PLANO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA HIDRODINÂMICA DA JAZIDA

PAHJ

16

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 21 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 8
9. Etapas e Cronograma de Execução 9
10. Inter-relações com outros Programas 9
11. Recursos Necessários 10
12. Cronograma Físico-Financeiro 10
13. Acompanhamento e Avaliação 10
14. Responsáveis Técnicos 10
15. Bibliografia 11

1. Introdução

Uma alternativa para a alimentação artificial de praias consiste na utilização de sedimentos provenientes de jazidas marinhas, cujas características sedimentares sejam semelhantes aos dos sedimentos nativos da praia a ser recuperada. Contudo, a definição da melhor área locacional deve levar em consideração os efeitos que a explotação desses sedimentos marinhos poderão provocar no local, de modo que não exija futura reparação ambiental.

Estudos realizados em regiões de dragagem concluíram que a alteração da conformação do fundo pela draga (formação de valas) pode acarretar na modificação do campo de ondas e correntes locais, resultando na concentração da energia de ondas em águas costeiras, e consequentemente na formação de focos de erosão na linha de costa. Além disso, quando muito próximos da cota de 20 metros de profundidade, esses “buracos” podem funcionar como sumidouros de sedimentos erodidos da praia, agravando ainda mais a erosão costeira local.

Assim, considerando que a as alterações na região da jazida poderão prejudicar o projeto de Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, foi definido o Programa de Acompanhamento da Hidrodinâmica da Jazida. Assim, este documento visa apresentar o presente programa, descrevendo as metodologias utilizadas a fim de se monitorar possíveis alterações da hidrodinâmica no local, resultantes da atividade de dragagem no local.

2. Objetivos

Este programa tem por objetivo realizar o acompanhamento da conformação e características da jazida escolhida no projeto, durante as intervenções da dragagem. Sendo assim, são objetivos do programa:

- Estabelecer os critérios, os parâmetros e métodos a serem utilizados no PAHJ;
- Verificar, a partir dos dados obtidos, os possíveis indícios de alteração morfológica do fundo marinho da jazida correlacionando-os com possíveis impactos no perfil praial;
- Analisar os possíveis efeitos da presença da anomalia magnética na jazida de empréstimo, na estabilidade da região;
- 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

O programa se justifica pela necessidade de contemplar as medidas de monitoramento e controle das atividades relacionadas a dragagem na área da jazida, de forma a diminuir os possíveis impactos ambientais na linha de costa, decorrentes das alterações na hidrodinâmica do local.

4. Normas e Documentos Referenciais

Em relação aos aspectos legais aplicáveis, este programa tem como principal referencial normativos as leis, normas e diretrizes apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1.Referências relacionadas ao PAHJ.

Referência	Descrição
Lei n°. 9.636 de 15 de maio de 1998.	Prevê a necessidade de autorização do Ministério da Fazenda para a instalação de equipamentos e a realização de obras localizadas no mar, rios e quaisquer correntes de água, inclusive em áreas de praias, mangues e vazantes, ou em outros bens de uso comum, de domínio da União
Portaria n° 53/MB de 2002.	Aprova as Instruções para Controle dos Levantamentos Hidrográficos pela Marinha do Brasil.
Resolução CONAMA n° 454, de 1 de novembro de 2012.	Estabelece as diretrizes e procedimentos referenciais para o gerenciamento do material dragado em águas brasileiras.
NORMAM 25/DHN de 2017.	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 PAHJ 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 das possíveis alterações hidrodinâmicas na região em função da retirada de sedimentos.

6. Indicadores

Considerando os resultados preliminares do diagnóstico ambiental, e os parâmetros avaliados, este programa prevê os indicadores de desempenho apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Indicadores relacionados ao PAHJ.

Indicador	Previsão de Atendimento
Realização de campanhas de levantamento geofísico	Realização de 100% das campanhas previstas.
Número de campanhas de levantamento geofísico	Implantação de 100% das campanhas de levantamento propostas.
Eficiência dos parâmetros utilizados em retornar resultados de avaliação das alterações da hidrodinâmica da jazida	Avaliar a eficiência dos parâmetros selecionados na identificação de alterações na hidrodinâmica da jazida em 100% das campanhas.

7. Diretrizes Metodológicas

7.1. Desenho amostral

A área compreendida para o levantamento de dados geofísicos deverá englobar toda a região do polígono (roxo) delimitado para a jazida, conforme a Figura 1. As linhas de levantamento deverão ter um espaçamento de aproximadamente 100 metros entre si e ocorrer paralelamente no sentido do maior comprimento do polígono (aproximadamente SW-NE).

Figura 1. Área da jazida de areia onde serão feitos os monitoramentos.

Fonte: Adaptado de Coastal Planning Engineering (2011).

7.2. Levantamentos geofísicos

Os levantamentos geofísicos consistem em medidas batimétricas e magnetométricas, podendo ocorrer simultaneamente, atentando-se para as especificações de cada metodologia.

E ambos os casos, 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.

7.3. 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 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.

7.4. Medições magnetométricas

Além da identificação de recursos minerais no leito marinho, levantamentos magnetométricos também são de grande importância para localizar possíveis recursos arqueológicos, tubulações, cabos de telecomunicação ou emissários submarinos com localização mal documentada.

A identificação de uma anomalia magnética na área da jazida de empréstimo, de acordo com o diagnóstico ambiental (Acquaplan & Prosul, 2014), pode representar a

presença de qualquer uma dessas estruturas, e a investigação e monitoramento da mesma durante as atividades de dragagem devem ser considerados para se evitar possíveis desestabilizações da região, bem como prejudicar estruturas subterrâneas.

Para tal levantamento deverá ser empregado um magnetômetro com capacidade de medir a intensidade, direção e sentido da anomalia magnética. O equipamento deverá ser rebocado a uma certa distância da embarcação a fim de evitar interferência no sinal causada pela presença de materiais magnéticos a bordo do navio, bem como do próprio casco. E deverá ser adequado de forma a permitir que a navegação seja realizada com precisão sobre as linhas pré-determinadas. Salienta-se que antes e após a execução dos levantamentos o mesmo deverá ser aferido com utilização de programa para uso específico.

O LAG existente entre o arranjo da antena do DGPS e o equipamento, deverá ser devidamente corrigido para que o *offset* seja o mais próximo de 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.

7.5. Processamento dos dados geofísicos 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 de dados geofísicos:

- As devidas correções para redução das variações do nível do mar (preamar e baixamar) nos 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 dos dados geofísicos:

- Interpolação dos dados gerando modelos digitais de elevação (MDEs) e mapas com as respectivas cotas batimétricas e isolinhas;
- Identificação de possíveis alterações morfológicas nas cotas batimétricas da jazida entre levantamentos consecutivos;

- Cálculo dos volumes dragados na jazida entre levantamentos consecutivos;

III. Do processamento de dados magnetométricos:

- Correções no sinal total do magnetômetro com as devidas correções;
- Eliminação de *spikes* e dados espúrios em função de oscilações na corrente;

IV. Das análises de resultado dos dados magnetométricos:

- Confecções de gráficos com intensidade da anomalia na jazida entre levantamentos consecutivos;

Para uma maior robustez na análise dos dados, sugere-se considerar a realização de modelagens hidrodinâmicas com os dados batimétricos atualizados da jazida, através de programas específicos.

A compilação dos resultados deverá ser apresentada mediante confecção de relatório após cada campanha de monitoramento, este denominado Relatório de Andamento. Ao fim do período das obras, 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

Como medidas corretivas e mitigatórias entendidas como medidas para reduzir o impacto da dragagem na alteração hidrodinâmica da jazida, pode-se propor:

- A “corrida” da draga durante a dragagem na jazida deverá ser realizada no sentido de sua maior dimensão, de modo a salvaguardar o trem de ondas que chega à praia, causando pouca modificação do seu atrito com o fundo e modificar a propagação, visando não provocar influência no perfil de praia;
- A dragagem deverá ser feita no sentido longitudinal da jazida progredindo do Sul para o Norte, até efetuar a totalidade prevista na cava projetada;
- Os materiais dragados das regiões cuja porcentagem de finos (maior que 10%) for identificada, deverão ser colocados em uma área de bota-fora devidamente licenciada, onde possam permanecer por tempo indeterminado, em seu estado natural ou transformado em material adequado a essa

permanência. Evitando assim prejudicar a segurança da navegação e não causar danos ao meio ambiente nem à saúde humana.

- As dragas devem alternar de quadrante na quadrícula em uso, a cada viagem, evitando a remoção total do substrato de modo a não se alterar bruscamente a configuração do fundo;
- O revezamento entre as quadrículas da área da jazida deverá ocorrer sempre que aquela que estiver sendo usada não atender aos critérios e diretrizes estipulados no Programa de Qualidade dos Sedimentos (Programa 17).
- Na identificação de anomalia magnética além da região já pré-determinada no estudo diagnóstico, a nova área deverá ser considerada como zona de exclusão de dragagem até que novas investigações de subsuperfície sejam feitas e as devidas fontes de anomalias, identificadas.

9. Etapas e Cronograma de Execução

Considerando as etapas previstas para a execução do empreendimento, o PAHJ deverá iniciar imediatamente antes do início das dragagens, para uma caracterização inicial da jazida. Os levantamentos subsequentes deverão ser realizados a uma frequência bimestral, ocorrendo durante todo o período compreendido pelas atividades no setor, estando o último levantamento previsto para ocorrer quando não forem mais ser realizadas intervenções na área (dragagem). Dessa forma, o PAHJ terá uma duração total de dez meses.

Caso seja considerada a necessidade de modelagens hidrodinâmicas na região, as mesmas poderão ser realizadas após os primeiros quatro meses e novamente ao final das atividades de dragagem, conforme cronograma no Anexo 01.

10. Inter-relações com outros Programas

Os dados do PAHJ serão interligados com o Programa de Acompanhamento do Clima de Ondas e da Dinâmica Praial (PACODP), funcionando como base de dados para identificar possíveis relações das alterações batimétricas na jazida, com quaisquer alterações na hidrodinâmica da Enseada da Praia Central passíveis de interferir negativamente na configuração praial do projeto. O PAHJ também se relaciona com o Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem (PCAAD), na medida em que gerará subsídios para que medidas de gestão do sítio de dragagem sejam

realizadas, caso impactos costeiros na obra sejam identificados à partir de alterações na configuração de fundo da jazida. Além disso, a determinação da operação de dragagem nas quadrículas será definida a medida que os resultados do Programa de Qualidade dos Sedimentos (PMQS) não apontarem níveis de contaminantes acima dos limites indicados na legislação.

11. Recursos Necessários

Para a realização do PAHJ foi estimada a necessidade dos recursos materiais apresentados no Quadro 3.

Quadro 3.Recursos necessários para execução do PAHJ.

Materiais e equipamento	Quantidade
Planilhas de campo	100
Aparelho de GPS	01
Ecobatímetro monofeixe simples 200 KHz	01
Magnetômetro	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, um analista e um técnico. O Quadro 4 apresenta o perfil dos profissionais que deverão executar o presente programa.

Quadro 4. 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.

BRASIL. Portaria n. 53/MB, de 1o de março de 2002. Aprova as Instruções para Controle dos Levantamentos Hidrográficos pela Marinha do Brasil. Marinha do Brasil.

COASTAL PLANNING ENGINEERING. Estudo de Modelagem Numérica para Avaliação dos Possíveis Impactos no Meio Físico Associados à Dragagem das Jazidas de Areia Prospectadas - Relatório Técnico. Balneário Camboriú, SC, 2011.

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