

PROJETO RESERVA DO PAIVA

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO
HIDRODINÂMICO DO ECOSISTEMA
ESTUARINO**

2007

ÍNDICE

	Pág.
1. IDENTIFICAÇÃO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	4
3. OBJETIVO.....	4
4. JUSTIFICATIVA	5
5. ATIVIDADES PROGRAMADAS	5
6. METODOLOGIA	6
6.1.Desenho Amostral	6
6.2.Base Cartográfica e Caracterização Morfológica da Área	6
6.3.Comportamento Hidrodinâmico	7
6.4.Comportamento Termohalino	8
7. PRODUTOS E RESULTADOS	8
8.ORÇAMENTO.....	8
9. RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO	8
10. EQUIPE TÉCNICA	9
11. CRONOGRAMAS DE ATIVIDADES	9
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

1. IDENTIFICAÇÃO

EMPREENDEDOR	Odebrecht Empreendimentos Imobiliários Ltda.
CNPJ	06.206.132/0001-50
ENDEREÇO	Av. das Nações Unidas, 4.777, 6º Andar, Ala "B", Alto de Pinheiros, São Paulo – SP
REPRESENTANTE EM RECIFE	Ruy Gomes do Rego CPF nº 141.487.494-49 Rua Antonio Lumack do Monte, 128, Sala 1603, Boa Viagem, Recife-PE,
EMPREENDIMENTO	Projeto Reserva do Paiva
PROGRAMA AMBIENTAL	Programa de Monitoramento Hidrodinâmico do Ecossistema Estuarino dos Rios Pirapama e Jaboatão
COORDENAÇÃO	Pires Advogados & Consultores CNPJ/MF: 12.858.973/0001-45 Rua Padre Carapuceiro, nº 54, Boa Viagem, 51020- 280, Recife – PE Fone: (81) 3325.5100, Fax: (81) 3465.5855 E-mail: pires@pires.adv.br IBAMA nº 257.056
RESPONSABILIDADE TÉCNICA	Carmen Medeiros Limongi, Engenheira de Pesca, CREA nº 1.607/83, IBAMA nº 101.343

2. INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas costeiros que apresentam uma conexão restrita com o oceano adjacente, a qual permanece aberta pelo menos intermitentemente (Kjerfve, 1989).

Esses ecossistemas se incluem entre aqueles que apresentam elevada produtividade biológica e, não raro, atuam como fertilizadores das águas costeiras, suprindo-lhes nutrientes e matéria orgânica e constituindo a principal via de suprimento de sedimentos para as praias.

Os estuários são áreas importantes para a pesca, pois servem como berçários para espécies estuarinas e marinhas, além de serem sítio de reprodução e/ou de alimentação para espécies de valor comercial e esportiva (Clark, 1996).

Por permitirem acesso fácil ao continente e grandes centros, os estuários são locais ideais para instalação de portos comerciais e navais, sendo de importância para o comércio, para a navegação, bem como para a defesa nacional.

Os estuários são também largamente utilizados como áreas de lazer e recreação (veraneio, hotéis, pesca esportiva etc.) por sua beleza estética e águas abrigadas.

Por seus muitos atrativos, os estuários têm, entre outras coisas, propiciado o desenvolvimento de atividades portuárias, industriais, pesqueiras, de exploração mineral e a instalação de assentamentos urbanos e turísticos, que sem um planejamento adequado, coloca em risco seus atributos básicos e dos ecossistemas associados, levando à perda da qualidade de vida da população local (Schaeffer-Novelli, 1989).

3. OBJETIVO

O Programa de Monitoramento Hidrodinâmico do Ecossistema Estuarino (PMHEE) objetiva o levantamento de informações sobre o comportamento hidrodinâmico do trecho estuarino do sistema Jaboatão/Pirapama ao longo da área do empreendimento da Reserva do Paiva face às intervenções (obra de contenção da margem direita do rio Jaboatão e implantação de marina previstas para a área.

4. JUSTIFICATIVA

O presente programa está sendo proposto em consonância com o parecer final do Grupo Técnico da CPRH (GT Nº. 04/06) responsável pela análise e revisão do EIA/RIMA do Projeto Modificado do Loteamento Praia do Paiva – Processo CPRH Nº. 12.161/05.

Sendo ambientes de transição, os estuários estão sujeitos aos forçantes continentais e marinhos que, em condições naturais, são normalmente mais produtivos que os sistemas ribeirinhos e oceânicos adjacentes que os formam.

Se por um lado a capacidade dos estuários de reterem nutrientes e outras substâncias propicia localmente uma maior produção biológica, por outro lado esta capacidade os tornam mais vulneráveis às interferências em seu entorno e à recepção de substâncias estranhas em seu meio.

A renovação das águas de um estuário e sua capacidade de assimilar substâncias estranhas dependem de interações complexas de uma série de processos de natureza física, química, biológica e geológica. Dentre os processos físicos comuns aos estuários, destacam-se seus movimentos e os processos de mistura das águas fluviais, oriundas da drenagem continental, com a água do mar, oriunda do oceano adjacente.

Do lado continental, atuam as descargas dos rios, enquanto que pelo lado marinho atuam principalmente o regime de ondas forçado pelos ventos e as marés. Localmente, a morfologia da área é o principal elemento governando o balanço das interações entre os limites fluvial e marinho.

Além de dragagens, aterros, construções de barragens, obras de retificação e contenção, bombeamento de e para os cursos influem em um ou mais daqueles fatores e podem modificar o regime salino e hidrodinâmico local que, por sua vez, limitam e condicionam a flora e fauna aí existentes. Assim, estando previstas intervenções dessa natureza para a área estuarina dos rios Pirapama/Jaboatão, é necessário que se monitorem as conseqüências dessas ações no referido sistema.

5. ATIVIDADES PROGRAMADAS

As atividades programadas englobarão a determinação da intensidade e direção das correntes e a caracterização das flutuações das marés e do clima de ondas ao longo do baixo estuário do sistema Jaboatão/Pirapama. Envolverão, ainda, a coleta de amostras de água para determinação da concentração dos sólidos

totais suspensos e a obtenção de perfis verticais das distribuições da temperatura, da salinidade e do sinal de retroespalhamento óptico.

6. METODOLOGIA

6.1. DESENHO AMOSTRAL

As variações sazonais nos regimes pluviométrico, das marés e dos ventos influem diretamente sobre o regime de descarga dos rios, clima de ondas etc., com grande repercussão para a qualidade e para o regime de correntes e de circulação das águas estuarinas e costeiras.

No presente programa, os trabalhos serão desenvolvidos trimestralmente, por um período mínimo de 24 meses durante a realização das obras de contenção da margem direita do rio Jaboatão e da implantação da marina, de forma a caracterizar o sistema durante os períodos chuvoso (maior descarga fluvial) e de estiagem (menor descarga fluvial), bem como durante os períodos em que o sistema estaria sujeito às maiores intensidades das marés (marés equinociais) e de incidência de ventos.

6.2 ELABORAÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DA ÁREA

Uma base cartográfica (1:25.000) será confeccionada a partir do mapa topográfico Ponte dos Carvalhos-SC.25-V-A-III-1-SO (SUDENE,1972) e da carta náutica N° 930 (DHN, 1988). Essa base será então refinada e atualizada através de levantamentos da posição atual das margens do sistema estuarino Jaboatão/Pirapama e das obras (guias correntes, molhes, espigões etc.) ocorridas posteriormente à edição daquelas cartas e mapas.

Os levantamentos da posição das margens serão realizados com uso de um par de receptores GPS tipo geodésico no modo relativo cinemático, mantendo-se um dos receptores fixo em uma posição conhecida e deslocando-se o outro de modo a contornar as obras/feições a serem levantadas. Os dados assim obtidos serão pós-processados para determinação das coordenadas dos pontos de interesse em relação ao ponto fixo. As ambigüidades são resolvidas durante o caminhamento por meio de novos algoritmos, incluídos em técnicas como, por exemplo, as denominadas “*On The Fly*” (OTF).

Esses levantamentos serão realizados antes do início das intervenções, em uma etapa intermediária, imediatamente após a conclusão das intervenções e em períodos subsequentes, para permitir a obtenção de uma base cartográfica atualizada a ser empregada para apoio aos levantamentos *in situ* e a

apresentação dos resultados, que serão obtidos na forma de mapas temáticos, e principalmente, para permitir monitorar a evolução do posicionamento das margens durante e após a conclusão das obras.

6.3. COMPORTAMENTO HIDRODINÂMICO

Visando monitorar o padrão de circulação na área de estudo, o campo das correntes ao longo do trecho estuarino será determinado através de medições instantâneas da intensidade e da direção das correntes ao longo de seis sessões transversais à calha do sistema Jaboatão/Pirapama (Fig. 1).

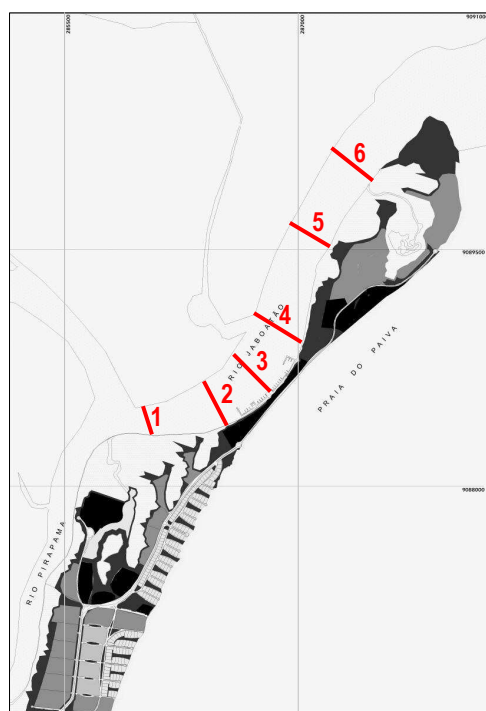


Figura 1. Localização das sessões transversais de monitoramento

Essas sessões foram estabelecidas de forma a permitir monitorar o padrão das correntes forçadas pelos rios Pirapama e Jaboatão imediatamente após sua confluência (sessão 1); em um trecho logo à montante da área de intervenção (sessão 2); no trecho mediano da área de intervenção (sessão 3); e no trecho imediatamente à jusante da área de intervenção (sessão 4). A sessão 5 corresponde ao ponto central de meandramento do canal principal, em direção à margem oposta, e a sessão 6, à região de interface com a área costeira.

As medições serão realizadas trimestralmente de modo a caracterizar os estágios de preamar, vazante, baixa-mar e enchente durante um ciclo de maré

de sizígia, e serão obtidos com uso de correntômetro Sensordata SD30 empregando-se um tempo de integração de 60 segundos.

As medições serão realizadas próximo à superfície e próximo ao fundo, em 1 a 3 pontos ao longo da sessão transversal, a ser definido em função da morfologia e largura da calha. Posteriormente, os dados obtidos serão digitalizados e corrigidos do efeito da declinação magnética local com base nos valores indicados pela DHN (1988).

6.4. COMPORTAMENTO TERMOHALINO

Paralelamente às determinações das correntes, e em relação às mesmas sessões e estações amostrais, serão também obtidos perfis verticais contínuos, desde a superfície até próximo ao fundo, da temperatura, da condutividade e do retroespalhamento óptico com emprego de um perfilador CTD SeaBird SBE19 munido de sonda OBS da D&A Instrument.

Perfis CTD serão ainda obtidos ao longo dos sistemas Pirapama/Jaboatão, visando determinar os limites de intrusão das marés salina e dinâmica.

Os dados obtidos com o CTD serão digitalizados e submetidos a rotinas de filtragem e análise para obtenção dos resultados. Os valores da salinidade serão computados com base nos dados filtrados da temperatura e da condutividade, segundo os procedimentos indicados pela UNESCO (1983).

7. PRODUTOS E RESULTADOS

Um relatório detalhado contendo a metodologia empregada, os resultados obtidos (gráficos, tabelas, mapas etc.) e sua análise e interpretação será encaminhado à contratante ao final do período do monitoramento.

8. ORÇAMENTO

O custo global estimado para o desenvolvimento dos trabalhos é de R\$ 38.000,00 (trinta e oito mil reais) por ano de monitoramento.

9. RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

Caberá ao empreendedor a responsabilidade de execução do presente programa.

10. EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos deverão ser desenvolvidos por um grupo multidisciplinar com conhecimentos na área da oceanografia física costeira e estuarina e demandarão a participação de um coordenador especialista doutor, dois mestres colaboradores e um auxiliar de nível técnico.

11. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Os trabalhos serão desenvolvidos segundo o cronograma abaixo:

ATIVIDADE	ANO 1				ANO 2			
	1° Trimestre	2° Trimestre	3° Trimestre	4° Trimestre	1° Trimestre	2° Trimestre	3° Trimestre	4° Trimestre
Levantamento e compilação de dados pretéritos	X	X			X	X		
Elaboração de base cartográfica	X							
Levantamento morfológico	X		X		X		X	
Levantamento hidrodinâmico	X	X	X	X	X	X	X	X
Levantamento termohalino	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise dos dados		X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de relatório		X	X	X	X	X	X	X

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CLARK, J. 1996. *Coastal Zone Management Handbook*. New York: Lewis Publisher/CRC Press. 694 p.
- DHN, 1988. Carta Náutica nº 930. Escala 1: 100.000.
- KJERFVE, 1989. Estuarine Geomorphology and Physical Oceanography. In: estuarine Ecology J.W. Day Jr.; C.A.S. Hall; W.M. Kemp and A.Y Arancibia. John Wiley and Sons, N.Y, 558 p..
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 1989: *Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o sistema manguezal*. Publicação Especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo, (7): 1-16.
- SUDENE, 1972. Folha SC.25-V-A-III-1-SO. Escala 1:25.000. Ponte dos Carvalhos.
- UNESCO 1983. Technical papers in marine Science. Vol. 44, 53 pp.