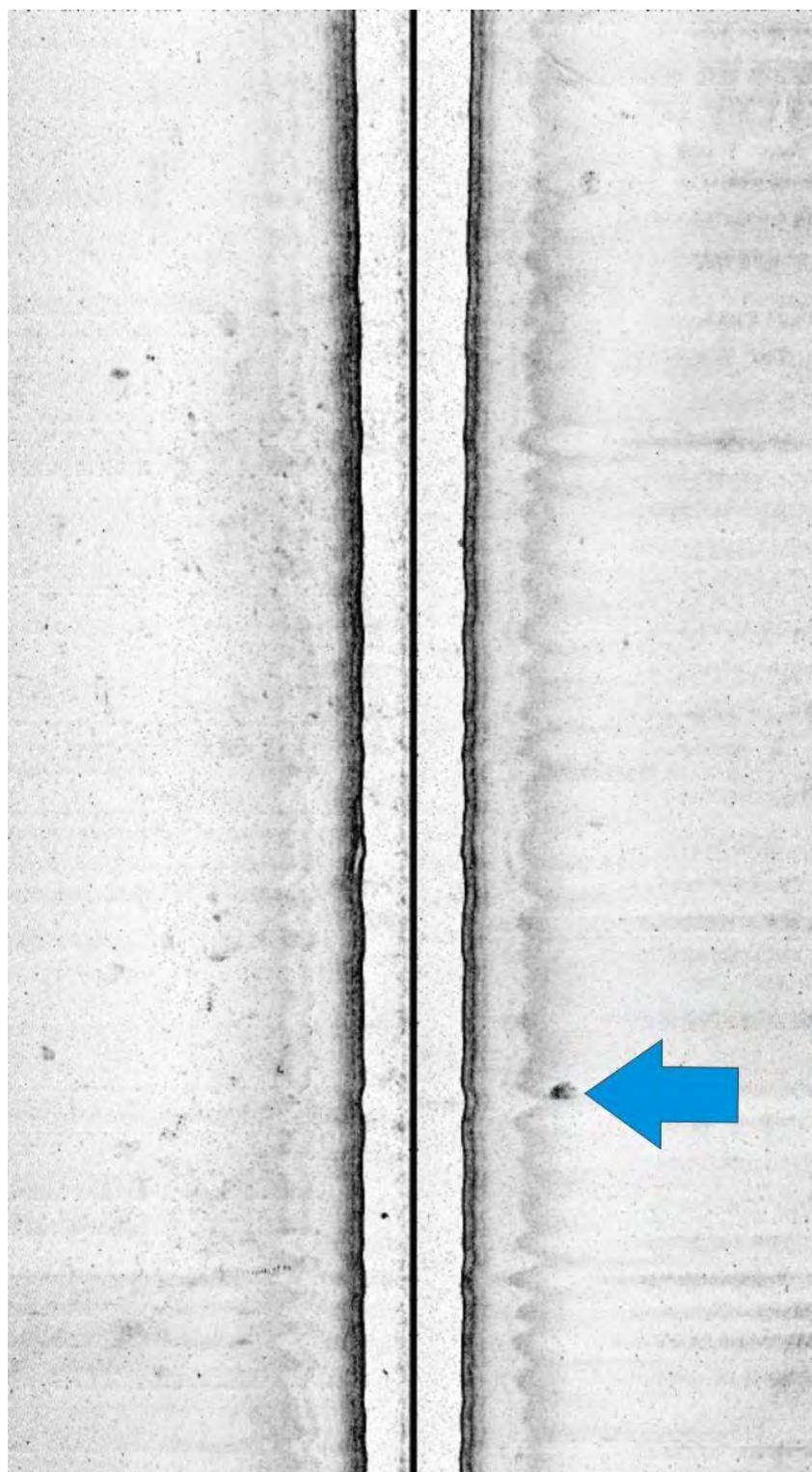




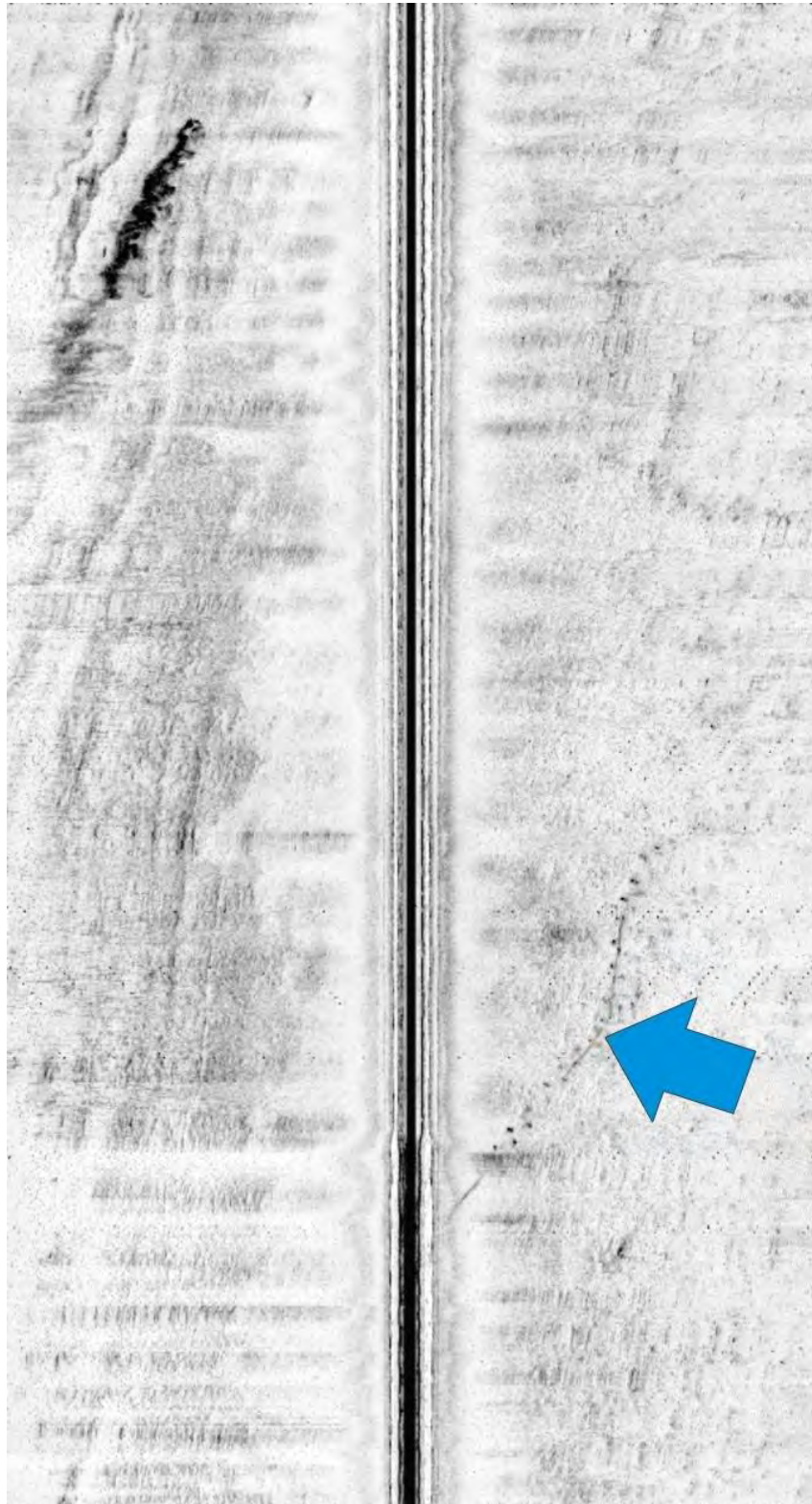
*Figura 4 – Anomalias 4 e 5*



*Figura 5 - Anomalias 6*



*Figura 6 - Anomalia 7*



*Figura 7 Anomalia 8*

Prancha 1 – Atividade com Sonar de Varredura



*Equipe a bordo do bote equipado com o Sonar de Varredura Lateral, constituída por Oceanógrafos, Mergulhadores e Arqueólogo.*

*Registro Arqueológico sobre metodologia e trechos prospectados através do método de prospecção geofísica utilizado (Sonar de Varredura Lateral).*



*Deslocamento entre trechos, observando-se o Mestre do bote pilotando o mesmo, com o auxílio de um software de apoio à navegação e aos trechos que se queriam prospectar, montado a bordo.*

*Jasão Dias (Oceanógrafo) responsável pelos trabalhos de prospecção geofísica nas áreas apontadas pelo mapa de zoneamento do potencial arqueológico subaquático.*



Prancha 2 – Metodologia de Sonar de Varredura



*Explicações sobre o método escolhido de prospecção geofísica de forma a cobrir as áreas de maior potencial arqueológico subaquático, definidas pelos trabalhos prévios interdisciplinares que definiram o mapa de zoneamento do potencial arqueológico.*

*Explicação acerca do software de apoio à navegação para condução da embarcação sobre as linhas georeferenciadas de prospecção, delineadas anteriormente, sobre os trechos que se queriam prospectar.*



*Explicações sobre a forma de funcionar do Sonar de Varredura Lateral.*

*Explicações sobre a leitura dos dados obtidos pela passagem do Sonar de Varredura Lateral nas áreas indicadas.*



## 1.2 MERGULHOS SUBAQUÁTICOS

A área de pesquisa compreende o canal de navegação situado na Baía de Santos, entre o município de Santos localizado na Ilha de São Vicente e o município do Guarujá localizado na Ilha de Santo Amaro.

O local é caracterizado pela presença de altos do embasamento cristalino da Serra do Mar controlando a morfologia do canal. O substrato do canal de navegação é formado por depósitos sedimentares (lama, areia e cascalho) inconsolidados. A hidrodinâmica é controlada principalmente por ondas, correntes e marés, e a atuação desses fatores promove as mudanças morfológicas e trocas de sedimentos das praias com regiões adjacentes ao canal de navegação.

Tavares (2007) estudou a Ponta dos Limões, e realizou a análise granulométrica e levantou o perfil praial das praias do Góes e Cheira-limão. Os resultados indicam uma diferença significativa na declividade praial, com a praia do Góes apresentando uma declividade menos acentuada do que a praia do Cheira Limão, de maior declividade. Os resultados da análise granulométrica indicaram uma maior proporção de grãos de maior diâmetro na praia do Cheira-limão (praia reflectiva) em relação à praia do Góes (praia dissipativa).

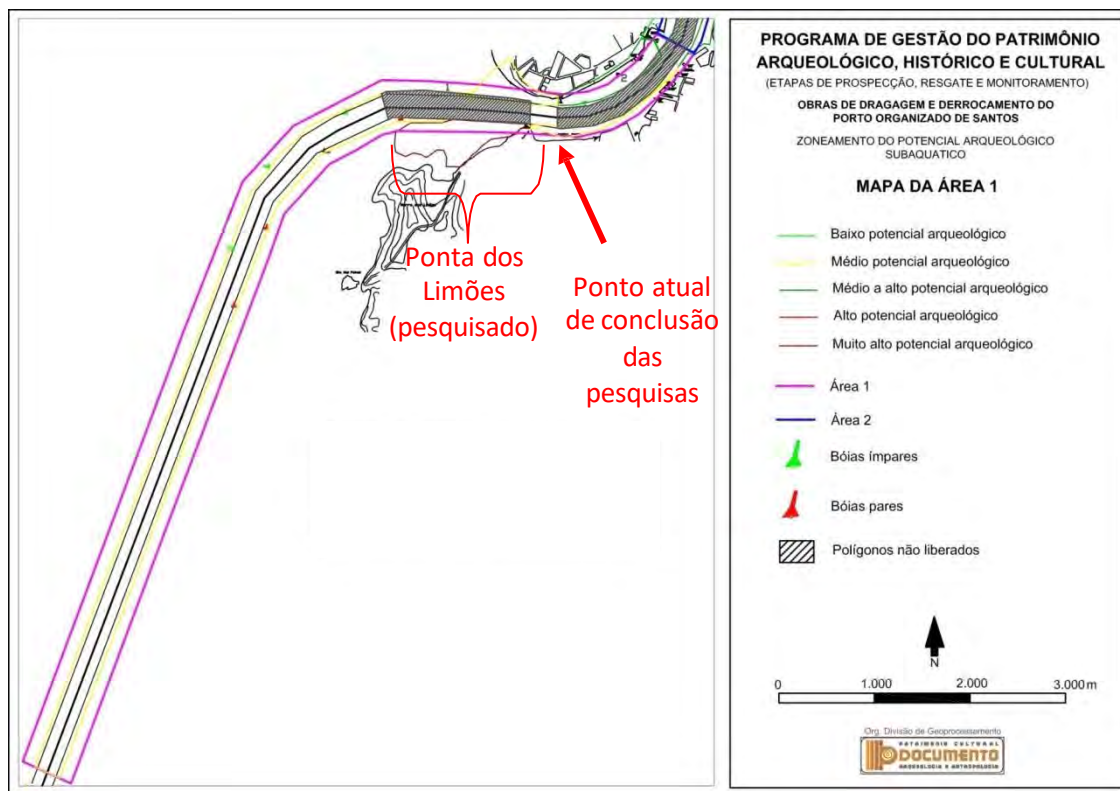
Na praia do Cheira-Limão também ocorre uma predominância de grãos unimodais, seguidos de grãos bimodais. Na região supralitoral o diâmetro dos grãos é de 46% de areia média (0,25 mm). No mesolitoral, os grãos de areia grossa (1 mm) representam a maior parcela com 50%. No infralitoral por sua vez, observou-se que os grãos são bimodais, com 37% de grãos de areia muito fina (0,063 mm) juntamente com 28% de areia grossa (1 mm).

Na praia do Góes ocorre predominância de grãos unimodais em todos os três setores (supra, meso e infralitoral). No supralitoral observamos uma granulometria de areia fina, apresentando 35% de areia fina (0,125 mm) e 24% de areia muito fina (0,063 mm). No mesolitoral apresentando 36% de areia muito fina (0,063 mm) e 26% de areia fina (0,125 mm). Na região infralitoral apresenta 32 % de areia média (0,5 mm) e 31% de areia fina (0,125 mm).

### 1.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na continuidade das pesquisas do Programa de Patrimônio Cultural das obras de Dragagem e Derrocamento do Porto Organizado de Santos, foram realizadas as prospecções através de técnicas geofísicas (sonar de varredura lateral) e mergulhos no trecho da Ponta dos Limões (**Figura 8**). O sonar de varredura demonstrou 8 pontos (anomalias) de maior potencial arqueológico, uma vez que apresentavam pontos estruturados de maiores dimensões (a partir de 2 metros) supostamente possíveis de corresponderem a estruturas arqueológicas submersas (partes de navio, sambaquis). O desenvolvimento de mergulhos, todavia, indicou que todos estes pontos ou eram peças modernas (pneus, cabos de aço etc) ou não correspondiam a anomalias antrópicas.

Já um pouco mais distante da ADA (cerca de 200 metros), no trecho da Ponta dos Limões, foi analisado um naufrágio. Como não se prevê que, pela sua distância, ele sofra impactos diretos pela ação das dragas, recebe cadastro patrimonial e ser incorporado nas atividades de monitoramento.



**Figura 8** – Indicação do ponto (com seta vermelha) até onde as pesquisas foram concluídas e não foi identificado patrimônio arqueológico/histórico/cultural.



## 2. 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.Meggors (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, Roudledge.
- 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.Clewlow (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
- 1997
- 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). Berlin,131-142
- 2001 El uso de la Analogía en la Etnoarqueología Brasileña. *Anais da II Reunião Internacional de Teoria 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*. Roudledge, London and New York,  
:3-29
- Shiva, V  
2003 *Monoculturas da mente. Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. São Paulo,  
Editora Gaia.
- Smith, G. and Ehrenhard, J.  
2002 Protecting the Past to Benefit the Public. In: *Public benefits of Archaeology*. Ed.  
Barbara J. Little, University Press of Florida, 121-130
- Spaulding, Albert C.  
1988 Distinguished lecture: archaeology and anthropology. *American Anthropologist*  
vol. 90 :263-271
- Tavares, A. V.  
2007 **Estudo de fósseis de Elasmobranchii (tubarões e raias) depositados nas praias do litoral paulista, associados aos depósitos de cascalho biodetrítico**. Trabalho de conclusão (Bacharelado - Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista. 75 p.
- Taylor. Walter W. Jr.  
1948 *A study of Archaeology*. Memoir Series of the American Anthropological Association,  
n.69,, Menasha, Wis.
- Trigger, Bruce G.  
1963 Settlement as an aspect of Iroquois adaptation at the time of contact. *American Anthropologist* vol.65, n.1, :86-101  
1967 Settlement Archaeology – its goals and promise. *American Antiquity* vol.32, n.1 :149-161  
1968 The determinants of settlement patterns. In K.C.Chang (ed,) *Settlement Archaeology* :53-78, Nation Press Books, Palo Alto  
1989 *A history of Archaeological Thought*. Cambridge University Press, Cambridge  
1991 Constraint and freedom: a new synthesis for Archaeological explanation. *American Anthropologist* vol.93, :551-569
- Watson, Patty Jo  
1979 The idea of ethnoarchaeology: notes and comments. In C.Kramer (ed.) *Ethnoarchaeology: implications of ethnography for archaeology*. :277-88, New York: Columbia Univ. Press
- Watson, Patty Jo; Leblanc, S.A. & Redman, Charles L.  
1971 *Explanation in Archaeology, an explicitly Scientific Approach*. Columbia Univ. Press, New York
- Watson, Richard A.  
1991 What the New Archaeology has Accomplished. *Current Anthropology* 32(3):275-291
- White, Leslie A.  
1959 *The Evolution of Culture*. McGraw-Hill, New York

Willey, G.

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

Willey, G.R. & Phillips, Philip

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

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

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

Wylie, A.

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



## ANEXO 1 – RELATÓRIO FUNDESPA

LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DO CANAL DO PORTO DE  
SANTOS

ÁREA 1: MORRO DOS LIMÕES

# LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DO CANAL DO PORTO DE SANTOS ÁREA 1 – MORRO DOS LIMÕES

## *RELATÓRIO PARCIAL 1*

*RTF – 150410*



**São Paulo**  
**Abril de 2010**

## 1. IDENTIFICAÇÃO

---

**RELATÓRIO:** RTF – 150410 Relatório Parcial 1 – Área 1 – Morro dos Limões -  
LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DOS  
TRECHOS DO CANAL DO PORTO DE SANTOS

**DATA:** 22 de março de 2010

### CONTRATANTE:

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

### CONTRATADA:

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

## **2. APRESENTAÇÃO**

---

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

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

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

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

Desta forma, conforme solicitação da DOCUMENTO, resultando em negociações e contratação, a FUNDESPA apresenta o primeiro relatório parcial referente ao “LEVANTAMENTO COM SONAR DE VARREDURA LATERAL DO CANAL DO PORTO DE SANTOS”, este sedo da área 1, Morro dos Limões.

### **3. OBJETIVO**

---

O presente relatório apresenta os levantamento com Sonar de Varredura Lateral na região da área 1, indicada como Morro do Limões – Praia do Góes, nas proximidades da borda do da futura geometria do Canal de Navegação do Porto de Santos (SP).

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

### **4. MÉTODOS**

---

#### SONOGRAFIA DE VARREDURA LATERAL

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

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

O levantamento foi realizado na área 1 no dia 12 de abril de 2010.

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

## 5. RESULTADOS

---

Foi perfilado um total de 16.033 m (dezesesseis mil e trinta e três metros), correspondendo a uma área varrida de 577.052 m<sup>2</sup> (quinhentos e setenta e sete mil e cinquenta e dois metros quadrados), conforme caminhamento apresentado na figura 5.

### PADRÕES SONOGRÁFICOS

A Figura 6 apresenta o mosaico geral da área. O fundo da área apresenta três padrões sonográficos distintos, com indicações claras de fundos rochosos (continuidade do costão) (Figura 7), arenosos médios a grossos (padrão de rugosidade média) (Figura 8) e arenosos finos a lamosos (padrão de rugosidade incipiente) (Figura 9)

### INDICAÇÃO DE MATERIAIS DE INTERESSE HISTÓRICOARQUEOLÓGICO

Foi identificado um conjunto de alvos que, a priori, podem orientar trabalhos de arqueologia submarina. Frise-se que nenhum dos alvos permitiu o reconhecimento seguro de tratar-se de material de interesse arqueológico mas, tão somente, correspondem a anomalias do padrão sonográfico que fazem por merecer observação in situ.

Os pontos potenciais para exploração apresentam as seguintes coordenadas:

23 59.6465S 46 18.7434W

23 59.652S 46 18.837W

23 59.6172S 46 19.0725W

23 59.6368S 46 19.3689W

23 59.6208S 46 19.3770W

23 59.6533S 6 19.0552W

23 59.647S 46 19.029W

23 59.6675S 46 18.8093W

23 59.668S 46 18.834W

23 59.656S 46 18.853W

23 59.647S 46 18.920W

23 59.692S 46 18.912W

23 59.692S 46 18.917W

23 59.698S 46 18.744W

23 59.606S 46 19.035W

23 59.6469S 46 18.7495W

23 59.665S 46 18.645W

23 59.6626S 46 19.3508W

23 59.6646S 46 19.2346W

23 59.640S 46 19.167W

23 59.677S 46 19.043W

23 59.662S 46 18.963W

23 59.698S 46 18.464W

23 59.7019S 46 18.5569W

## FATORES INTERFERENTES NAS IMAGENS DE SONAR

Por se tratar de uma área de navegação intensa, foram registrados ruídos nos registros sonográficos (Figura 10), que não estão relacionados a qualquer padrão de fundo. Em áreas de navegação intensa, é normal que a passagem de embarcações gere ruídos temporários nos registros de sonar de varredura lateral. Não obstante, nenhuma das interferências prejudicou a visualização e/ou a interpretação das imagens obtidas.

### CONCLUSÕES

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

- O fundo da área apresenta três padrões sonográficos distintos, com indicações claras de fundos rochosos (continuidade do costão), arenosos (padrão de rugosidade média) e lamosos (padrão de rugosidade incipiente).;

- A partir dos registros sonográficos identificou-se um conjunto de pontos que pode ser investigado a partir de trabalhos de arqueologia submarina.



Figura 1. Transdutor do sonar de varredura lateral



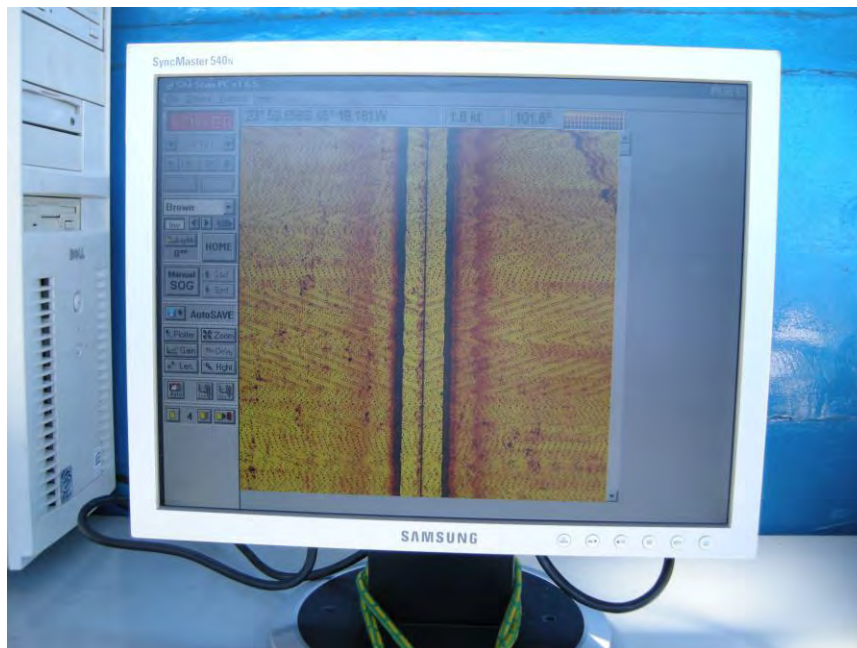


Figura 2: Tela do computador mostrando software de aquisição de dados do sonar de varredura lateral em operação na área.



Figura 3. Antena do DGPS utilizado

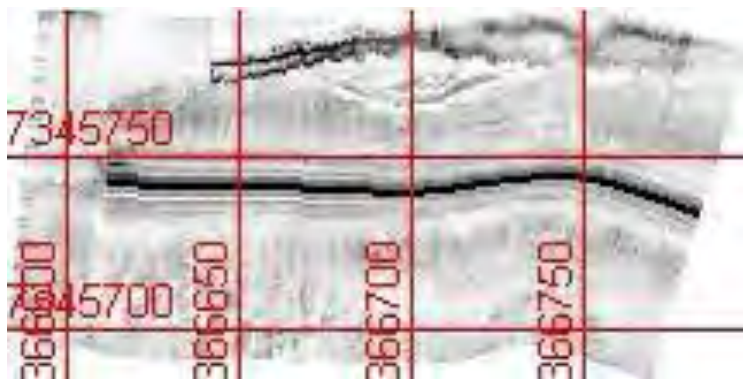


Figura 4. Exemplo de registro sonográfico obtido na área.

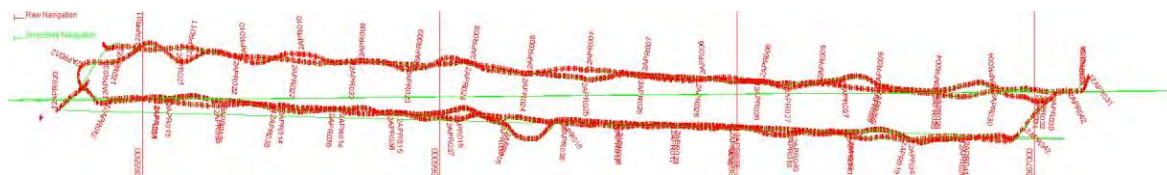


Figura 5. Navegação executada na Área 1.



Figura 6. Mosaico Geral da Área.

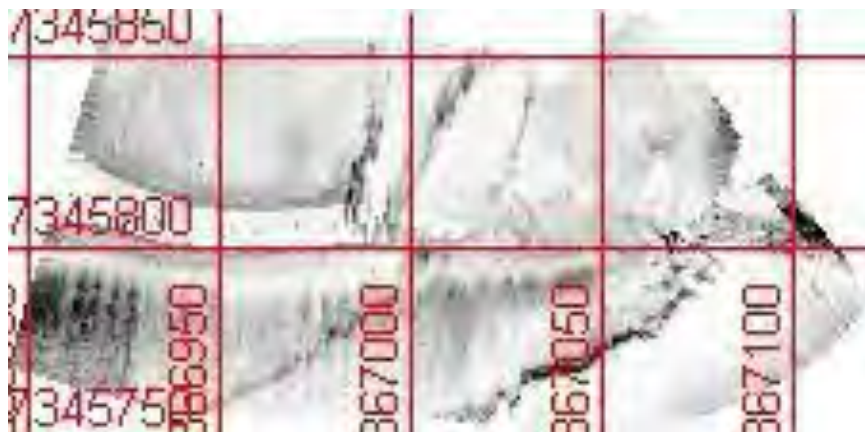


Figura 7. Padrão de alta reflexão, característico da costão rochoso

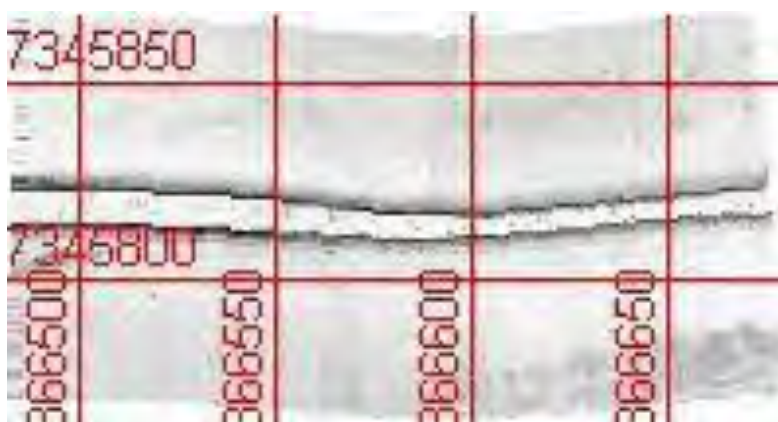


Figura 8. Padrão de rugosidade característico de fundos arenosos médios a grossos

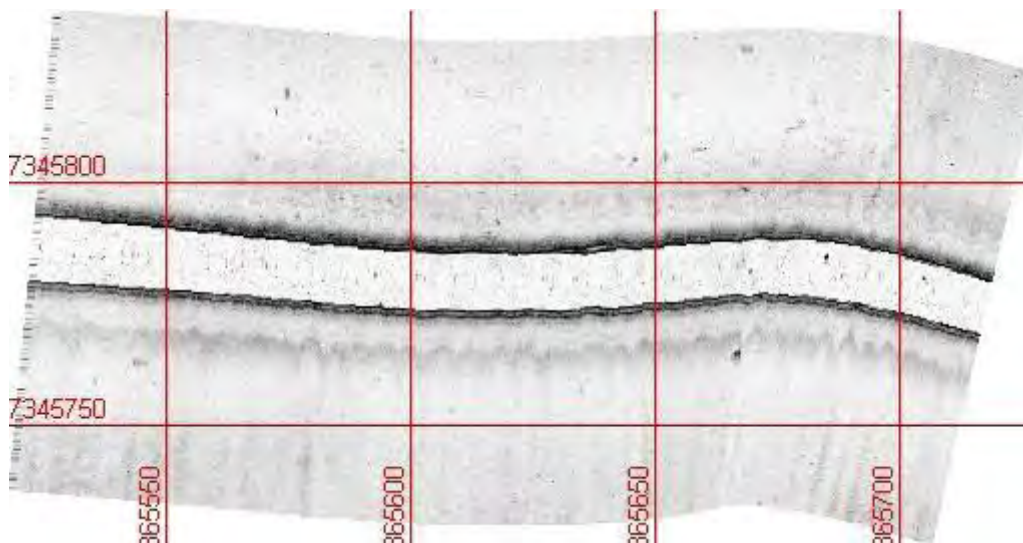


Figura 9. Padrão de rugosidade característico de sedimentos arenosos finos a lamosos

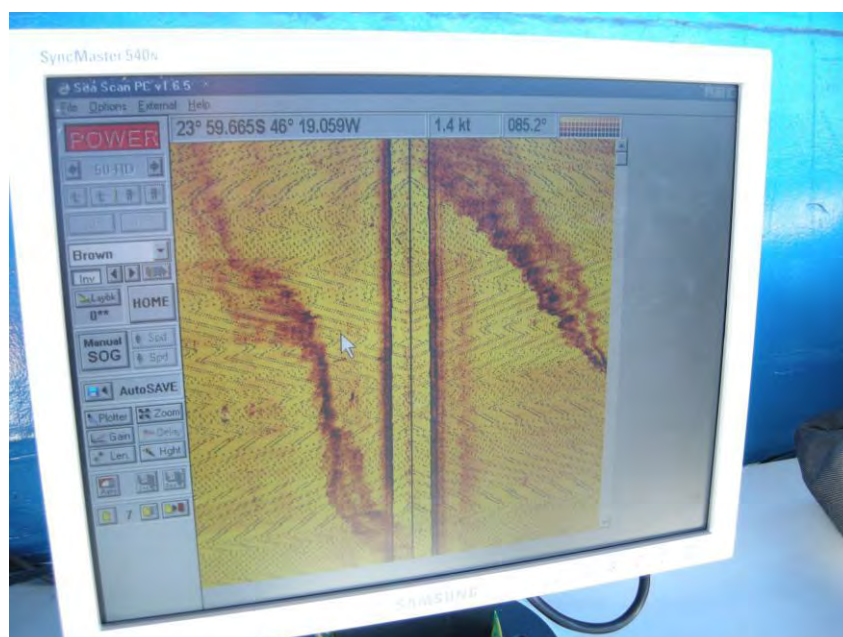


Figura 10. Exemplo de interferência resultante da passagem de embarcação

**Atenciosamente,**

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