PLANO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS COTAS BATIMÉTRICAS DA ENSEADA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ

PMCBEBC

14

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 03 DE JANEIRO DE 2019.

SUMÁRIO

1. Introdução 3
2. Objetivos 3
3. Justificativa 4
4. Normas e Documentos Referenciais 4
5. Público-Alvo 4
6. Indicadores 4
7. Diretrizes Metodológicas 5
8. Ações Corretivas e Medidas Mitigatórias 7
9. Etapas e Cronograma de Execução 8
10. Inter-relações com outros Programas 8
11. Recursos Necessários 8
12. Cronograma Físico-Financeiro 9
13. Acompanhamento e Avaliação 9
14. Responsáveis Técnicos 9
15. Bibliografia 9

1. Introdução

Sabe-se que quando as ondas alcançam à costa e, em virtude das condições geomorfológicas do próprio ambiente, iniciam processos de transformação em águas rasas (p.ex. Quebra de onda, refração, difração, etc.), geram correntes que tomam uma variedade de formas e direções, transportando sedimentos ao longo da zona costeira.

Eventos de erosão e deposição de sedimentos em ambientes marinhos e praiais ocorrem naturalmente, porém podem ser intensificados ou interrompidos por atividades antrópica, como por exemplo, a presente atividades de dragagem visando alimentação artificial de um ambiente costeiro.

Assim, modificações nas cotas batimétricas na enseada em decorrência desse tipo de obra podem vir a alterar o padrão de incidência de ondas e consequentemente o balanço sedimentar na região, impactando na geomorfologia do próprio fundo e dos perfis praiais (parte emersa e antepraia).

Logo, este programa caracteriza-se como uma ferramenta para o monitoramento da variação das cotas batimétricas na área da Enseada de Balneário Camboriú, com a finalidade de atualizar os dados existentes sobre a profundidade na área a medida que avançam as obras de alimentação artificial da Praia Central. Assim como visa monitorar o andamento das obras relativo as alterações batimétricas previstas pelo Projeto Executivo.

2. Objetivos

Este programa tem por objetivo realizar o acompanhamento das cotas batimétricas da enseada de Balneário Camboriú ao longo das operações e intervenções proporcionadas pelas obras de alimentação artificial. Sendo assim, são objetivos do programa:

- Estabelecer os critérios, os parâmetros e métodos a serem utilizados no Programa para o monitoramento das cotas batimétricas da enseada de Balneário Camboriú;
- Verificar, a partir dos dados obtidos, os possíveis indícios de alteração morfológica e volumétrica do fundo e das seções transversais da praia;
- Avaliar a eficácia das ações de mitigação adotadas em conter os impactos identificados, bem como a necessidade de implementação de medidas complementares de controle.

3. Justificativa

Sendo esperada uma alteração nas cotas batimétricas da enseada em função da execução do projeto de alimentação artificial da Praia Central, o presente programa se justifica pela necessidade de sistematizar um programa de monitoramento adequado. Procurando identificar possíveis desacordos com o projeto, a legislação vigente e condicionantes legais previstas no licenciamento ambiental.

4. Normas e Documentos Referenciais

Em relação aos aspectos legais aplicáveis, este programa tem como principal referencial normativo a NORMAM 25/DHN de 2017, que estabelece as normas e procedimentos para autorização e controle dos Levantamentos Hidrográficos realizados, em Águas Jurisdicionais Brasileiras, por órgão ou entidade não pertencente à Marinha do Brasil.

5. Público-Alvo

O PMCBEBC destina-se a equipe contratada para implementação do programa de monitoramento e a(s) empresa(s) executora(s) das obras do projeto de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, servindo como guia metodológico das atividades e para mitigação dos possíveis impactos na configuração do perfil praial em função de alterações nas cotas batimétricas da enseada de Balneário Camboriú.

6. Indicadores

Os resultados à partir dos levantamentos realizados do estudo diagnóstico pela Acquaplan & Proplan (2014), indicam variações das cotas batimétricas ao longo da enseada. Na porção norte, foi identificado uma pendente mais íngrime e irregular (presença de parcéis) e consequentemente maiores profundidades de fechamento (4 metros). O setor sul se mostrou com declive bem mais suave pelo fato de se encontrar na região abrigada da enseada, apresentado por conta disso, profundidades de fechamento menores (1,7 metros). E na porção central foram registradas cotas bem menores graças a formação de um tômbulo na região compreendida pela presença da ilha das Cabras.

Considerando os resultados preliminares do diagnóstico ambiental, e os parâmetros avaliados, este programa prevê os indicadores de desempenho apresentados no Quadro 1.

Quadro 1.Indicadores relacionados ao PMCBEBC.

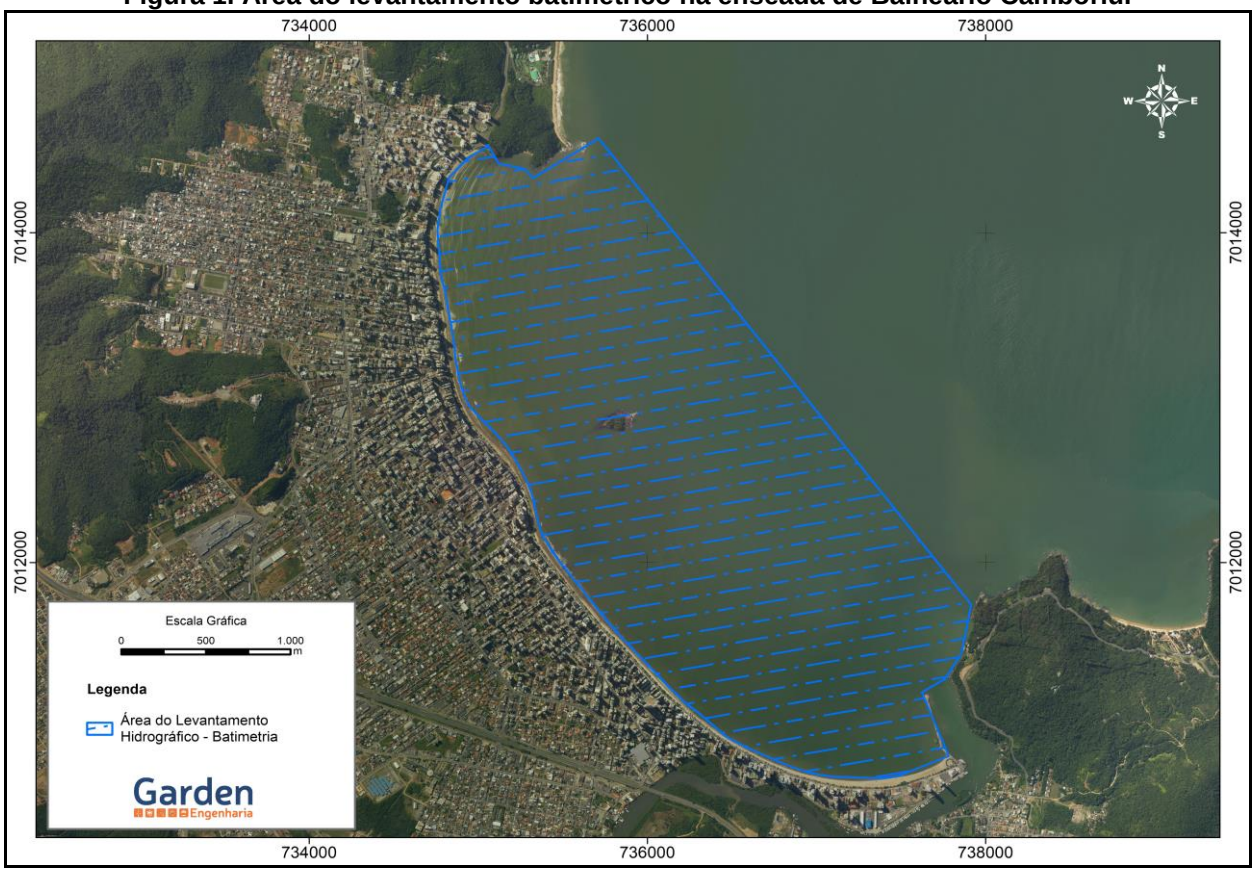
Indicador	Previsão de Atendimento
Realização de campanhas de levantamento batimétrico	Realização de 100% das campanhas previstas.
Número de campanhas de levantamento batimétrico	Implantação de 100% das campanhas de levantamento propostas.
Eficiência dos parâmetros utilizados em retornar resultados de avaliação das alterações nas cotas batimétricas da enseada	Avaliar a eficiência dos parâmetros selecionados na identificação de alterações nas cotas batimétricas da enseada em 100% das campanhas.

7. Diretrizes Metodológicas

7.1. Desenho amostral

O levantamento dos dados hidrográficos da enseada de Balneário Camboriú irá contemplar a mesma região de estudo onde foi realizado o diagnóstico ambiental. Ela é apresentada na Figura 1, onde o polígono na cor azul delimita a área (6,05 Km^2) que será varrida pelo equipamento acústico, chegando aproximadamente até a isóbata de 10 metros. As linhas de levantamento deverão ter um espaçamento de 150 metros entre si e a direção do trajeto estar orientada perpendicularmente a linha de costa.

Figura 1. Área do levantamento batimétrico na enseada de Balneário Camboriú.



Fonte: Garden Engenharia (2018).

7.2. Medições Batimétricas

Os dados batimétricos deverão ser obtidos com emprego de ecobatímetro de alta resolução (200 KHz de frequência) com ecograma digital. O equipamento deverá ser acoplado a um microcomputador de bordo, o que permite o registro digital dos dados em arquivo para posterior processamento. A adequação do equipamento à embarcação deverá permitir que a navegação seja realizada com precisão sobre as linhas pré-determinadas. E salienta-se que antes e após a execução dos levantamentos o transdutor deverá ser aferido com utilização de programa para uso específico.

O posicionamento da embarcação durante as sondagens deve ser realizado através do emprego de sistema DGPS, para correção diferencial com uma antena com precisão inferior a 10 cm. O arranjo dos equipamentos (*offsets*) batimétricos na embarcação deverá ser realizado em relação à posição da antena DGPS e a posição e profundidade do transdutor, sendo referenciadas partindo do mesmo ponto, ou seja, a mesma haste que sustenta a antena do DGPS é a mesma que serve de suporte para o transdutor para que o *offset* seja zero (0,0).

Os levantamentos deverão ser referenciados ao mesmo sistema de coordenadas do projeto, sistema de coordenadas UTM (Sistema Universal Transverso de Mercator) e ao DATUM WGS-84.

7.3. Processamento dos dados batimétricos e análises

Os dados obtidos durante o levantamento deverão ser pré-processados no campo, para verificar qualquer irregularidade durante a aquisição e, se necessário, serem refeitos em tempo.

Posteriormente, após a coleta, utilizando-se os módulos de processamento de software específico, deverão ser realizados na sequência:

I. Do processamento:

- as devidas correções para redução das variações do nível do mar (preamar e baixamar) no dados, em relação ao zero da DHN para o local;
- eliminação de dados espúrios – filtragem;
- interpolação dos modelos 2D em software SIG;

II. Das análises de resultado:

- interpolação dos dados gerando modelos digitais de elevação (MDEs) e mapas com as respectivas cotas batimétricas e isolinhas;

- obtenção de perfis atualizados da antepraia dos quatro perfis levantados no diagnóstico ambiental (PX) e apontados no Programa de Monitoramento do Perfil Praial (Programa 13) (#X); considerando que: P1 = #1; P2 = #9; P3 = #13; P4 = #21.

A extração dos perfis da antepraia será feita a partir da base do MDE. Eles devem seguir o mesmo alinhamento dos perfis topográficos da praia e se estender em direção *offshore* até os respectivos valores de profundidade de fechamento atualizadas para o levantamento. Quanto à metodologia utilizada para definir as novas profundidades, sugere-se a aplicação de uma das disponíveis no diagnóstico ambiental, com a premissa de que a escolha se manterá para todos os cálculos até o final do programa.

- Identificação de possíveis alterações morfológicas nas cotas batimétricas da enseada entre levantamentos consecutivos;
- Cálculo dos volumes de cada seção transversal (perfil antepraia) e análise de possíveis alterações no mesmo entre levantamentos consecutivos;

A compilação dos resultados deverá ser apresentada mediante confecção de relatórios após cada campanha de monitoramento, este denominado Relatório de Andamento. Ao fim do programa, deverá ser apresentado um Relatório de Encerramento, consolidando os principais pontos observados durante a realização das obras e das medidas de atenuação apresentadas. Os relatórios devem conter todas as informações relevantes, permitindo o entendimento claro dos resultados e análises e serão utilizados pelo empreendedor e devido órgão ambiental para controle e fiscalização do empreendimento.

8. Ações Corretivas e Medidas Mitigatórias

Uma vez identificada uma não conformidade ou não cumprimento de qualquer dos indicadores ambientais, a equipe técnica que executa o monitoramento fará o registro e formalização da ocorrência através de uma ficha de não conformidade, encaminhando para a empresa responsável e ao devido órgão ambiental supervisor, para que assim se providencie a tomada das providências necessárias e cabíveis.

9. Etapas e Cronograma de Execução

Considerando as etapas previstas para a execução do empreendimento, o PMCBEBC está previsto para iniciar anterior ao início das obras de dragagem, durando todo o período de execução das obras de alimentação artificial da Praia Central e se estendendo por mais 12 meses após a conclusão das mesmas. Tendo, portanto, uma duração total de dois anos. Dessa forma, o cronograma do PMCBEBC foi desenvolvido para ocorrer em três fases distintas de monitoramento:

A FASE 1, executada em uma campanha de coleta com fins de atualização e reconhecimento do campo, antecedendo o período de operação, pelo menos um mês antes do início das obras; seguida da FASE 2, que ocorrerá durante todo o período compreendido pelo empreendimento totalizando oito campanhas de levantamento batimétrico (oito meses de duração); e por fim a FASE 3, caracterizada como uma campanha de coleta 12 meses após a finalização das obras, conforme Anexo 01.

10. Inter-relações com outros Programas

Os dados do PMCBEBC podem ser relacionados ao Programa de Monitoramento do Perfil Praial (PMPP), completando as informações geradas para o perfil praial, uma vez que se caracteriza como extensão da parte emersa que estará sofrendo as adequações hidrodinâmicas relacionadas a obra. Além disso, as informações obtidas do Programa de Acompanhamento do Clima de Ondas e Dinâmica Praial (PACODP) poderão ser acopladas para gerar um panorama holístico de como e se as alterações na batimetria resultarão em novos padrões hidrodinâmicos e de circulação na enseada.

11. Recursos Necessários

Para a realização do PMCBEBC foi estimada a necessidade dos recursos materiais apresentados no Quadro 2.

Quadro 2.Recursos necessários para execução do PMCBEBC.

Materiais e equipamento	Quantidade
Planilhas de campo	01
Aparelho de GPS	01
Ecobatímetro monofeixe simples 200 KHz	01
Embarcação motorizada	01

12. Cronograma Físico-Financeiro

A programação das atividades e os custos envolvidos nesse programa encontram-se detalhados em um cronograma junto ao Anexo 02 deste documento.

13. Acompanhamento e Avaliação

A avaliação deste programa se dará mediante apresentação dos indicadores dentro dos relatórios redigidos ao longo do monitoramento e no momento do seu encerramento. A entrega de relatórios servirá de instrumento para o acompanhamento do programa junto ao órgão ambiental e ao empreendedor.

14. Responsáveis Técnicos

O levantamento de dados hidrográficos pode ser realizado tanto pela(s) empresa(s) contratada(s) para executar a obra quanto por empresas especializadas nesse tipo de serviço. A equipe mínima é formada por um coordenador, e dois analistas. O Quadro 3 apresenta o perfil dos profissionais que deverão executar o presente programa.

Quadro 3. Perfil da equipe técnica do PMCBEBC.

Profissional	Formação/Experiência	Função
Coordenador Geral	Profissional da área de Engenharia e/ou Biologia com experiência em coordenação de Programas Ambientais	Coordenação Geral do PBA
Analista	Profissional da área de Engenharia e/ou Oceanologia com qualificação técnica correlata	Coleta de dados em campo e confecção de relatórios
Analista	Profissional da área de Engenharia ou de Nível Técnico com qualificação técnica correlata	Coleta de dados em campo

15. Bibliografia

ACQUAPLAN & PROSUL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, SC, 2014.

MARINHA DO BRASIL. Estabelece as normas e procedimentos para autorização e controle dos Levantamentos Hidrográficos realizados, em Águas Jurisdicionais Brasileiras, por órgão ou entidade não pertencente à Marinha do Brasil. – NORMAM 25. Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2017.