

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Anexo XIII – Medidas de Controle Ambiental

Rev. 00

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Sumário

1	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	3
1.1	SUPERVISÃO AMBIENTAL E DE DESMOBILIZAÇÃO DE OBRAS	3
1.2	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	4
1.3	GERENCIAMENTO DE EFLUENTES	6
1.4	MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS SUBAQUÁTICOS	7
1.5	MONITORAMENTO DE CETÁCEOS E QUELÔNIOS	11
1.6	MONITORAMENTO DA COMUNIDADE BENTÔNICA	13
1.7	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	16
1.7.1	OBJETIVO GERAL	16
1.7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.7.3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	16
1.7.4	METODOLOGIA	16
1.7.5	CRONOGRAMA.....	22
1.8	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO	23
1.8.1	OBJETIVO GERAL	23
1.8.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
1.8.3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	23
1.8.4	METODOLOGIA	23
1.8.5	CRONOGRAMA.....	27
1.9	EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES E AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	27
1.9.1	INTEGRAÇÃO DE MEIO AMBIENTE	28
1.9.2	DIÁLOGOS DE SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA (DSMS)	28
1.9.3	AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	29

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

O Plano Ambiental de Construção (PAC) da obra, prevê a execução dos seguintes subprogramas, nas quais deverão ser elaboradas pela Contratada os Relatórios Consolidados Anuais com a discussão dos resultados obtidos, bem como o Relatório Final a ser apresentado ao IBAMA. Ainda mensalmente, deverão apresentados os relatórios de campo com registros fotográficos datados da execução dos programas a seguir.

1.1 SUPERVISÃO AMBIENTAL E DE DESMOBILIZAÇÃO DE OBRAS

As atividades da obra deverão ser vistoriadas e registradas diariamente na forma de relatórios simplificados de atividade (RSA) com fechamento semanal, informando sobre a obra, seu andamento e seu desempenho ambiental geral. Casos de desvio ou em que se verifique uma oportunidade de melhoria no contexto ambiental deverão ser registradas no RSA de forma destacada para posterior avaliação.

Na desmobilização do canteiro após o término das obras, deve-se proceder com a remoção de todo resíduo, peças, equipamentos e qualquer material utilizado, além da limpeza da área do cais e da área marinha. Os materiais removidos devem ser destinados apropriadamente conforme diretrizes do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e legislação pertinente.

Salienta-se a proximidade da obra com a base de prontidão da APPA para atendimento a emergências ambientais, portanto, é fundamental inserir no contexto deste subprograma os procedimentos existentes no Plano de Emergência Individual – PEI da APPA, que trata de emergências relacionadas a incidentes com poluição com óleo no porto.

Deverá ser apresentado a APPA um Relatório Simplificado de Atividade (RSA), com registros das inspeções diárias e apresentação mensal, além da entrega de um Relatório consolidado ao término da execução da obra. Os relatórios deverão conter fotos datadas das situações abordadas.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A gestão e a destinação final de todos os resíduos provenientes da desmontagem e demolição, serão de responsabilidade da CONTRATADA, conforme determinações constantes nas leis e normas vigentes e no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC.

O PGRCC deverá ser elaborado e implementado pela CONTRATADA, com emissão de ART por profissional habilitado, seguindo as diretrizes estabelecidas em Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, normas e legislações pertinentes, devendo planejar e descrever detalhadamente as etapas de coleta, transporte e destinação final dos resíduos ambientalmente adequada em área de destinação licenciada.

O PGRCC deverá ser elaborado pelo engenheiro responsável que emitiu a ART, indicado pela CONTRATA, e aprovado no primeiro mês de contrato junto à DMA – Diretoria de Meio Ambiente da APPA. Ele deve estar alinhado com as premissas de gerenciamento dos resíduos adotadas no licenciamento ambiental do Porto de Paranaguá (LO nº1173/2013 – 1º Renovação – 2ª Retificação), demais requisitos legais pertinentes e deste termo de referência.

A metodologia a ser aplicada consiste em inspeções diárias nos principais pontos de geração dos resíduos sólidos (canteiro de obras e frente de serviço), com o objetivo de avaliar o desempenho da obra em cada etapa do processo de gerenciamento, desde a geração até a destinação final ambientalmente adequada.

Todo este acompanhamento deverá ser registrado na forma de Relatórios Simplificados de Atividade (RSA) com fechamento semanal, e qualquer oportunidade de melhoria ou ações corretivas necessárias são destacadas, a fim de aprimorar continuamente os aspectos de gestão interna e externa da obra (remoção e destinação).

Para tanto, deve-se seguir a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA Nº 307/2002 e suas alterações:

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, tijolos, Blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem etc.;
- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, madeiras etc.;
- Classe C: resíduos ainda sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação;
- Classe D: perigosos, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados.

A respeito dos resíduos não oriundos da atividade construtiva, recomenda-se que se instalem tambores ou caçambas, a depender do volume gerado, para acondicionamento final de resíduos recicláveis, não recicláveis e rejeitos em área coberta, impermeabilizada e identificada.

A destinação final dos resíduos deverá ser realizada de acordo com a Resolução CONAMA N° 307, de 05 de julho de 2002, e suas alterações, e com a Lei n° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Além disso, deverão ser levados em consideração: a possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros; a proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento e; conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando a maior eficiência na destinação.

A empresa responsável pela execução da obra deverá contratar serviços especializados contemplando: área de armazenamento temporário, coleta, transporte e destinação final dos resíduos, prestados por empresas devidamente licenciadas nos órgãos ambientais. A empresa contratada deverá exigir as licenças ambientais cabíveis das terceirizadas e repassar à APPA o controle de remoção de resíduos através dos seguintes documentos:

- MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos, com informações sobre o tipo e quantidade de resíduos (peso), dados do gerador, transportadora e destinação final, com suas receptivas assinaturas;

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- Certificados de Destinação Final (CDF): deve-se especificar o tipo de resíduo, gerador, transportador, endereço de remoção.
- Licenças Ambientais: da(s) transportadora(s) e da(s) empresa(s) de destinação final dos resíduos.
- Relatório fotográfico das condições de segregação dos resíduos, com fotos datadas e georreferenciadas.

Os resultados das inspeções diárias deverão ser apresentados a APPA em relatório mensal consolidado contendo os dados do gerenciamento de resíduos de construção civil gerados, com informações referentes a segregação, transporte e destinação final ao término da execução da obra.

1.3 GERENCIAMENTO DE EFLUENTES

O gerenciamento de efluentes tem como objetivo geral minimizar impactos ao meio ambiente, especialmente às águas superficiais, decorrentes da geração de esgotos e efluentes.

Uma vez que o canteiro de obras terá caráter temporário, utilizando a mesma área próxima ao Píer Público da parte da obra já realizada, não será necessária a implantação de estruturas fixas de tratamento de esgoto, portanto opta-se pela distribuição de sanitários químicos próximos à obra. As condições adequadas de conforto e higiene aos colaboradores devem ser garantidas através de avaliações permanentes quanto à adequada distribuição destas estruturas.

Tais estruturas possuem a vantagem de serem autônomas, não demandando instalações de água e esgoto para sua operação. Atuam no armazenamento do material fisiológico, com a adição de uma solução desodorizante e que atua minimizando a proliferação das bactérias, e que pode induzir a degradação da matéria orgânica.

É apropriado o planejamento de quantidades de sanitários conjuntamente à empresa fornecedora. Nessa linha, a quantidade de sanitários químicos depende da quantidade de funcionários na obra e também da frequência de realização da manutenção (limpeza e sucção dos dejetos), conforme apresentado na tabela a seguir.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Tabela 1 - Cabines Sanitárias

Quantidade de manutenções por semana	Quantidade de funcionários atendidos por cabine sanitária
1 manutenção por semana	10
2 manutenções por semana	15

A empresa fornecedora dos equipamentos deve apresentar documentação de forma idêntica àquela necessária ao gerenciamento de resíduos, garantindo a rastreabilidade do processo até sua destinação ambientalmente adequada (como através de estação pública de tratamento de esgotos, ou prestadores de serviço licenciados):

- Licença ambiental para transporte;
- Licença ambiental para destinação;
- Comprovantes de coleta do material;
- Comprovantes de destinação.

Os resultados das inspeções diárias e documentos gerados deverão ser apresentados a APPA em relatório mensal consolidado contendo os dados do gerenciamento de resíduos de construção civil gerados, com informações referentes a segregação, transporte e destinação final ao término da execução da obra.

1.4 MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS SUBAQUÁTICOS

O levantamento dos ruídos subaquáticos tem como objetivo principal caracterizar a frequência e intensidade dos sons gerados pelas obras de recuperação dos elementos estruturais do píer público de líquidos. Aqueles ruídos gerados por navios e/ou por outras embarcações que transitam no entorno do píer também serão caracterizados.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Os resultados do monitoramento de ruídos subaquáticos serão apresentados com base na sobreposição do mapeamento dos níveis da pressão sonora no meio aquático com a ocorrência de cetáceos no Complexo Estuarino de Paranaguá – CEP. Os dados obtidos pelo Subprograma de Monitoramento de Cetáceos e Quelônios, executado no âmbito da Licença de Operação do porto de Paranaguá (LO nº 1173/2013) e os dados do monitoramento de cetáceos e quelônios do observador da empresa contratada serão utilizados para a sobreposição dos dados.

Para a caracterização do ruído acústico subaquático serão 12 pontos de amostragem projetados de forma radial a um limite máximo de raio de 1000 metros do píer de líquidos, conforme apresentado na Figura 1 e solicitado nos Pareceres Técnicos nº 22 e nº 24/2025-Comar/CGMac/Dilic. Esses pontos serão alocados com diferentes distâncias do píer com base em quatro raios distantes 300 metros, 600 metros, 1000 metros do píer público de inflamáveis. Os pontos 01, 02 e 03 estão a uma distância aproximada de 300 metros da extremidade do píer público. Os pontos 04, 05 e 06 estão dispostos a uma distância aproximada de 600 metros do respectivo píer, local da obra. Os pontos 07 a 12 estão organizados e dispostos dentro do raio de 1000 metros.

Conforme Parecer Técnico nº 90/2018-Comar/CGMac/Dilic, antes do início das obras, os níveis de ruídos subaquáticos deverão ser monitorados em duas campanhas, com 15 dias de distância entre as campanhas, sendo que cada campanha deverá ser composta pelo monitoramento de um dia (manhã e tarde). Essas campanhas pré obra tem o intuito de estabelecer o nível de ruído de fundo no entorno do píer público de líquidos antes da intervenção. Após o início das obras, deverá ser mantido o monitoramento quinzenalmente em campanhas de um dia (manhã e tarde), cujos valores obtidos serão comparados àqueles antes do início das obras, de maneira a verificar a real influência da realização das obras sobre a intensidade e frequência dos ruídos subaquáticos mensurados no entorno do píer público de líquidos.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

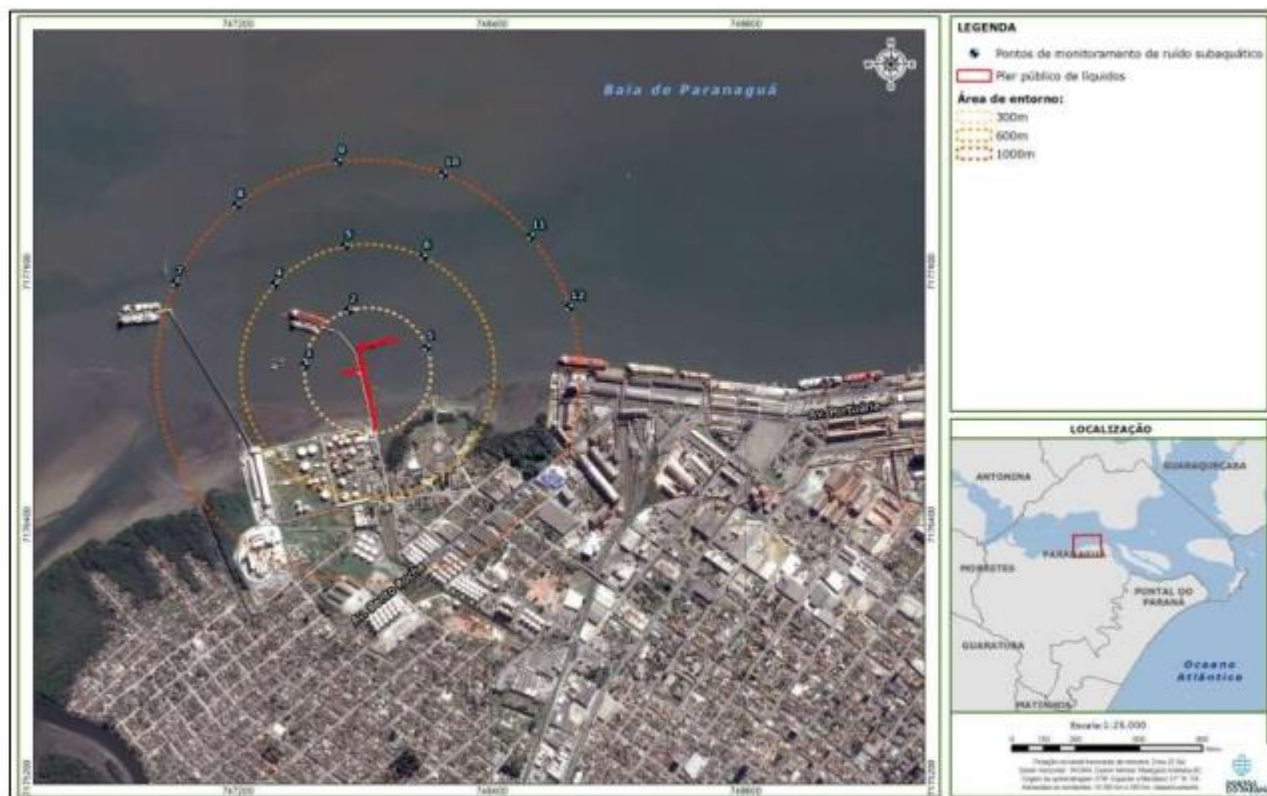


Figura 1 - Pontos de amostragem de ruído subaquático.

O sistema de aquisição sonora utilizado deverá ser o SQ26-H1 da Cetacean Research Technology, composto por um hidrofone Cetacean Research Technology, modelo SQ26-08 (-168,18 re. 1V/ μ Pa rms) acoplado a um gravador digital portátil Zoom, modelo H1 (-127,85 re. 1V/ μ Pa rms), ou equivalente devidamente comprovado mediante apresentação de prospectos dos equipamentos. Os ruídos deverão ser registrados em um único canal (mono) a 24 bits e com taxa de amostragem de 96 kHz em formato WAV. O sistema de aquisição utilizado permitirá o registro sonoro na faixa de 20 Hz a 47,9 kHz. O hidrofone deverá ser posicionado a uma profundidade mínima de 2 m e máxima de 5 m e, a cada gravação, deverão ser registrados, em fichas de campo padronizadas, a posição geográfica, o horário, a distância do ponto de terra mais próximo no início da amostragem, o estado do mar, a presença de outras embarcações e as atividades humanas ao redor do ponto amostrado. O horário de amostragem dependerá das condições climáticas, sendo que a obtenção dos registros acústicos

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ocorrerá apenas em boas condições de mar (grau menor que 3, segundo escala Beaufort) e na ausência de chuva e ventos fortes, para que não haja a interferência sonora destes fatores.

A partir dos recursos do programa Avisoft-SAS Lab ou similar, deverão ser gerados os sonogramas para cada ponto coletado. O primeiro minuto de cada amostra não será analisado, devido ao ruído causado pela própria embarcação que realiza a aquisição sonora, que deverá estar com os motores desligados durante a aquisição de dados. Para as análises, serão selecionados, para cada amostra, 10 períodos de 30 segundos de duração cada, com intervalos regulares de 20 segundos entre eles. As análises serão realizadas utilizando a ferramenta onedimensional transformation, com a função Power Spectrum (level units averaged), FFT 1024, janela Rectangle. Para cada trecho de 10 segundos será gerado um gráfico de intensidade (dB re 1uPa) x frequência (kHz). A medida da intensidade será tomada a cada intervalo de 93,5 Hz. Os dados serão exportados para uma planilha eletrônica.

A média da intensidade de cada trecho de 20 segundos será calculada (em decibéis). Para definir a intensidade de cada ponto amostral (intensidade sonora média: dB re 1uPa), será calculada a média entre os trechos. Para verificar qual faixa de frequência apresentou maior intensidade de ruído, a frequência de amostragem foi dividida em 17 categorias: <1 kHz; 1,1–2 kHz; 2,1–3 kHz; 3,1–4 kHz; 4,1–5 kHz; 5,1–6 kHz; 6,1–7 kHz; 7,1–8 kHz; 8,1–9 kHz; 9,1–10 kHz; 10,1–15 kHz; 15,1–20 Hz; 20,1–25 kHz; 25,1–30 kHz; 30,1–35 kHz; 35,1–40 kHz e 40,1–47,9 kHz.

Utilizando os recursos do programa ArcMap, o valor da intensidade sonora média para cada ponto será plotado em uma base digital. A análise da interpolação será realizada utilizando a extensão Spatial Analyst, método Spline com barreiras. Além do registro acústico subaquático nos pontos já predefinidos, serão medidas outras fontes emissoras, como embarcações que são encontradas na área de estudo.

Além da caracterização do ambiente acústico subaquático da área de entorno da obra, será estimado o valor da intensidade média do ruído ambiente a que os cetáceos estão sujeitos. Com base no estudo de acústica marinha, será estabelecida uma área de entorno das atividades, chamada de área de influência acústica, que será

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

monitorada de maneira mais efetiva, visando verificar a presença de mamíferos marinhos nesta área, utilizando a metodologia de amostragem por varredura ou survey (MANN, 1999), conforme detalhado no item 9.4. Ressalta-se que a definição da área de influência acústica poderá mudar durante a obra, quando as fontes geradoras de ruídos estarão em operação, de maneira que possa mensurar o real alcance dos ruídos antropogênicos.

Cabe ressaltar ainda que, devem ser apresentadas medidas mitigadoras referente à diminuição de ruídos quando da realização das atividades de cravação das estacas, onde deverão ser utilizados métodos vibratórios, bem como tecido resistente no topo das estacas ou na base do martelo, em atendimento à condicionante 2.3 da LI nº1256/2018.

A periodicidade deverá ser a cada 15 dias de níveis de ruídos subaquáticos, sendo duas campanhas quinzenais de um dia (dois monitoramentos diários) antes do início das obras, de maneira que seja estabelecido o nível de ruído de fundo no entorno do píer público de líquidos. Após o início das obras, os ruídos serão monitorados quinzenalmente em campanhas de um dia (manhã e tarde), e os resultados apresentados em relatório consolidado anual e planilha consolidada contendo os resultados obtidos para envio ao IBAMA.

1.5 MONITORAMENTO DE CETÁCEOS E QUELÔNIOS

O Subprograma de Monitoramento de Cetáceos e Quelônios embarcado é um dos programas ambientais que consta como condicionante da Licença de Operação emitida pela IBAMA (LO nº 1173/2013) para a regularização do Porto de Paranaguá.

É executado por meio do monitoramento de ambos os grupos no Complexo Estuarino de Paranaguá por observação (não interventiva), em seis dias por trimestre, e abrange a porção centro-sul do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), no seu eixo leste – oeste. Os dados desse programa serão utilizados para mapear a ocorrência desse grupo de organismos no entorno do píer público de inflamáveis e, assim, estabelecer medidas mitigadoras para reduzir o impacto das obras sobre os cetáceos e quelônios da região.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Os cetáceos são organismos especialmente sensíveis a variações na intensidade e na frequência de ruídos subaquáticos emitidos por atividades humanas. Nas obras de recuperação e proteção dos elementos estruturais do píer público de líquidos, a operação de bate-estaca é a que exerce maior impacto sobre a fauna da região, especialmente sobre os cetáceos.

No intuito de mitigar os efeitos da obra sobre os indivíduos, é previsto monitoramento permanente e dedicado por um observador de campo com formação de nível superior em biologia, oceanografia, medicina veterinária ou cursos afins e devidamente capacitado pelo especialista responsável pelo monitoramento dos níveis de ruídos subaquáticos.

Contratado pela empreiteira responsável pela execução do projeto (ou por empresa consultora subcontratada), o profissional atuará durante todo o período de obras da atividade de estaqueamento e será responsável pela paralisação da atividade caso seja avistado algum animal a uma distância inferior a 1000 metros, conforme Pareceres Técnicos nº 90/2018, nº 22 e nº 24/2025-Comar/CGMac/Dilic e também licença ambiental LI nº 1506/2025-IBAMA. Todos os eventos de paralisação deverão ser registrados em planilha específica.

Ao longo da atividade de estaqueamento, os cetáceos deverão ser monitorados a partir de um ponto fixo, sendo que as observações serão realizadas a partir da extremidade em 'L' do píer público de líquidos. O monitoramento será realizado no período da manhã (08h00 às 12h00) e à tarde (13h00 às 17h00), de segunda a sexta-feira ao longo da realização das obras de estaqueamento. As atividades de campo serão desenvolvidas somente nos momentos em que haja visibilidade superior a 1000 m, a fim de que não sejam comprometidos os resultados da observação.

O monitoramento deve ser diário, a ser realizado no período da manhã (08h00 às 12h00) e à tarde (13h00 às 17h00), de segunda a sexta-feira ao longo da realização das obras de estaqueamento, permanente e dedicado, de cetáceos e quelônios a partir de ponto fixo na extremidade do píer público de líquidos. Semanalmente deverá ser apresentado relatório resumido e ao final dos trabalhos deverá ser apresentado relatório consolidado com tabelas, fotos datadas apresentando as atividades de estaqueamento

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

e a ocorrência ou não de cetáceos, com as devidas paralisações e retomadas da atividade em caso de presença dos indivíduos.

1.6 MONITORAMENTO DA COMUNIDADE BENTÔNICA

As coletas serão realizadas no âmbito da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) nº 407/2014 (3ª Renovação, 2ª Retificação). Este programa já é realizado pela APPA, em 5 pontos amostrais. Durante a execução da obra, a contratada deverá instalar um conjunto de placas de incrustação nos mesmos moldes do programa em execução e realizar as coletas trimestralmente, além da manutenção quinzenal das placas visando o sucesso do experimento.

Pontos Amostrais	Local	Coordenadas planas UTM (Zona 22J)	
		UTM N	UTM E
#BPI I ₁	Pier de Inflamáveis do Porto de Paranaguá	747.836	7.177.045

As coletas deverão ser realizadas em três pontos localizados nas estruturas portuárias no Porto de Paranaguá (um ponto no Pier de inflamáveis e dois pontos no Cais, Figura 2), em campanhas trimestrais.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

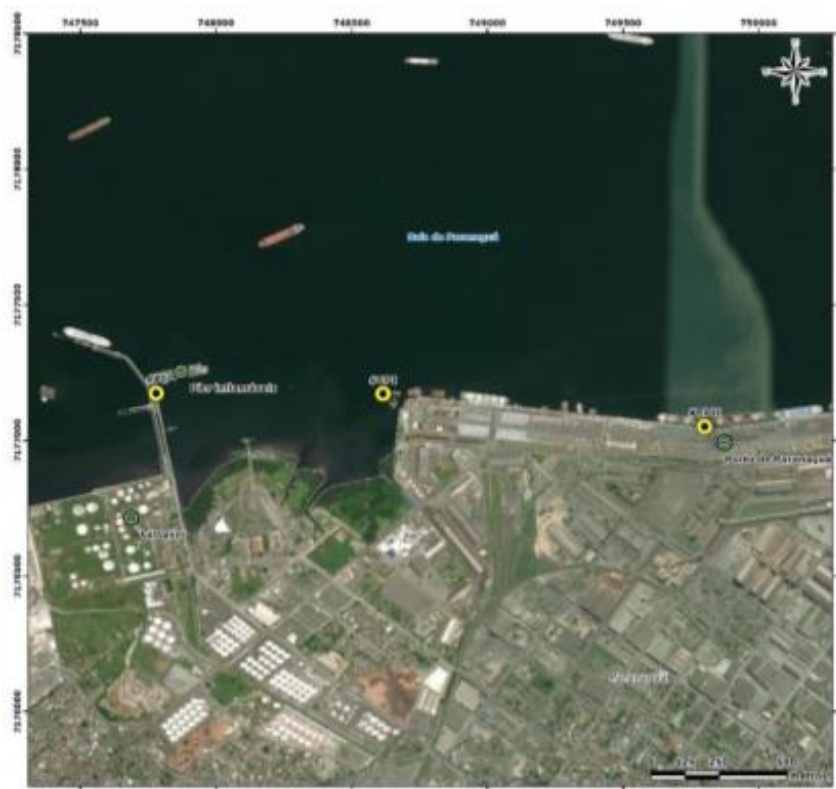


Figura 2 - Ponto amostral no PPGL referente ao subprograma de monitoramento da comunidade bentônica de fundo consolidado.

As placas de colonização e assentamento em PVC/PEAT possuem 20cm de lado (400cm³ de área amostral). Ao todo, cada ponto amostral possui quatro (4) conjuntos com três (3) placas cada, de modo que os conjuntos de placas são removidos para análise e substituídos como três (3), seis (6), nove (9) e onze (12) meses de incrustação de organismos, o que permite verificar eventual processo de sucessão ecológica primária (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2009).

As amostras são preservadas em álcool 70% para posterior análise por profissionais especialistas.

Em laboratório, cada unidade amostral é despejada em uma bandeja e cuidadosamente lavada com água para remover impurezas e sedimentos. Em seguida, os macroinvertebrados são selecionados e agrupados em uma placa de Petri de acordo com suas características morfológicas. Utilizando um microscópio estereoscópico binocular com aumento de 7 a 10 vezes, as macroespécies são contabilizadas e

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

identificadas com o auxílio de literatura especializada para cada grupo taxonômico. Após a identificação dos organismos visíveis a olho nu, a amostra, incluindo os fragmentos e resíduos, é observada com um aumento maior (30 - 45 vezes), em busca de macroinvertebrados crípticos, ou seja, pequenos e escondidos, os quais também são contabilizados e identificados até o menor nível taxonômico possível. Por fim, os espécimes são acondicionados em frascos separados e etiquetados segundo a identificação taxonômica com solução preservante

Como metodologia complementar, são realizados registros fotográficos de cada placa. Cada imagem tem a área delimitada por uma moldura fixa de 15 x 15 cm acoplada à câmera fotográfica. (GOPro HERO 6). As imagens geradas são analisadas no software PhotoQuad v.1.4 (TRYGONIS; SINI, 2012) com o objetivo de determinar a porcentagem de cobertura de cada organismo. Para isso, 50 pontos são plotados aleatoriamente sobre cada imagem, delimitados pela moldura. Os organismos presentes sob cada um dos 50 pontos ponto são identificados até o menor nível taxonômico possível, sendo que a ausência de organismos também é registrada.

ANÁLISE DOS DADOS

São analisados periodicamente: (I) esforço e a suficiência amostral do monitoramento (com extrapolação para avaliar o esforço amostral necessário para alcançar a suficiência amostral); (II) composição e descrição das comunidades (diversidade por intermédio da análise de perfis de diversidade ou através de índices de diversidade); (III) análises espaço-temporais; e (IV) relação com os dados ambientais.

Deverão ser realizadas campanhas trimestrais, além de uma campanha pré-obra e campanhas pós-obra. Em periodicidade a ser definida pela APPA, deverão ser apresentados relatório e planilhas consolidados com fotos datadas, cartas de tombamento do material biológico em instituições depositárias.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1.7 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

1.7.1 OBJETIVO GERAL

O programa tem por objetivo detectar, através de análises periódicas, possíveis alterações nos parâmetros de qualidade da água na área adjacente ao Píer Público de Granéis Líquidos (PPGL).

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Executar amostragens e análises laboratoriais da água no ponto amostral predefinidos, segundo localização e frequência de avaliações predefinidas;
- Avaliar o atendimento à regulamentação federal aplicável;

1.7.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Licenças de Operação nº 1173/2013 e 1506/2025 e suas alterações;
- Pareceres técnicos do IBAMA referentes ao tema, em especial o Parecer nº 74/2018 e o Parecer nº 22/2025-COMAR/CGMAC/DILIC.

1.7.4 METODOLOGIA

A execução do programa consistirá em campanhas trimestrais de coleta de água em um ponto localizado em área adjacente ao PPGL e na coluna d'água e subsequente análise laboratorial.

a. Estações amostrais

As amostragens deverão ser realizadas no ponto amostral #063, trimestralmente (tabela 2 e figura 3). A tabela 2 mostra o detalhamento quanto a coleta nos diferentes estratos da coluna d'água, totalizando 3 amostras em cada campanha.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Tabela 2 - Localização geográfica das estações amostrais e as profundidades de coleta da qualidade das águas.

Estação amostral	Coordenadas UTM ¹		Profundidade de coleta		
	N (m)	E (m)	Superficial	Meio	Fundo
#063	748072	71777277	X	X	X

¹Datum horizontal: SIRGAS 2000 – Zona 22J.



Figura 3 - Localização do ponto de amostragem para análise da qualidade da água no Pier Público de Granéis Líquidos (PPGL).

b. Parâmetros de análise e padrões de qualidade

Os parâmetros a serem analisados são apresentados na tabela 3, na qual consta

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

também os padrões de qualidade para águas salobras e salinas Classe 1, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 3 - Parâmetros de qualidade das águas que deverão ser analisados.

Parâmetros	Unidade	Salobras		Salinas	
		(classe 1)		(classe 1)	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-
Materiais flutuantes	-	-	-	-	-
Óleos e graxas visíveis	-	-	-	-	-
Oxigênio dissolvido (OD)	mg/L	5,0	-	5,0	-
pH	U pH	6,5	8,5	6,5	8,5
Potencial redox	mV	-	-	-	-
Resíduos sólidos objetáveis	-	-	-	-	-
Salinidade	‰	-	-	-	-
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	-	-	-	-
Sólidos suspensos totais	mg/L	-	-	-	-
Substâncias que comunicam odor	-	-	-	-	-
Temperatura da amostra	°C	-	-	-	-
Temperatura do ar	°C	-	-	-	-

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Parâmetros	Unidade	Salobras		Salinas	
		(classe 1)		(classe 1)	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Turbidez	UNT	-	-	-	-
Coliformes termotolerantes ⁽¹⁾	NMP/100m L	-	1.000,0	-	1.000,0
Alumínio dissolvido	mg/L	-	0,1	-	1,5
Arsênio total	mg/L	-	0,01	-	0,01
Boro total	mg/L	-	0,5	-	5,0
Cádmio total	mg/L	-	0,005	-	0,005
Chumbo total	mg/L	-	0,01	-	0,01
Cianeto livre	mg/L	-	0,001	-	0,001
Cobre dissolvido	mg/L	-	0,005	-	0,005
Cromo total	mg/L	-	0,05	-	0,05
Ferro dissolvido	mg/L	-	0,3	-	0,3
Fósforo total	mg/L	-	0,124	-	0,062
Fósforo dissolvido	mg/L	-	-	-	-
Manganês total	mg/L	-	,1	-	0,1
Mercúrio total	µg/L	-	0,0002	-	0,0002
Níquel total	mg/L	-	0,025	-	0,025
Nitrato (como N)	mg/L	-	0,40	-	0,40

¹ Coletado e analisado somente na amostra de água superficial

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Parâmetros	Unidade	Salobras		Salinas	
		(classe 1)		(classe 1)	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Nitrito (como N)	mg/L	-	0,07	-	0,07
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	-	0,40	-	0,4
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L	-	-	-	-
Prata total	mg/L	-	0,005	-	0,005
Selênio total	mg/L	-	0,01	-	0,01
Zinco total	mg/L	-	0,09	-	0,09
Carbono orgânico total (COT)	mg/L	-	3,0	-	3,0
Fenóis totais	mg/L	-	0,003	-	0,06
Surfactantes (como LAS)	mg/L	-	0,2	-	0,2

c. Métodos de coleta e análise laboratorial

O monitoramento trimestral deverá ser realizado por corpo técnico habilitado da empresa contratada e as amostras deverão ser encaminhadas para análises em laboratório acreditado pelo INMETRO.

No momento da coleta, deve-se anotar na ficha de coleta a coordenada geográfica do ponto. Os frascos utilizados na coleta das amostras de água devem ser previamente preparados segundo as recomendações de normas técnicas específicas.

Os procedimentos de amostragem a serem empregados (tais como definição de volumes, recipientes adequados e métodos de preservação) deverão corresponder àqueles recomendados por normas e bibliografias reconhecidas, nas suas edições mais recentes, como:

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- ABNT NBR 9897 (planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores);
- ABNT NBR 9898 (preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores);
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras, CETESB/ANA;
- Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

Dentre os parâmetros a serem analisados, conforme disposto na tabela 3, condutividade, oxigênio dissolvido, pH, potencial redox, salinidade, sólidos dissolvidos totais, temperatura (ar e água) e turbidez deverão ser medidos *in situ* com equipamentos apropriados, devidamente calibrados e/ou aferidos. A operação de cada equipamento deverá seguir as recomendações do manual do fabricante e as demais técnicas, de forma a garantir a qualidade da amostra e da medição.

Após a coleta das amostras, as mesmas devem ser perfeitamente acondicionadas para evitar quebras e contaminação, e transportadas ao laboratório no tempo necessário para que sua análise ocorra dentro do prazo de validade da preservação.

Além disso, para compor os resultados das campanhas amostrais, deverão ser considerados os dados das condições de maré e pluviosidade correspondentes aos períodos em que ocorrerão as amostragens. Nesse sentido, deverá ser considerada também a execução das atividades de dragagem; se a mesma estiver ocorrendo concomitantemente à amostragem deste programa, devendo ser observado o(s) trecho(s) dragado(s) e o volume aproximado dragado.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1.7.5 CRONOGRAMA

Tabela 4 - Cronograma anual do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.

Atividade	Frequência	ANO											
		JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Coleta de amostras e ensaios laboratoriais	Trimestral		X			X			X			X	
Relatório IBAMA	Anual						X						

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1.8 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO

1.8.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade e possíveis interferências nos parâmetros físico-químicos dos sedimentos de fundo nas adjacências do Píer Público de Granéis Líquidos (PPGL), frente ao padrão de qualidade e às determinações estipuladas pela Resolução Conama nº 454/2012.

1.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar as concentrações dos parâmetros químicos contidos na fração total da amostra;
- Avaliar a qualidade do sedimento com base na legislação vigente;
- Determinar a distribuição granulométrica das amostras;
- Relacionar os resultados das análises químicas e físicas da amostra com atividades potencialmente poluidoras ou interferências, contextualizando com a dinâmica natural do ambiente;
- Compor uma série histórica ao longo da execução do programa com base nos dados de qualidade dos sedimentos.

1.8.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Resolução CONAMA nº 454/2012, que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional;
- Licenças de Operação nº 1173/2013 e 1506/2025 e suas alterações;
- Pareceres técnicos do IBAMA referentes ao tema, em especial o o Parecer nº 22/2025-COMAR/CGMAC/DILIC.

1.8.4 METODOLOGIA

A execução do programa consistirá em campanhas trimestrais de coleta de sedimentos em um ponto localizado em área adjacente ao PPGL, e subsequente análise laboratorial.

a. Estações amostrais

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

As amostragens deverão ser realizadas no ponto amostral #063, trimestralmente (tabela 5 e figura 4).

Tabela 5 – Pontos amostrais do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.

Ponto amostral	Coordenadas UTM*	
	E	N
#063	787466	7170621

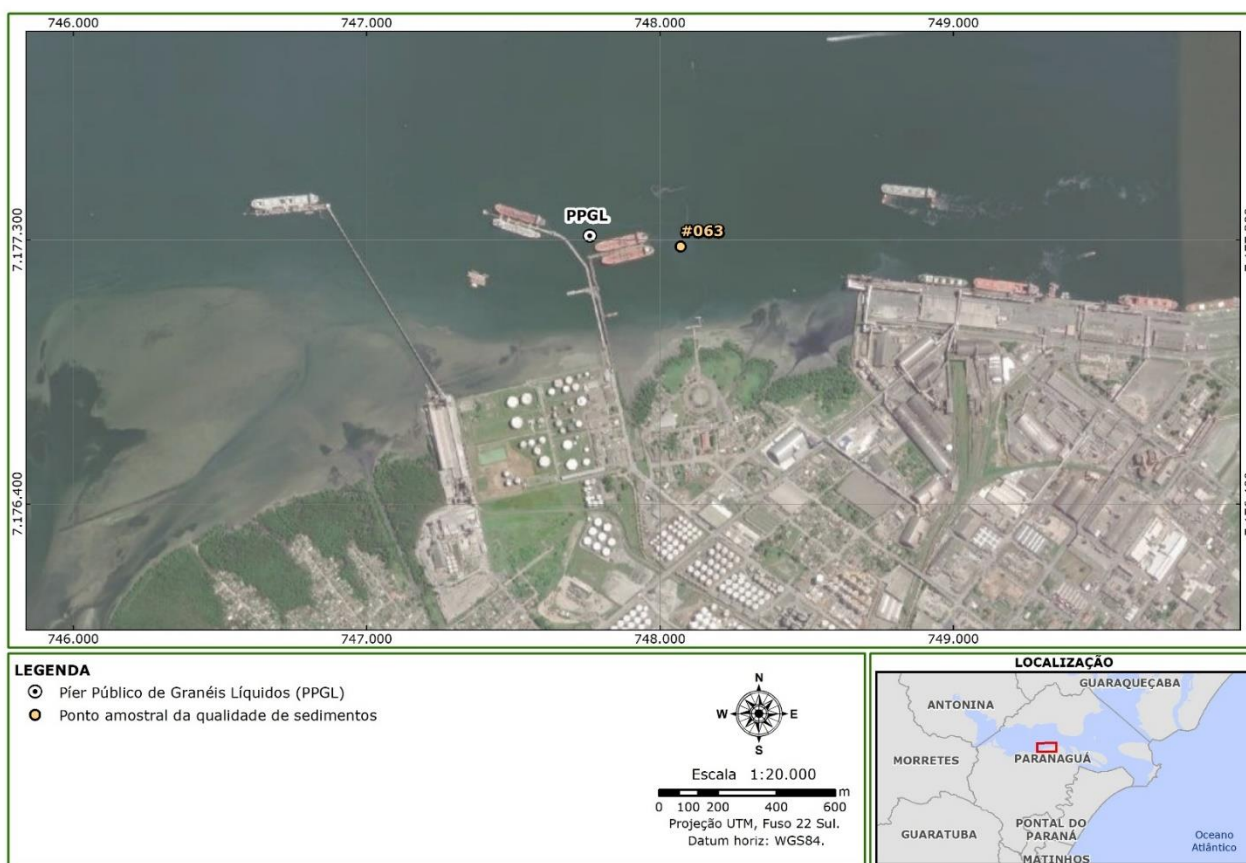


Figura 4 - Localização do ponto de amostragem para análise da qualidade dos sedimentos no Pier Público de Granéis Líquidos (PPGL).

b. Parâmetros de análise

Os parâmetros a serem analisados são aqueles determinados na Resolução CONAMA nº 454/2012, listados na tabela 6. Adicionalmente, deverão ser considerados no momento da coleta os

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

dados de maré, a serem obtidos do marégrafo mais próximo ao ponto de amostragem, bem como as condições meteorológicas e de precipitação locais, além da ocorrência ou não de atividade de dragagem, incluindo o(s) trecho(s) dragado(s) e o volume dragado no período.

Tabela 6 - Parâmetros a serem analisados no Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos, conforme a Resolução CONAMA n° 454/2012.

Substâncias		
Granulometria		
Metais e semi metais (mg/kg)	Arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel, zinco	
TBT (µg/kg)	Tributilestanho	
Pesticidas organoclorados (µg/kg)	Alfa-HCH	
	Beta-HCH	
	Delta-HCH	
	Gama-HCH/Lindano	
	Alfa-Clordano	
	Gama-Clordano	
	DDD	
	DDE	
	DDT	
	Dieldrin	
Endrin		
PCBs (µg/kg)	Bifenilas Policloradas – somatório das 7 bifenilas	
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos HAPs (µg/kg)	Benzo (a) antraceno	
	Grupo A	Benzo (a) pireno
		Criseno
		Dibenzo (a,h) antraceno
	Acenafteno	
	Acenaftileno	
	Grupo B	Antraceno
		Fenantreno
		Fluoranteno
		Fluoreno
2-Metinaftaleno		

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

	Naftaleno
	Pireno
	Somatória de HAPs

c. Métodos de coleta e análise laboratorial

As amostras de sedimento superficial do leito marinho deverão ser coletadas com amostrador busca-fundo tipo *Van Veen*, de aço inoxidável. As amostras deverão ser dispostas em embalagens apropriadas devidamente etiquetadas, acondicionadas e encaminhadas para as análises laboratoriais em laboratório acreditado. Uma alíquota extra deverá ser coletada e mantida sob refrigeração para o caso de necessidade de ensaio complementar ecotoxicológico.

Todo o processo deverá ser executado de forma integrada entre a equipe de coleta e do laboratório, de modo a atender o prazo de vencimento das amostras conforme os parâmetros a serem analisados.

Os métodos de análise química e física do sedimento deverão seguir o preconizado na Resolução CONAMA nº 454/2012, com os limites de quantificação do método de análise sempre inferiores ao Nível 1 da resolução citada. As amostras deverão ser analisadas por laboratórios acreditados pela NBR ISO 17.025, além de dispor de profissionais tecnicamente qualificados. Todos os equipamentos deverão estar calibrados e os certificados de calibração deverão acompanhar os respectivos relatórios de análise.

d. Ensaio ecotoxicológico

Os ensaios ecotoxicológicos deverão ser realizados nas ocasiões determinadas na Resolução CONAMA 454/2012, em o seu Art. 12:

“I - a concentração de HAPs do Grupo A, arsênio, cádmio, chumbo ou mercúrio for superior ao Nível 1; II - a concentração de HAPs do Grupo B estiver entre os Níveis 1 e 2, desde que a soma das concentrações individuais de todos os HAPs (Grupos A e B) presentes na amostra seja maior que o valor orientador para o HAP total, indicado na Tabela III; III - a concentração de qualquer substância relacionado na Tabela III for superior ao Nível 2.”

A metodologia a ser adotada deverá seguir o estabelecido na Resolução CONAMA nº 454/2012, atendendo o disposto nas normas NBR/ABNT que versam sobre o tema.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

O laboratório responsável pelos ensaios deverá ser acreditado pela NBR ISO 17.025, além de dispor de profissionais tecnicamente qualificados. Todos os equipamentos deverão estar calibrados e os certificados de calibração deverão acompanhar os respectivos relatórios de análise.

1.8.5 CRONOGRAMA

Tabela 7 – Cronograma anual do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.

Atividade	Frequência	ANO											
		JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Coleta de amostras e Ensaio laboratoriais	Trimestral		X			X			X				X
Relatório IBAMA	Anual						X						

1.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES E AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Em prol do alcance ao seu objetivo, o subprograma de educação ambiental para trabalhadores será executado por meio de três estratégias:

- Treinamento de integração de meio ambiente;
- Reciclagens/reforço da conscientização por meio de Diálogos de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (DSMS).

Tais estratégias, cujos detalhamentos constam a seguir, são passíveis de associação/compatibilização com instrumentos de conscientização já adotados pela contratada responsável pela execução de obras, tais como Treinamentos de Integração e Diálogos Diários de

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Segurança do Trabalho (DDS). Devem, porém, contar obrigatoriamente com a participação do profissional da equipe permanente do subprograma de supervisão ambiental.

Deve-se proceder integração de meio ambiente inicial ou a cada novo ingresso de colaborador (C.H. mínima 1 hora sobre este tema) e DSMS com frequência quinzenal (C.H. mínima de 30 minutos). Em periodicidade a ser definida pela APPA, deve-se apresentar relatório e planilha consolidada com fotos datadas.

1.9.1 INTEGRAÇÃO DE MEIO AMBIENTE

A integração de meio ambiente deve ser aplicada por meio de módulos específicos elaborados para cada uma das diferentes funções hierárquicas da execução da obra, na ocasião de início das atividades e a cada novo ingresso de colaborador. Se dará por meio de palestra com uso de equipamentos audiovisuais e em conformidade com a Instrução Normativa IBAMA nº 002/2012.

Nos treinamentos deverá ser dada atenção especial à didática aplicada e à linguagem, os quais deverão ser adequados ao público-alvo. Além disso, esses treinamentos deverão ser embasados em técnicas pedagógicas e de comunicação que facilitem a comunicação e a internalização dos assuntos discutidos.

Quanto ao conteúdo, na integração de meio ambiente será abordada uma primeira linha de atuação, voltada à capacitação de todos os trabalhadores por meio da exposição introdutória de conceitos e temas ambientais com a finalidade de ampliar a visão ambiental, despertar uma consciência crítica e ações proativas.

1.9.2 DIÁLOGOS DE SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA (DSMS)

Com frequência quinzenal e carga horária mínima de 30 minutos, os Diálogos de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (DSMS) servirão à reciclagem dos conhecimentos já adquiridos e na ênfase em temas diretamente relacionados aos aspectos ambientais resultantes das obras de recuperação e proteção dos elementos estruturais do píer público de líquidos do Porto de Paranaguá.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

O conteúdo dos DSMS abordará uma 2ª linha de atuação para relembrar e reforçar os temas iniciais práticos do dia-a-dia da obra (gerenciamento de resíduos sólidos e coleta seletiva, higiene e saúde, assuntos relacionados à redução de riscos de acidentes ambientais).

Quanto a recursos, recomenda-se que o conteúdo do DSMS seja ilustrado em materiais impressos que possam ser manuseados e em conformidade com a Instrução Normativa IBAMA nº 002/2012.

1.9.3 AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Cabe ressaltar a necessidade de inclusão de ações referentes à comunicação social, destacando-se a importância da divulgação aos moradores afetados das informações, contendo: as atividades que serão realizadas, o período em que ocorrerão as atividades e a eventual restrição de uso e/ou cuidados de segurança que moradores, tanto em terra como em mar, deverão ficar atentos.

Deverão ser produzidos materiais de comunicação como, folders, panfletos, publicações em jornais e radio locais de grande circulação, para a divulgação de início e fim das obras assim como as possíveis restrições.

Assim, o material produzido deverá seguir a IN 02/2012 do Ibama e ser apresentado e aprovado pela APPA e os resultados e evidências, bem como as estratégias de divulgação adotadas, deverão ser apresentados em relatório consolidado.