
Plano de Ataque do Projeto de Dragagem



Revisão 00

(Versão não aprovada pelo IBAMA)

OUTUBRO/2024

COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO.....	6
2.1. ESTUDO DE PERFIL PRAIAL DA BAÍA DO ARAÇÁ	9
2.1.1. INTRODUÇÃO	9
2.1.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	9
2.1.3. INDICADORES.....	10
2.1.4. MALHA AMOSTRAL.....	10
2.1.5. METODOLOGIA.....	12
2.1.6. ANÁLISE DOS DADOS	14
2.1.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	15
2.1.8. REFERÊNCIAS	16
2.2. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS) - DRAGAGEM	17
2.2.1. INTRODUÇÃO	17
2.2.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	17
2.2.3. INDICADORES.....	18
2.2.4. MALHA AMOSTRAL.....	18
2.2.5. METODOLOGIA.....	18
2.2.6. ANÁLISE DOS DADOS	20
2.2.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	20
2.3. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) - DRAGAGEM.....	22
2.3.1. INTRODUÇÃO	22
2.3.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	22
2.3.3. INDICADORES.....	22
2.3.4. MALHA AMOSTRAL.....	23
2.3.5. METODOLOGIA.....	23
2.3.6. ANÁLISE DOS DADOS	24
2.3.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	25
2.3.8. REFERÊNCIAS	25
2.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM (PMCAD)	26
2.4.1. INTRODUÇÃO	26
2.4.2. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM (PMD)	
27	
2.4.3. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PLUMA DE DISPERSÃO DE SEDIMENTOS (PMPL) 30	
2.4.4. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO DIQUE DE CONTENÇÃO (PMDC) 35	

2.4.5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES DO VERTEDOIRO (PMEFL DRAGAGEM).....	38
2.4.6. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (PMQAS DRAGAGEM).....	46
2.4.7. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA COMUNIDADE PLANCTÔNICA (PMCP DRAGAGEM).....	52
2.5. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS (PMQS) – DRAGAGEM.	57
2.5.1. INTRODUÇÃO	57
2.5.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	57
2.5.3. INDICADORES.....	57
2.5.4. MALHA AMOSTRAL.....	58
2.5.5. METODOLOGIA.....	60
2.5.6. ANÁLISE DOS DADOS	61
2.5.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	61
2.5.8. REFERÊNCIAS	62
2.6. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE BENTÔNICA DE SUBSTRATO INCONSOLIDADO (PMBIN) - DRAGAGEM.....	63
2.6.1. INTRODUÇÃO	63
2.6.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	63
2.6.3. INDICADORES.....	63
2.6.4. MALHA AMOSTRAL.....	64
2.6.5. METODOLOGIA.....	67
2.6.6. ANÁLISE DOS DADOS	68
2.6.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	69
2.6.8. REFERÊNCIAS	69
2.7. MONITORAMENTO DE ORGANISMOS DEMERSAIS (PMOD) – DRAGAGEM	70
2.7.1. INTRODUÇÃO	70
2.7.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	70
2.7.3. INDICADORES.....	70
2.7.4. MALHA AMOSTRAL.....	70
2.7.5. METODOLOGIA.....	73
2.7.6. ANÁLISE DOS DADOS	73
2.7.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	75
2.7.8. REFERÊNCIAS	75
2.8. MONITORAMENTO DE TARTARUGAS MARINHAS E CETÁCEOS (PMTTC).....	76
2.8.1. INTRODUÇÃO	76
2.8.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	76
2.8.3. INDICADORES.....	76

2.8.4. MALHA AMOSTRAL.....	76
2.8.5. METODOLOGIA.....	79
2.8.6. ANÁLISE DOS DADOS.....	79
2.8.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	80
2.8.8. REFERÊNCIAS.....	80
2.9. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (PGRS)	81
2.9.1. INTRODUÇÃO.....	81
2.9.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	81
2.9.3. METODOLOGIA.....	81
2.9.4. ANÁLISE DOS DADOS.....	83
2.9.5. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO.....	83
2.9.6. REFERÊNCIAS.....	83

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como principal objeto apresentar ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em atendimento ao Ofício nº 94/2024/UT-CARAGUATATUBA-SP/SUPES-SP (30/08/2024), o Plano de Ataque do Projeto de Dragagem e Medidas de Mitigação e Monitoramento Ambiental da Obra de Dragagem de Manutenção no Berço Principal, nas Adjacências e nos Berços Internos do Porto de São Sebastião.

O presente documento apresenta o detalhamento das atividades de dragagem e dos programas de monitoramento ambiental previstos, conforme proposto na versão 03 do Plano Conceitual de Dragagem (SEI 20132438) e anexos 1 a 4 (SEI 20132440), e aprovado através do Parecer Técnico referente a acompanhamento de LO nº 20313408/2024-UT-CARAGUATATUBA-SP/Supes-SP (30/08/2024).

2. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO

A Licença de Operação nº 1580/2020, em sua condicionante 2.4 (SEI 7975625), estabelece, para os casos de dragagem de manutenção, a execução de ações de mitigação e monitoramento, envolvendo os programas de educação ambiental, comunicação social, além dos monitoramentos específicos para o acompanhamento dessas atividades.

Em complemento, a Cia Docas de São Sebastião apresentou propostas adicionais de ação relacionadas à operação da dragagem, sendo:

1. Todos os cuidados serão tomados para e a chegada de eventual pluma de ressuspensão de sedimentos na baía do Araçá. Durante a dragagem, será implantado e mantido um sistema de acompanhamento da formação e deslocamento da pluma de sedimentos com sobrevoo de drone.
2. Serão adotadas todas as providências necessárias de inspeção e manutenção do dique de contenção que receberá o material dragado antes do início da obra da dragagem de manutenção. Durante a obra, serão também realizadas inspeções deste local com o objetivo de avaliar a estanqueidade do local de despejo do material dragado, incluindo a interrupção do bombeamento, se necessário, e/ou novas manutenções do referido dique.
3. Os serviços de dragagem serão suspensos caso os resultados do monitoramento ambiental apontem discrepâncias quanto aos parâmetros orientadores da legislação vigente e orientações do IBAMA – Unidade de Caraguatatuba.

A seguir, é apresentado o detalhamento dos programas ambientais a serem executados exclusivamente no âmbito da dragagem de manutenção do Porto de São Sebastião, sendo eles:

- Estudo de Perfil Praial da Baía do Araçá
- Programa de Comunicação Social (PCS) - Dragagem
- Programa de Educação Ambiental (PEA) - Dragagem
- Programa de Monitoramento e Controle das Atividades de Dragagem (PMCAD)
 - Subprograma de Monitoramento dos Equipamentos de Dragagem (PMD)

-
- Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL)
 - Subprograma de Monitoramento do Dique de Contenção (PMDC)
 - Subprograma do Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro (PMEFL Dragagem)
 - Subprograma de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (PMQAS Dragagem)
 - Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica (PMCP Dragagem)
 - Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos (PMQS Dragagem)
 - Programa de Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado (PMBIN Dragagem)
 - Programa de Monitoramento de Organismos Demersais (PMOD Dragagem)
 - Programa de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos (PMTTC Dragagem)

Na Tabela 3-1, a seguir, são apresentados os monitoramentos atualmente executados no Plano de Gestão Ambiental (PGA) do Porto de São Sebastião, no âmbito da Licença de Operação nº 1580/2020, e o escopo dos monitoramentos propostos especificamente para a execução da dragagem de manutenção.

Tabela 3-1: Detalhamento dos monitoramentos atualmente executados no Plano de Gestão Ambiental (PGA) do Porto de São Sebastião, no âmbito da Licença de Operação nº 1580/2020, e o escopo dos monitoramentos propostos especificamente para a execução da dragagem de manutenção.

Programa de Monitoramento Ambiental		LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº1580/2020 Plano de Gestão Ambiental (PGA) vigente em atendimento às condicionantes da Licença de Operação nº 1580/2020	DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO - 2024 Processo nº 189.00000210/2024-03 Plano de Ataque da Dragagem de Manutenção
Estudo de perfil praiado da Baía do Araçá		Não aplicável	Malha amostral: 17 perfis praiados distribuídos na baía do Araçá, com coordenadas a serem confirmadas em campo Escopo: perfilagem praiado com medições sistemáticas de parâmetros morfológicos e amostragem de sedimentos, para caracterização granulométrica. Análise dos padrões de circulação e erosão costeira. Frequência: 03 campanhas pré-dragagem (espaçamento mínimo de 30 dias entre elas), campanhas mensais durante a dragagem e 02 campanhas pós-dragagem (espaçamento mínimo de 30 dias entre elas), com primeira campanha pós-dragagem em até 20 dias após o encerramento da dragagem.
Programa de Comunicação Social (PCS)		<ul style="list-style-type: none"> Canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e os atores sociais afetados pelo empreendimento; Reunião de comunicação com a Comunidade; Visita monitorada ao Porto de São Sebastião; Treinamento de integração; O que o Porto tem feito? Programas de Monitoramento Socioambiental. 	Escopo: <ul style="list-style-type: none"> Manutenção dos canais existentes de comunicação com as comunidades e interessados (website, redes sociais, grupos de whatsapp, e-mails, canais de ouvidoria e atendimento); Geração de conteúdo sobre a dragagem, incluindo informações sobre o andamento das obras e seus programas de monitoramento. Todas as comunicações deverão possuir linguagem acessível e divulgadas em todos os meios mencionados; Reuniões híbridas para transmissão de informações ou elucidação de dúvidas dos interessados, considerando uma reunião inicial, uma parcial e uma para apresentação dos resultados ao final da dragagem. Frequência: antes, durante e após a dragagem
Programa de Educação Ambiental (PEA)		<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento Ambiental Comunitário; Educação Ambiental Articulada; Formação de Gestores Ambientais; Oficinas de Organização Social; Ações Educativas no Araçá; Fomento À Gestão de Resíduos; Sala Verde. 	Escopo: <ul style="list-style-type: none"> Priorizadas ações educativas de caráter não-formal, voltadas para qualificação e organização dos sujeitos da ação educativa para proposição e/ou formulação e implementação dos projetos socioambientais de mitigação e/ou compensação Ações de mobilização social com o intuito de aumentar a participação social nas atividades desenvolvidas pelo PEA - Dragagem; Reuniões híbridas para transmissão de informações ou elucidação de dúvidas dos interessados, considerando uma reunião inicial, uma parcial e uma para apresentação dos resultados ao final da dragagem; Atividades formativas e informativas como cursos, oficinas e vivências desenvolvidas a partir das demandas levantadas pelos interessados. Frequência: antes, durante e após a dragagem
Monitoramento e Controle das atividades de dragagem	Monitoramento dos Equipamentos de Dragagem	Não aplicável	Escopo: <ul style="list-style-type: none"> Rastreamento em tempo real das dragas e/ou outros equipamentos relevantes utilizados para a obra. Frequência: durante toda a obra de dragagem
	Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos	Não aplicável	Escopo: <ul style="list-style-type: none"> Aquisição de dados com sobrevoo de drone no entorno da operação da dragagem, de modo a identificar a presença e dimensão da pluma de sedimentos Cabe destacar que as atividades de dragagem deverão ser suspensas imediatamente caso seja identificada a dispersão de sedimentos em direção a baía do Araçá. Caso este cenário ocorra, deverá ser avaliada a possibilidade da implementação de mecanismos que retenha o espalhamento desses sólidos em suspensão, de modo a minimizar o transporte para a baía do Araçá. Frequência: durante toda a obra de dragagem, com mínimo de 04 sobrevoos diários nos primeiros 03 dias de dragagem, e de 03 sobrevoos nos demais dias.
	Monitoramento do Dique de Contenção	Não aplicável	Escopo: <ul style="list-style-type: none"> Inspeção da estanqueidade de tal contenção, bem como, se necessário, providenciar os ajustes antes do início da obra de dragagem. Durante o período de dragagem, prevê-se o acompanhamento de tal estanqueidade de modo a identificar possíveis vazamentos e/ou pontos falhos em sua estrutura que possam ocasionar problemas de extravasamento do material dragado de volta para o mar. Frequência: inspeção pré-dragagem, 03 vistorias diárias durante dragagem e vistorias periódicas pós-dragagem, com vistoria final em 30 dias após o término da dragagem
	Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro	Não aplicável	Malha amostral: 01 ponto no vertedouro (E05) e 03 pontos no corpo receptor a 50m, 100m e 150m do lançamento. Escopo: medições físico-químicas <i>in situ</i> (incluindo turbidez) e análise da listagem da Resolução CONAMA 454/12, com atendimento aos limites das legislações específicas de água (Res. CONAMA 357/05) e efluentes (Res. CONAMA 430/11). Amostragem e análises sob acreditação da ISO 17.025. Frequência: campanha prévia (água), campanhas semanais durante dragagem e 01 campanha pós-dragagem em até 07 dias após o término da dragagem, sempre em maré vazante.
	Monitoramento da Qualidade da Água Superficial	Malha amostral: 12 pontos de monitoramento, sendo 04 na área impactada e 08 controles. Escopo: listagem da Resolução CONAMA 357/05 Frequência: trimestral.	Malha amostral: 03 pontos no sentido da pluma de sedimentos (50m, 100m e 150m da draga) e 03 pontos no sentido oposto da pluma (50m, 100m e 150m da draga). Campanha prévia e pós-dragagem em 06 pontos no entorno do polígono de dragagem. Escopo: medições físico-químicas <i>in situ</i> (incluindo turbidez) e análise da listagem da Resolução CONAMA 454/12, com atendimento aos limites da Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 18). Amostragem e análises sob acreditação da ISO 17.025. Frequência: campanha prévia para banco de dados de turbidez, campanhas durante a dragagem sempre que for observada a presença de pluma, com intervalo mínimo de 03 dias entre campanhas, ou campanha a cada 05 dias caso não seja observada pluma. 01 campanha pós-dragagem em até 07 dias após o término da dragagem.
	Monitoramento da Comunidade Planctônica	Malha amostral: 12 pontos de monitoramento, sendo 04 na área impactada e 08 controles. Escopo: análises quantitativas (fitoplâncton) em alíquotas de 250 mL com garrafa Van Dorn, de subsuperfície (0,5 metro abaixo da superfície), e análise qualitativa com arrasto vertical com rede de plâncton (malha de 20 µm) de acordo com a profundidade local. Zooplâncton com arrastos verticais com redes cônicas com malha de 68 µm e de 35 µm. Análise dos atributos ecológicos. Frequência: trimestral.	Malha amostral: 03 pontos no sentido da pluma de sedimentos (50m, 100m e 150m da draga) e 03 pontos no sentido oposto da pluma (50m, 100m e 150m da draga). Campanha prévia e pós-dragagem em 06 pontos no entorno do polígono de dragagem. Escopo: coleta simultânea com água. análises quantitativas (fitoplâncton) em alíquotas de 250 mL com garrafa Van Dorn, de subsuperfície (0,5 metro abaixo da superfície), e análise qualitativa com arrasto vertical com rede de plâncton (malha de 20 µm) de acordo com a profundidade local. Zooplâncton com arrastos verticais com redes cônicas com malha de 68 µm e de 35 µm. Análise dos atributos ecológicos. Frequência: campanha prévia para banco de dados de turbidez, campanhas durante a dragagem sempre que for observada a presença de pluma, com intervalo mínimo de 03 dias entre campanhas, ou campanha a cada 05 dias caso não seja observada pluma. 01 campanha pós-dragagem em até 07 dias após o término da dragagem.
Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos		Malha amostral: 12 pontos de monitoramento, sendo 04 na área impactada e 08 controles. Escopo: coleta de amostras compostas em cada ponto com análise da listagem da Resolução CONAMA 454/12. Frequência: trimestral.	Malha amostral: 12 pontos de monitoramento, sendo 08 pontos coincidentes com o PGA (P01 a P08) e 04 pontos adicionais no polígono de dragagem (AD-01 a AD-04) Escopo: coleta de amostras compostas em cada ponto com análise da listagem da Resolução CONAMA 454/12. Amostragem e análises sob acreditação da ISO 17.025 Frequência: campanha pós-dragagem em 20 dias após o término da dragagem. Para o momento anterior à dragagem, será utilizado o banco de dados das campanhas executadas pelo PGA atual.
Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado		Malha amostral: 24 pontos de monitoramento, sendo 12 pontos infralitoral e 12 pontos entremarés. Escopo: coleta em triplicata (72 amostras por campanha), identificação até o menor nível taxonômico possível. Análise dos atributos ecológicos. Frequência: trimestral.	Malha amostral: 12 pontos de monitoramento, sendo 08 pontos coincidentes com o PGA (P01 a P08) e 04 pontos adicionais no polígono de dragagem (AD-01 a AD-04) Escopo: coleta em triplicata (36 amostras por campanha), identificação até o menor nível taxonômico possível. Análise dos atributos ecológicos. Frequência: campanhas pós-dragagem em até 20 dias, 60 dias, 90 dias e 180 dias após o término da dragagem. Para o momento anterior à dragagem, será utilizado o banco de dados das campanhas executadas pelo PGA atual.
Monitoramento de Organismos Demersais		Malha amostral: 12 pontos de monitoramento, sendo 04 na área impactada e 08 controles. Escopo: coleta com redes de arrasto, e identificação até o menor nível taxonômico possível. Análise dos atributos ecológicos. Frequência: semestral.	Malha amostral: 08 pontos de monitoramento coincidentes com o PGA (P01 a P08) Escopo: coleta com redes de arrasto, e identificação até o menor nível taxonômico possível. Análise dos atributos ecológicos. Frequência: 01 campanha durante a dragagem e 01 campanha pós-dragagem em até 20 dias após o término da dragagem. Para o momento anterior à dragagem, será utilizado o banco de dados das campanhas executadas pelo PGA atual.
Monitoramento de Tartarugas Marinhas e Cetáceos		Não aplicável	Malha amostral: 02 pontos de observação, sendo 01 em terra e 01 a bordo da draga. Escopo: observação visual com binóculos para identificação dos organismos por especialista. Sinalização de eventual paralisação da dragagem em função da presença desses grupos no entorno da dragagem. Frequência: todos os dias da execução da dragagem, com esforço amostral de 08h/dia (período diurno), por pelo menos 02 observadores, um em terra e outro na draga operante.

2.1. ESTUDO DE PERFIL PRAIAL DA BAÍA DO ARAÇÁ

2.1.1. INTRODUÇÃO

Esse monitoramento deverá avaliar eventuais alterações nos padrões de sedimentação dentro do ecossistema da Baía do Araçá em função das atividades desta dragagem de manutenção. Esse monitoramento deverá buscar avaliar relação de causa e efeito desta obra de dragagem sobre potenciais alterações nas áreas de mangue da baía do Araçá e, caso haja impactos significativos, propor ações de mitigação e/ou compensação para essa área.

Vale ressaltar que a baía do Araçá é impactada diretamente por outros eventos e essa questão deverá ser considerada na análise dos dados, além de dados ambientais no período de dragagem que possam influenciar a avaliação dos resultados do monitoramento.

2.1.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo geral do programa é analisar possíveis modificações na dinâmica sedimentar da Baía do Araçá em função desta dragagem de manutenção, e propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias caso seja comprovada alguma influência da obra de dragagem na dinâmica sedimentar dessa área.

Dentre os objetivos específicos, destacam-se:

- Caracterizar morfológica e texturalmente (granulometria) a área de interesse;
- Caracterizar a circulação costeira associada ao transporte longitudinal;
- Identificar os principais indicadores de erosão costeira;
- Estabelecer classificação de risco durante e após a obra;
- Caracterizar a dinâmica de sedimentação da área ao longo do tempo (variabilidades espaço-temporais).

Além disso, o Programa de Monitoramento e Controle da Dragagem também agregará dados analíticos para este programa em relação à turbidez, monitoramento diário da potencial pluma gerada pelo equipamento de dragagem e na área dos vertedouros e adjacências. Cabe ressaltar que todas as atividades serão suspensas em caso de verificação da dispersão de sedimentos em direção à baía do Araçá.

2.1.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Analisar possíveis modificações na dinâmica sedimentar da Baía do Araçá em função da dragagem de manutenção	Manter os padrões típicos de variabilidade morfológica e textural das praias após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Variações na granulometria e volume sedimentar dos perfis praias no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio
	Manutenção dos padrões de circulação costeira após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Variações na direção preferencial da deriva litorânea no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio
	Manutenção dos padrões de erosão costeira após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Classificação dos indicadores de erosão costeira no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio
	Manutenção dos padrões da dinâmica sedimentar após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Variações dos dados de volume, largura e declividade da face da praia no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio

2.1.4. MALHA AMOSTRAL

A malha amostral deverá ser composta por 17 perfis praias fixos distribuídos nas principais praias da baía do Araçá, conforme ilustrado na Figura 3.1.4-1. A Tabela 3.1.4-1 apresenta as coordenadas de referência para cada perfil praias. Cabe ressaltar que, na primeira campanha de amostragem, serão alocados os perfis e fixadas as coordenadas georreferenciadas do ponto inicial de cada perfil, que dependerá das variações morfológicas do local e da presença de acidentes naturais (p. ex., canais naturais de drenagem) e de intervenções antrópicas (p. ex., espigões em pedra, canais artificiais de drenagem, construções sobre a praia). O único ponto fixo de cada perfil deverá ser seu ponto inicial, demarcados fisicamente junto à calçada/mureta/início da areia ou pontos de referência como postes e construções. As coordenadas UTM desses pontos deverão ser georreferenciadas por um GPS de mapeamento e utilizadas em todas as demais campanhas a serem realizadas. O ponto final de cada perfil e seu rumo deverão ser determinados em função da direção da linha de costa medida no momento do monitoramento, de maneira perpendicular e com o auxílio de uma bússola geológica. Sendo assim, todo perfil praias monitorado será reposicionado espacialmente a cada

perfilagem por campanha amostral.

Considerando que a Baía do Araçá não possui grande extensão, a distância entre os pontos deverá variar entre 150m e 200m, sendo capaz de caracterizar toda a área do entorno. Nas campanhas seguintes ao longo do monitoramento, deverão ser seguidas as coordenadas dos pontos fixos estabelecidas na primeira campanha.



Figura 3.1.4-1: Representação da área de estudo com a localização esquemática dos perfis praias, que deverão ser georreferenciados em campo na primeira campanha de monitoramento.

Tabela 3.1.4-1. Coordenadas estimadas como referência para o estudo de perfis praias na baía do Araçá, as quais deverão ser confirmadas em campo na primeira campanha de monitoramento.

Pontos	Coordenadas UTM*		
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)
T01	23K	458.568	7.366.837
T02	23K	458.566	7.366.781
T03	23K	458.564	7.366.741
T04	23K	458.484	7.366.673
T05	23K	458.474	7.366.658
T06	23K	458.468	7.366.643
T07	23K	458.364	7.366.426
T08	23K	458.352	7.366.408
T09	23K	458.343	7.366.388
T10	23K	458.338	7.366.369
T11	23K	458.332	7.366.340
T12	23K	458.331	7.366.326
T13	23K	458.399	7.366.102
T14	23K	458.402	7.366.089
T15	23K	458.557	7.365.928
T16	23K	458.565	7.365.924
T17	23K	458.577	7.365.921

* Datum horizontal SIRGAS2000.

2.1.5. METODOLOGIA

Com as obras das atividades de dragagem, o principal fenômeno a ser monitorado é a sedimentação do local. Desse modo, os estudos devem ser desenvolvidos antes, durante e imediatamente após a finalização da obra de dragagem.

Toda a extensão da praia deverá ser monitorada por meio de perfis praias. Para a avaliação das alterações topográficas no arco praias, é necessária a obtenção de medidas acuradas e com consistência espacial, por meio de um sistema de posicionamento DGPS pós-processado.

O levantamento de dados deverá considerar o uso de receptor GNSS (*Global Navigation Satellite System*) operado em modo RTK (*Real Time Kinematic*), com o registro sucessivo de suas posições, e operando com antenas de alta precisão para correção dos dados a partir de uma estação de referência. Isto se faz necessário para ajustar os efeitos da passagem do sinal do satélite através da ionosfera, envolvendo correção da não-sincronização dos relógios de cada satélite rastreado e correção de erros de multi-caminamento.

Os dados adquiridos pelo receptor móvel deverão ser processados considerando: (i) verificação dos dados de controle coletados em pontos conhecidos; (ii) limpeza de dados adquiridos nos testes de performance, fora da área de interesse; (iii) cálculo da altitude ortométrica referenciada ao nível médio do mar (zero Imbituba) para cada posição adquirida.

Em seguida, é feito o cálculo da ondulação geoidal para cada posição adquirida e aplicação desta diferença na dimensão vertical, obtendo-se valores com relação à altitude ortométrica referenciada ao Marégrafo de Imbituba. Esta metodologia permite a localização absoluta dos perfis com georreferenciamento de suas coordenadas horizontais e vertical.

O levantamento dos perfis de praia deve ser executado com receptor GNSS fixo a um bastão de dimensão regulável, com a realização de medições com espaçamento aproximado de 2 m ou menos, definidas pelo usuário, caso sejam detectadas variações topográficas. A partir dos pontos fixos iniciais de cada perfil, o operador deve conduzir o receptor GNSS ao longo das sessões perpendiculares à linha de costa até a cota zero.

Com estas medidas, é possível estimar a largura de praia até a cota relativa ao nível médio do mar (zero Imbituba) e do volume do pacote sedimentar depositado até esta mesma cota, inferindo-se sobre eventual ganho ou perda de sedimentos em cada perfil praiado ao longo do tempo, e ainda, da direção preferencial da deriva litorânea.

Os levantamentos deverão ser executados com base no *datum* horizontal SIRGAS 2000 e referenciados ao nível médio do mar utilizando-se o *datum* vertical Imbituba, IBGE.

Adicionalmente, deverão ser coletadas amostras de sedimentos em cada um dos perfis praiados (uma coleta por perfil a cada campanha), na zona limite da transição entre a área emersa e submersa, entre zero e dois metros de profundidade. Nas amostras coletadas (17 amostras por campanha), será analisada apenas a granulometria por meio de peneiramento e sedimentação, conforme descrito por Suguio (1973).

Para o monitoramento, deverão ser realizadas as seguintes campanhas:

- Antes do início da dragagem
 - 03 campanhas, em condições de maré de quadratura, independente das condições meteorológicas, com intervalos de 30 dias entre elas. Desse modo, serão obtidas informações relevantes sobre as variações da dinâmica praiado sem eventuais

efeitos da dragagem de manutenção.

- Durante a dragagem:
 - Campanhas em condições de maré de quadratura, ao longo de todo o período de dragagem, com intervalos de 30 dias entre elas. Caso o período de dragagem seja inferior a 30 dias, deverá ser realizada 01 campanha única.
- Após a dragagem:
 - 02 campanhas em condições de maré de quadratura, independente das condições meteorológicas, com intervalos de 30 dias entre elas. Cabe destacar que a primeira campanha pós-dragagem deverá ser realizada em até 20 dias pós o término da dragagem.

2.1.6. ANÁLISE DOS DADOS

Com base nos resultados obtidos, deverá ser avaliada a evolução topográfica de cada perfil durante o período de monitoramento, analisando-se as tendências morfológicas, com a apresentação de gráficos que demonstrem a evolução temporal de cada perfil topográfico.

Além disso, serão avaliadas as variações absolutas e relativas de volume e largura de cada perfil ao longo do período de monitoramento, com a apresentação gráfica das variações observadas em cada perfil topográfico.

Ainda, as tendências gerais de comportamento geomorfológico das praias deverão ser analisadas tecnicamente, levando-se em consideração as condições meteocenográficas/climáticas do período de estudo e intervenções antrópicas.

Em relação à caracterização granulométrica, deverão ser obtidos os parâmetros de Folk e Ward (1957) (diâmetro médio, desvio-padrão, assimetria e curtose), bem como parâmetros qualitativos de classificação Wentworth (1922) (grau de selecionamento, assimetria e curtose). Os dados referentes a granulometria local deverão ser analisados com o intuito de identificar o transporte qualitativo de sedimento ao longo do arco praial.

A caracterização de indicadores de erosão costeira deverá ser realizada considerando a classificação estabelecida por Souza (1997) e Souza e Suguio (2003), que estabelece

o grau de risco associado a um índice, variando de “muito baixo” até “muito alto”. A cada campanha, são obtidos os valores médios dos índices obtidos no conjunto de perfis, para se obter a condição média para toda a praia.

Os padrões de transporte longitudinal de sedimentos serão descritos com base na identificação das células de deriva litorânea atuantes nas praias em cada campanha, seguindo a metodologia proposta por Souza (1997), utilizando parâmetros morfológicos, como largura e declividade da área do estirâncio associados aos parâmetros texturais, diâmetro médio (D50), desvio-padrão e curtose. Com base nessas informações, deverão ser identificados os possíveis padrões de deslocamento predominantes de sedimentos ao longo das praias da baía do Araçá, dentro das limitações do método (Gao e Collins, 1991; 1992; Le Roux e Rojas, 2007). Nesse método, os perfis são comparados entre si dentro de um mesmo levantamento, podendo apresentar perda ou ganho de sedimentos, com eventual transporte para o perfil vizinho.

Adicionalmente, devem ser comparados os dados de volume, largura e declividade da face da praia entre campanhas sucessivas, de modo a inferir sobre o balanço sedimentar ao longo do tempo e espaço. Os resultados deverão ser espacializados em base cartográfica.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

O relatório consolidado deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

Está previsto ainda que todos os resultados desse monitoramento sejam prontamente apresentados para a Comunidade do Araçá e outras partes interessadas, devendo compor prioridade dentro do Programa de Comunicação Social (PCS) - Dragagem.

2.1.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.1.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma

das atividades.

Tabela 3.1.7-1. Cronograma de execução das atividades do Estudo de Perfil Praial da Baía do Araçá.

Estudo de Perfil Praial da Baía do Araçá	Semanas																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	Antes da dragagem												Durante a dragagem						Após a dragagem												
Execução das campanhas de amostragem	■				■					■					■					■											
Análise e processamento dos dados	■	■	■		■	■	■		■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração do relatório técnico consolidado																															

2.1.8. REFERÊNCIAS

- FOLK, R. L.; WARD, W. C., 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. sedim. Petrology*, 27(1):3-27.
- GAO, S.; COLLINS, M. B. 1991. A critique of the “McLaren Method” for defining sediment transport paths-discussion. *Journal Sedimentary Petrology*, Vol. 61, p. 143-146.
- GAO, S.; COLLINS, M. B. 1992. Net sediment transport patterns inferred from grain-size trends, based upon definition of “transport vectors”. *Sedimentary Geology*, Vol. 81, p. 47-60.
- LE ROUX, J. P; ROJAS, E. M. 2007. Sediment transport patterns determined from grain size parameters: overview and state of the art. *Sedimentary Geology* 202 (3):473–488.
- SOUZA, C.R. de G. & SUGUIO, K. – 2003. The coastal erosion risk zoning and the State of São Paulo Plan for Coastal Management. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 35, p. 530-547.
- SOUZA, C.R. DE G., 1997. As células de deriva litorânea e a erosão nas praias do estado de São Paulo. Tese de doutoramento. Instituto de Geociências – USP. Volume 1 – texto. 184p.
- SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher/EDUSP. 317p.

2.2. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS) - DRAGAGEM

2.2.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Comunicação Social (PCS) – Dragagem tem como propósito criar e manter canais de comunicação constantes entre o empreendimento e as partes interessadas em função das atividades de dragagem de manutenção. Desta forma, a comunicação sobre as obras de dragagem pode ser estabelecida da maneira direta e eficaz, partindo do empreendimento a comunicação inicial e, a partir daí, desenvolver comunicações específicas para as partes interessadas durante todo o período da dragagem e, também, esclarecer possíveis dúvidas sobre o Porto e esta atividade, bem como fazer reclamações, sugestões, denúncias e solicitações.

Além disso, o PCS - Dragagem é uma ferramenta fundamental para garantir a transparência nas ações feitas e possibilitar assim o desenvolvimento de uma relação harmoniosa entre o Porto, suas atividades e a sociedade.

2.2.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O Programa de Comunicação Social (PCS) - Dragagem tem como objetivo geral de comunicar a população da área de influência do empreendimento sobre informações pertinentes e relacionadas à dragagem de manutenção e manter um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e os atores sociais afetados pelo mesmo, priorizando os grupos sociais diretamente afetados, acerca dos impactos ambientais e repercussões no cotidiano da sociedade local durante as atividades de dragagem e acompanhamento dos programas ambientais relacionados especificamente a essas atividades.

Além disso, o programa também tem como objetivo viabilizar a transparência na condução das atividades de dragagem e permite ao empreendedor, por meio do uso de metodologias, técnicas e ferramentas de comunicação apropriadas, facilitar o acesso às informações oficiais sobre essa atividade e seus impactos ambientais. Além disso, oferece suporte aos outros programas ambientais relacionados a este tema, elaborando materiais e divulgando informações sobre os resultados desses programas, também traz um canal de comunicação que permite um diálogo bilateral, recebendo dúvidas, reclamações, críticas e demandas dos atores envolvidos, estabelecendo-se enquanto mecanismo voltado às necessidades comunitárias internas e externas.

2.2.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Comunicar a população da área de influência do empreendimento sobre informações pertinentes e relacionadas à dragagem de manutenção e manter um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e os atores sociais afetados pelo mesmo, priorizando os grupos sociais diretamente afetados	Manutenção de canais de comunicação para a divulgação das informações sobre as atividades de dragagem e seus programas ambientais pela população, bem como para recebimento de dúvidas, reclamações ou sugestões	Meios de canais de comunicação utilizados pelo empreendedor, com material focado na atividade de dragagem, enquanto for pertinente
	Divulgação da relevância da atividade de dragagem para o empreendimento com o público interno e externo (população diretamente afetada), com material (impresso e digital) focado na atividade de dragagem, enquanto for pertinente	Número de informações divulgadas relacionadas a dragagem, enquanto for pertinente
		Número de ações promovendo a participação e divulgação para a comunidade acerca do assunto das atividades de dragagem
		Número de reuniões realizadas com as partes interessadas

2.2.4. MALHA AMOSTRAL

Não aplicável para este monitoramento, uma vez que a atuação do PCS – Dragagem compreende os grupos afetados pelas obras de dragagem. Se tratando, portanto, de grupos de partes interessadas e não, especificamente, um local físico de abrangência.

Serão desenvolvidas atividades do PCS – Dragagem que complementam e se integram ao Programa de Educação Ambiental (PEA) - Dragagem, sendo que as ações de comunicação devem ocorrer de maneira híbrida (tanto online, como presencial), de modo a facilitar o atendimento aos públicos envolvidos.

2.2.5. METODOLOGIA

O PCS - Dragagem visa estabelecer ações de comunicação relacionadas especificamente à dragagem de manutenção. Nesse sentido, terá início antes de qualquer

atividade da dragagem, incluindo àquelas relacionadas a mobilizações e outras obras internas de preparo de áreas ou equipes para a obra de dragagem, e se manterá da mesma forma ao final das atividades até a entrega do relatório final ao IBAMA e sua aprovação.

As atividades propostas terão o compromisso em atender, esclarecer e elucidar quaisquer questionamentos que surgirem das partes interessadas, de maneira objetiva, clara e de fácil entendimento. O PCS é um programa fundamental para garantir a transparência nas ações feitas e possibilitar assim o desenvolvimento de uma relação harmoniosa entre o Porto, suas obras e a sociedade. Para isso, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Reunião inicial (quando da aprovação do Plano de Ataque pelo IBAMA)
- Reuniões ordinárias semanais e extraordinárias, quando houver necessidade, no decorrer das atividades de dragagem;
- Elaboração de boletins informativos impressos e digitais, a serem distribuídos à população diretamente afetada, contendo as informações relativas à dragagem;
- Comunicação através do Site do Porto com a disponibilização de todo conteúdo gerado nessas atividades, com atualização diária, se for necessário, indicando os canais de comunicação para dúvidas, manifestações e/ou denúncias;
- Reunião de encerramento no término da obra, para apresentação dos resultados para a comunidade e demais atores envolvidos.

Cabe destacar que todas as reuniões manterão formato híbrido e a comunicação de suas realizações será realizada em até 7 dias antes do evento. Além disso, conforme PGA atual, são disponibilizados os seguintes canais de comunicação:

- Canal integrado de comunicação: em conformidade com o Decreto nº 68.157/2023, o canal disponível para pedidos de acesso à informação, sugestão, elogios, reclamações, solicitações de providências e denúncias é o Fala.SP. Este canal permite ao cidadão registrar sua manifestação na ouvidoria da Companhia Docas de São Sebastião e encaminhar pedidos de acesso à informação.
- Ferramentas e canais de comunicação: assessoria de Imprensa, página eletrônica da empresa, redes sociais (Linkedin, Facebook e Instagram), telefone

e e-mail. O “Fala.SP” tem funcionamento permanente. As ocorrências são recebidas diretamente pela plataforma (link <http://fala.sp.gov.br>). O “Fala.SP” gera protocolo para acompanhamento, com exceção da manifestação anônima. As respostas se dão em um prazo de 20 dias, podendo ser prorrogado por mais 10 dias, dependendo do tipo de ocorrência. Se o cidadão não ficar satisfeito com a resposta pode entrar com pedido de recurso de 1ª, 2ª e 3ª instâncias, que serão acompanhados pelos órgãos superiores.

2.2.6. ANÁLISE DOS DADOS

Todas as ações demandadas dos canais de comunicação serão prontamente atendidas e avaliadas, com devolutiva aos interessados.

Todas as reuniões realizadas deverão apresentar Ata de Reunião consolidada e aprovada pelos participantes.

Após a conclusão da dragagem, deverá ser elaborado relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas, registros fotográficos, atas de reunião, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção, que deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.2.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.2.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.2.7-1. Cronograma de execução das atividades do Programa de Comunicação Social – Dragagem.

Programa de Comunicação Social (PCS) - Dragagem	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem						Após a dragagem											
Reunião inicial																						
Reuniões semanais e extraordinárias																						
Reunião de apresentação dos resultados																						
Manutenção e atualização dos canais de comunicação e boletins informativos																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.3. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) - DRAGAGEM

2.3.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Educação Ambiental (PEA) – Dragagem visa realizar ações educativas para conscientização crítica das partes interessadas sobre o processo de dragagem de manutenção.

Do ponto de vista teórico, é embasado na Educação Popular de Paulo Freire e na Educação Ambiental Crítica. A Educação Popular, preconiza que a construção dos processos pedagógicos seja feita de forma horizontal, de modo que a construção do conhecimento se dá na relação entre educador e educando. Além disso, ressalta a importância da intencionalidade política nos processos educativos, visando uma transformação social a partir da realidade objetiva do educando (FREIRE, 1974).

Como complemento teórico à Educação Popular, o PEA - Dragagem também tem como base a Educação Ambiental Crítica, que entende o ser humano inserido dentro das problemáticas ambientais e que, portanto, deve ser o protagonista para superação destas (BRASÍLIA, 2004).

2.3.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Esse programa possui o objetivo principal de contribuição para o desenvolvimento de consciência crítica dos integrantes de seus públicos e/ou partes interessadas sobre o processo de dragagem de manutenção do Porto de São Sebastião, estimulando dessa forma, um acompanhamento social da atividade. Visará, ainda, desenvolver ações educativas com o intuito de mitigar possíveis impactos da obra e, também, garantir, em conjunto com o PCS - Dragagem, canais de comunicação contínuos e transparentes.

2.3.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Contribuir para o desenvolvimento de consciência crítica dos integrantes de seus públicos e/ou partes interessadas sobre o processo de dragagem de manutenção do Porto de São Sebastião, estimulando dessa forma, um acompanhamento social da atividade	Realizar ações de mobilização social com o intuito de aumentar a participação social nas atividades desenvolvidas	Número de ações concretas realizadas e elaboração de relatórios fotográficos e descritivos delas
	Divulgar a relevância da atividade de dragagem para o empreendimento com o público interno	Resultados de avaliações sobre a qualidade e relevância do material educativo, incluindo feedback de especialistas e participantes
	Executar ações de oficinas e vivências a partir das demandas levantadas pelos interessados	Número de ações e oficinas promovendo a participação da comunidade acerca do assunto das atividades de dragagem

2.3.4. MALHA AMOSTRAL

Não aplicável para este monitoramento, uma vez que a atuação do PEA – Dragagem compreende os grupos afetados pelas obras de dragagem. Se tratando, portanto, de grupos de partes interessadas e não, especificamente, um local físico de abrangência.

Serão desenvolvidas atividades do PEA – Dragagem que complementam e se integram ao Programa de Comunicação Social (PCS) - Dragagem, sendo que as ações de comunicação devem ocorrer de maneira híbrida (tanto online, como presencial), de modo a facilitar o atendimento aos públicos envolvidos.

2.3.5. METODOLOGIA

Serão desenvolvidas, prioritariamente, ações educativas de caráter não-formal, voltadas para qualificação e organização dos sujeitos da ação educativa para proposição e/ou formulação e implementação dos projetos socioambientais de mitigação e/ou compensação, bem como o monitoramento e avaliação da sua efetividade, especificamente em relação às atividades de dragagem, garantindo a participação de diferentes atores sociais, afetadas direta e indiretamente pela atividade de dragagem, em todas as etapas do processo.

O programa de educação ambiental iniciará antes de qualquer atividade da dragagem, incluindo àquelas relacionadas a mobilizações e outras obras internas de preparo de áreas ou equipes para a obra de dragagem e se manterá desde o final das atividades até a entrega do relatório final ao IBAMA e sua aprovação.

Vale ressaltar que o PEA - Dragagem visa atender as demandas das comunidades externas, não sendo aprovado somente pelo órgão ambiental, mas também pelos seus participantes. Sendo assim, este programa conta com flexibilidade e adaptabilidade das demandas que poderão surgir no decorrer da obra.

Para a execução do Programa, planeja-se o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Conforme IN 02/2012, serão priorizadas ações educativas de caráter não-formal, voltadas para qualificação e organização dos sujeitos da ação educativa para proposição e/ou formulação e implementação dos projetos socioambientais de mitigação e/ou compensação, bem como o monitoramento e avaliação da sua efetividade, especificamente em relação às atividades de dragagem, garantindo a participação de diferentes atores sociais, afetadas direta e indiretamente pela atividade de dragagem, em todas as etapas do processo.
- Ações de mobilização social, com o intuito de aumentar o número de participantes nas atividades desenvolvidas pelo PEA – Dragagem e contribuir de forma quantitativa e qualitativa na organização comunitária da baía do Araçá. As ações de mobilização social continuarão sendo feitas de forma virtual e/ou presencial;
- Realização de reuniões híbridas com os públicos-alvo para transmissão de informações ou elucidação de dúvidas dos interessados, levantamento de demandas, apoio na organização comunitária, apoio na articulação de representantes e lideranças comunitárias da baía do Araçá, considerando minimamente 01 reunião inicial, 01 durante a dragagem e 01 reunião final para apresentação dos resultados consolidados da dragagem;
- Realização de atividades formativas e informativas como cursos, oficinas e vivências desenvolvidas a partir das demandas levantadas pelos interessados.

2.3.6. ANÁLISE DOS DADOS

Todas as ações educativas de caráter não-formal realizadas deverão ser registradas desde a sua formulação até a sua implementação, incluindo registros fotográficos, memorandos, depoimentos etc., bem como o monitoramento e avaliação da sua

efetividade.

Todas as reuniões realizadas deverão apresentar Ata de Reunião consolidada e aprovada pelos participantes.

Após a conclusão da dragagem, deverá ser elaborado relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas, registros fotográficos, atas de reunião, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção, que deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.3.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.3.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.3.7-1. Cronograma de execução das atividades do Programa de Educação Ambiental – Dragagem.

Programa de Educação Ambiental (PEA) - Dragagem	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem			Durante a dragagem							Após a dragagem											
Reunião inicial																						
Ações de mobilização social e ações educativas não-formais																						
Reuniões com públicos-alvo																						
Atividades formativas e informativas																						
Reunião de apresentação dos resultados																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.3.8. REFERÊNCIAS

FREIRE, 1974. Instituto Paulo Freire, 1968. FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra.

BRASÍLIA, 2004. Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

2.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM (PMCAD)

2.4.1. INTRODUÇÃO

As obras de dragagem são essenciais para o desenvolvimento e a manutenção da navegação oceânica e fluvial, para o gerenciamento de outros usos, bem como para a recuperação de ambientes aquáticos. A remoção e disposição final dos sedimentos dragados representam uma parte importante em todo o gerenciamento hídrico (SÁ, 2003).

Tendo em vista as interferências da atividade de dragagem no meio onde é realizada, esta operação acaba por demandar uma série de estudos e acompanhamentos ao longo de sua execução, com o objetivo de torná-la mais eficiente e formar uma base de dados que orientem operações futuras buscando sempre a melhoria contínua de seus processos. Esse programa de controle e monitoramento visa acompanhar as operações da draga, bem como avaliar os componentes físicos e químicos (distribuição da pluma de dragagem na superfície e áreas dos vertedouros e turbidez na coluna d'água, se houver) e biológicos (plâncton) da potencial pluma gerada pela atividade de dragagem.

O Programa de Monitoramento e Controle das atividades de Dragagem é subdividido em 06 subprogramas com escopos e cronogramas distintos, sendo eles:

- Subprograma de Monitoramento dos Equipamentos de Dragagem (PMD)
- Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL)
- Subprograma de Monitoramento do Dique de Contenção (PMDC)
- Subprograma de Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro (PMEFL Dragagem)
- Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem)
- Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica (PMCP Dragagem)

A Figura 3.4.1-1 ilustra a composição dos subprogramas dentro do PMCAD. Vale destacar que o Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e o Monitoramento da Comunidade Planctônica apresentam grande interface com o Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos.

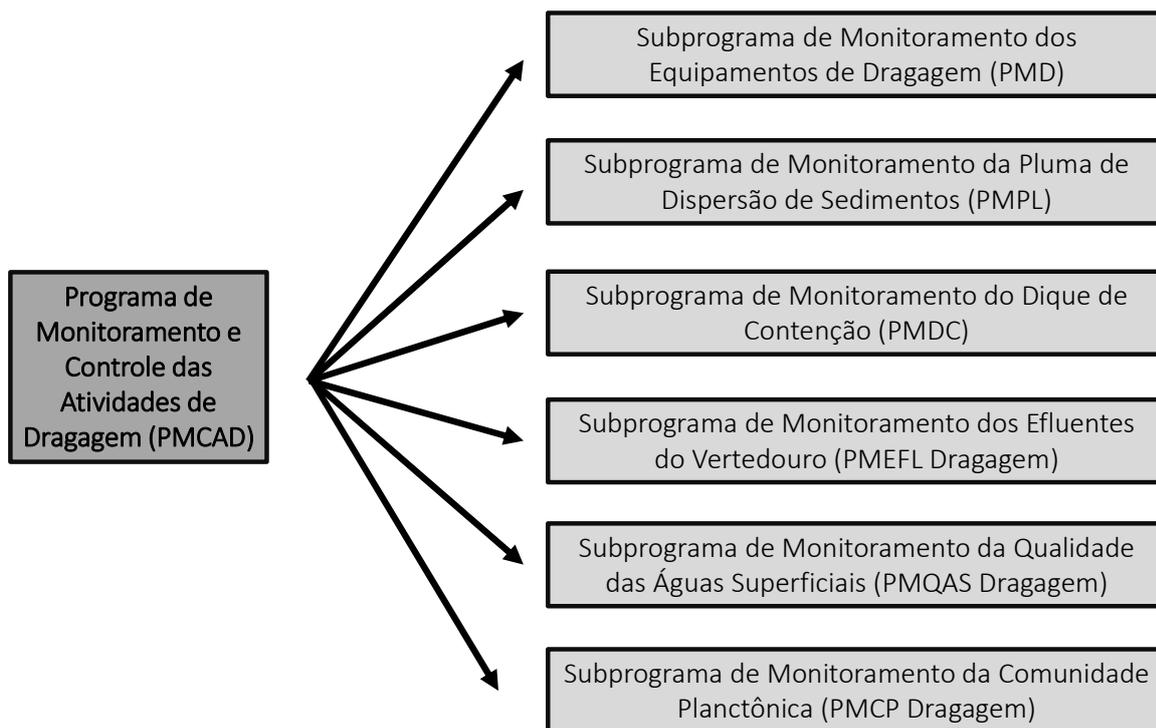


Figura 3.4.1-1: Esquema do Programa de Controle e Atividades de Dragagem (PMCAD).

2.4.2. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM (PMD)

2.4.2.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo do presente subprograma é monitorar a draga que realizará a obra pretendida em tempo real, além de assegurar a obtenção de informações básicas para subsidiar o controle ambiental da área dragada.

2.4.2.2. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a draga que realizará a obra pretendida em tempo real, além de assegurar a obtenção de informações básicas para subsidiar o controle ambiental da área dragada	Realizar o acompanhamento dos equipamentos durante toda a sua operação	Número de dias de acompanhados em função dos dias de operação

2.4.2.3. MALHA AMOSTRAL

Não aplicável para este monitoramento, uma vez que a área de estudo considera todo o local de atividade de dragagem, onde atuarão os equipamentos envolvidos na atividade.

2.4.2.4. METODOLOGIA

Este programa deve considerar serviços de rastreamento e monitoramento via satélite por sistema GPS/GSM/GPRS/SONDA MULTIFEIXE/CÂMERAS. Todo o deslocamento da draga, entre os pontos envolvidos na operação será monitorado através de um sistema de rastreamento *online*, o Autotrac. Este sistema, instalado na embarcação, será composto por um GPS que registra o posicionamento da embarcação. O sistema conta com um recurso que permite obter a representação cartográfica da localização específica da draga em tempo real através do navegador da internet. As informações deverão ser acessadas remotamente por meio de um portal específico com login e senha, disponibilizados para a CDSS e IBAMA – Unidade Caraguatatuba, e para outras partes interessadas, com autorização da CDSS.

A utilização do sistema de rastreamento em tempo real e a disponibilização de acesso aos atores envolvidos permitirá o acompanhamento de eventuais não conformidades operacionais durante toda a obra de dragagem.

Após a mobilização dos equipamentos que realizarão a dragagem, será obtida e registrada toda a documentação que comprova o bom estado das embarcações, listando os equipamentos de controle operacional que a draga possui e os procedimentos e frequência de manutenção da embarcação.

Vale ressaltar que haverá um controle do volume de material dragado, por meio de levantamentos batimétricos realizados pela empresa de dragagem durante e após a execução da obra, sendo possível controlar e acompanhar o andamento da dragagem no que tange ao volume dragado e, principalmente, o atingimento da cota de projeto dentro da tolerância vertical autorizada.

Além disso, a obra será acompanhada e documentada pelo Relatório Diário Operacional (RDO), onde constarão todas as informações relevantes da obra de dragagem. Semanalmente, serão encaminhados relatórios de acompanhamento para o órgão ambiental.

2.4.2.5. ANÁLISE DOS DADOS

Diariamente, a empresa responsável pela execução do monitoramento deverá acessar o sistema de rastreamento e acompanhar os eventos de início e fim da dragagem, plotando em bases georreferenciadas, de modo a avaliar se a operação da draga ocorreu dentro do polígono de dragagem autorizado. Cabe destacar que qualquer não conformidade deve ser reportada prontamente para a CDSS e IBAMA, com a devida justificativa da empresa de dragagem.

Deverão ser elaborados relatórios semanais do andamento da obra ao longo do período de execução da dragagem, constando os resultados e análises realizadas no período em questão, considerando a delimitação das áreas já dragadas, o volume dragado, número de lançamentos realizados no período e coordenadas dos locais de cada lançamento. Os dados serão disponibilizados no formato de relatórios simplificados gerenciais diários (RDO) e cumulativos para o acompanhamento do IBAMA.

Após a conclusão das atividades, deverá ser realizado Levantamento Hidrográfico Categoria A atualizado, incluindo as seções trecho a trecho dragadas, evidenciando as cotas atingidas e o volume total dragado.

O relatório consolidado deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.4.2.6. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.2.4.6-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.2.4.6-1. Cronograma de execução das atividades do Subprograma de Monitoramento dos Equipamentos de Dragagem.

Subprograma de Monitoramento dos Equipamentos de Dragagem	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem						Após a dragagem											
Cadastro dos equipamentos de dragagem e avaliação do bom estado das embarcações																						
Acompanhamento diário da dragagem e conferência dos RDOs																						
Emissão de relatórios semanais de acompanhamento																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.4.3. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PLUMA DE DISPERSÃO DE SEDIMENTOS (PMPL)

2.4.3.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este subprograma tem como objetivo avaliar a distribuição espacial e o comportamento da potencial pluma de dragagem na superfície, via sobrevoo de drone, em diferentes situações hidrológicas, nas frentes de dragagem, na área do vertedouro de retorno de efluentes e no entorno do dique de contenção que recebe o material dragado, sem geração obrigatória de dados quantitativos, visando o levantamento de informações que permitam ajustes nos demais programas de monitoramento, em atendimento à Informação Técnica nº 9/2024-UT-CARAGUATATUBA-SP/Supes-SP (SEI 18799074).

Vale ressaltar que caso não seja identificada formação de pluma decorrente das atividades de dragagem, esse monitoramento não conterà outra finalidade a não ser acompanhar, de tempos em tempos, tal formação ou não.

2.4.3.2. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar a distribuição espacial e o comportamento da pluma de dragagem na superfície, via sobrevoo de drone, em diferentes situações hidrológicas, nas frentes de dragagem, na área do vertedouro de retorno de efluentes e no entorno do dique de contenção que recebe o material dragado	Realizar a inspeção dos locais com sobrevoo de drone durante toda a sua operação, enquanto houver atividade de dragagem	Número de sobrevoos realizados em comparação ao previsto
		Número de ocorrências registradas onde há evidência de formação de pluma de sedimentos

2.4.3.3. MALHA AMOSTRAL

Não aplicável para este monitoramento, uma vez que a área de estudo considera todo o local de atividade de dragagem e entorno, incluindo entorno da operação da draga, área dos vertedouros e imediações do dique de contenção.

A distribuição e abrangência espacial da pluma de dragagem na superfície deverá ser obtida através de filmagens aéreas com a utilização de um drone. As filmagens deverão ser realizadas simultaneamente aos procedimentos de dragagem, abrangendo a área de operação da draga, da área do vertedouro e ao redor do dique de contenção, conforme indicado na Figura 3.4.3.3-1.



Figura 3.4.3.3-1: Área de sobrevoo com drone, incluindo área de operação da draga (polígono de dragagem em vermelho), da área do vertedouro e ao redor do dique de contenção (polígono em laranja).

2.4.3.4. METODOLOGIA

A aquisição de dados considera o sobrevoo de drone no entorno da operação da dragagem, área dos vertedouros e no entorno da área de despejo do material dragado, para identificação de eventual pluma de dragagem (turbidez), sua abrangência espacial e deslocamento até a sua contenção ou dispersão.

Os registros da presença ou ausência da pluma deverão ser claros e objetivos, com apresentação de evidências fotográficas e de filmagem, considerando pelo menos 02 eventos diários de observação nos horários de maior velocidade da corrente de maré, de acordo com *National Ocean Service* (NOAA, 2021):

- Primeiros 03 dias de dragagem:
 - 04 sobrevoos diários com duração mínima de 15 minutos de registros por evento, considerando preferencialmente os seguintes intervalos: (i) 02h antes da estofa da enchente; (ii) 02h antes da estofa da vazante; e (iii) mais 02 registros ao longo do dia (com a draga em operação);
- Demais dias de dragagem: pelo menos 03 sobrevoos diários com duração mínima de 15 minutos de registros por evento (com a draga em operação).

Cabe destacar que, caso sejam identificadas condições meteorológicas adversas, como ventos fortes ou chuvas, a operação do drone é inviabilizada, devendo haver o registro destas condições através de boletins meteorológicos e/ou dados de estações meteorológicas nas proximidades do empreendimento. Especificamente nessas condições, a equipe responsável pelo monitoramento deverá estabelecer contato com o observador a bordo do monitoramento de tartarugas marinhas e cetáceos (PMTC Dragagem), para inspeção visual da presença de pluma de sedimentos no entorno da draga e realização de registros de filmagem com a mesma duração do sobrevoo do drone (15 minutos), e atendendo ao mesmo número de registros previsto para o sobrevoo (mesmo esforço). Caso a presença de pluma seja identificada nesta condição adversa, será feita estimativa visual da abrangência espacial e deslocamento tanto pelo observador a bordo quanto pelo observador em terra, até onde seja possível dadas as restrições metodológicas e condições ambientais adversas no momento da ocorrência.

Caso algum dos eventos previstos no dia não possa ser realizado, a não conformidade deverá ser apresentada e justificada para a CDSS, e posteriormente para o IBAMA no relatório consolidado.

Cabe destacar que, caso a pluma seja identificada, deverá ocorrer a comunicação imediata para a equipe da CDSS e as equipes de execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (item 3.4.6) e no Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica (item 3.4.7), que deverão se deslocar prontamente para o entorno da operação da draga para execução da campanha de amostragem, conforme premissas e metodologias específicas.

A extensão da pluma será estimada tendo como escala de referência visual a dimensão da própria draga (conhecida). Caso seja identificada a formação de pluma, esta deverá ser acompanhada continuamente durante todo o ciclo de dragagem, e observadas as condições de marés, ventos, correntes e/ou outros aspectos ambientais que possam impactar na direção e velocidade de deslocamento da pluma. Caso haja formação de pluma, a mesma será acompanhada continuamente até sua contenção e/ou dispersão.

Além disso, durante os sobrevoos com drone, caso seja observada a presença de tartarugas marinhas ou cetáceos pelo operador, a equipe de observadores do Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas e Cetáceos (PMTTC) – Dragagem deverá ser prontamente informada para registro do avistamento, e acompanhamento em relação à operação da dragagem.

O drone utilizado no sobrevoo deverá ser dotado de equipamento fotográfico de alta resolução, com autonomia de voo e de filmagem ininterrupta por, no mínimo, 30 minutos, de modo a permitir a obtenção dos registros regulares e eventual acompanhamento da pluma, caso seja identificada. Nesse sentido, caso a pluma de sedimentos não tenha sido contida ou dispersada no tempo de autonomia do sobrevoo, as baterias do drone deverão ser rapidamente substituídas por sobressalentes, para continuidade dos registros de acompanhamento da pluma até a sua total contenção/dispersão.

Cabe destacar que as atividades de dragagem deverão ser suspensas imediatamente caso seja identificada a dispersão de sedimentos em direção a baía do Araçá ou a outros ambientes sensíveis. Caso este cenário ocorra, deverá ser avaliada a possibilidade da implementação de mecanismos que retenha o espalhamento desses sólidos em suspensão, de modo a minimizar o transporte para a baía do Araçá.

2.4.3.5. ANÁLISE DOS DADOS

Os registros de filmagem obtidos, seja via sobrevoo de drone ou pelos observadores

em terra e a bordo da draga (sob condições ambientais adversas) serão analisados em tempo real pelos responsáveis dos registros, de modo a identificar prontamente a presença de pluma de dragagem (turbidez), mediante diferenciação visual da coloração da água em superfície na região com e sem a influência da dragagem. Deverão ser contabilizados os eventos/períodos de aquisição de dados (esforço amostral) e os eventos com presença de pluma, apresentando através de mapas e esquemas a abrangência espacial e comportamento até a sua contenção/dispersão, incluindo a distância aproximada em relação à baía do Araçá.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

O relatório consolidado deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.4.3.6. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.4.3.6-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.4.3.6-1. Cronograma de execução das atividades do Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL).

Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem						Após a dragagem											
Execução dos registros diários com drone para identificação da pluma de sedimentos																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.4.4. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO DIQUE DE CONTENÇÃO (PMDC)

2.4.4.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este subprograma tem como objetivo o acompanhamento da estanqueidade do dique de contenção, de modo a identificar possíveis vazamentos e/ou pontos falhos em sua estrutura que possam ocasionar problemas de extravasamento do material dragado de volta para o mar, bem como, se necessário, solicitar os ajustes antes, durante ou depois da obra de dragagem. Caso seja identificada qualquer irregularidade neste monitoramento, as atividades de dragagem poderão ser paralisadas.

2.4.4.2. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Acompanhar a estanqueidade do dique de contenção, de modo a identificar possíveis vazamentos e/ou pontos falhos em sua estrutura que possam ocasionar problemas de extravasamento do material dragado de volta para o mar	Realizar inspeções diárias no entorno do dique de contenção	Número de dias com inspeção em relação ao previsto
	Monitorar a ocorrência de rachaduras ou vazamentos na estrutura dos diques	Número de desvios identificados
	Acompanhar a recuperação de 100% dos locais com desvios identificados	Número de desvios sanados em relação ao total de desvios identificados

2.4.4.3. MALHA AMOSTRAL

Não aplicável para este monitoramento, uma vez que a área de estudo considera toda a extensão do dique de contenção do material disposto em terra, para monitorar a estanqueidade da estrutura e identificar possíveis vazamentos com antecedência, solicitando parada dos serviços, caso necessário. A Figura 3.4.4.3-1 apresenta a área de disposição de sedimentos com os diques de contenção em seu perímetro.

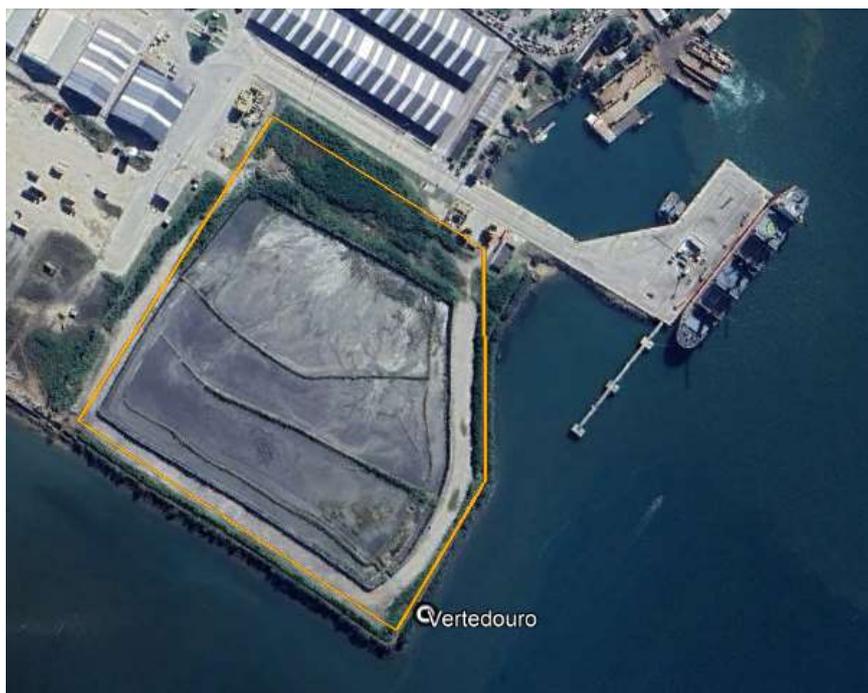


Figura 3.4.4.3-1: Área de disposição de sedimentos com os diques de contenção em seu perímetro (polígono em laranja).

2.4.4.4. METODOLOGIA

Para a avaliação de possíveis vazamentos e identificar pontos falhos na estrutura dos diques, deverá ser realizada uma inspeção detalhada previamente à dragagem, e vistorias diárias em todo o entorno do sistema de contenção:

- Antes da dragagem:
 - Dique de contenção e seus extravasores passarão por inspeções iniciais e testes aplicáveis para a garantia de sua estanqueidade, assinada por profissional habilitado antes do início das obras.
- Durante todo o período de dragagem:
 - 03 vistorias diárias, com espaçamento mínimo de 03h entre elas, percorrendo toda a área do dique de contenção, com registros fotográficos.
- Após o período de dragagem:
 - 1º ao 7º dia após o término da dragagem: 02 vistorias diárias com espaçamento mínimo de 04h entre elas, percorrendo toda a área do dique de contenção, com registros fotográficos.

- 8º ao 14º dia após o término da dragagem: 01 vistoria diária, percorrendo toda a área do dique de contenção, com registros fotográficos.
- Vistoria final do dique de contenção em 30 dias após o término da dragagem.

Cabe destacar que, caso sejam identificados vazamentos, rachaduras ou risco iminente de ruptura da estrutura pela equipe responsável pelo monitoramento, a equipe da CDSS deverá ser prontamente comunicada, devendo ser providenciados os reparos necessários para a rápida recomposição da condição de estanqueidade.

Vale ressaltar que a empresa de engenharia responsável pela execução das obras de dragagem e disposição dos sedimentos é responsável por monitorar diariamente a integridade estrutural e estanqueidade dos diques de contenção da área de disposição, e tomar as devidas ações de recuperação caso sejam observadas rachaduras ou vazamentos na estrutura dos diques. Nesse sentido, a empresa responsável pela execução deste monitoramento terá a função de complementar a rotina de inspeção da empresa de engenharia, além de verificar a efetividade das ações de recuperação estrutural eventualmente adotadas para garantir a estanqueidade dos diques.

2.4.4.5. ANÁLISE DOS DADOS

A condição de estanqueidade das estruturas será analisada em tempo real pela empresa de engenharia, e observada rotineiramente pela equipe de monitoramento, de modo a identificar prontamente rachaduras ou vazamentos na estrutura de contenção. Deverão ser contabilizados os eventos/períodos de aquisição de dados (esforço amostral) e reportados em tabelas e mapas os locais/eventos com comprometimento da estanqueidade (caso ocorram), e a sequência de comunicação e das ações adotadas para recuperação da condição original.

Essas informações deverão ser apresentadas em relatório consolidado, incluindo registros fotográficos e a discussão acerca das eventuais não conformidades identificadas, que deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.4.4.6. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.4.4.6-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.4.4.6-1. Cronograma de execução das atividades do Subprograma de Monitoramento do Dique de Contenção.

Subprograma de Monitoramento do Dique de Contenção	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem							Após a dragagem										
Execução de vistorias para verificação da estanqueidade da estrutura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																	■	■	■	■	■	■

2.4.5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES DO VERTEDOURO (PMEFL DRAGAGEM)

2.4.5.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este subprograma tem como objetivo avaliar a qualidade dos efluentes na área dos vertedouros e do dique de contenção pelo ponto de monitoramento da área já existente, o qual já é monitorado regularmente no âmbito da Licença de Operação do Porto (E05). Além disso, será avaliada a turbidez na coluna d'água em pontos no entorno da saída do vertedouro (corpo receptor), a fim de avaliar possíveis impactos da turbidez no entorno da obra, em maré vazante.

2.4.5.2. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar a qualidade dos efluentes na área dos vertedouros e do dique de contenção pelo ponto de monitoramento da área já existente	Realizar o número de campanhas previstas	Número de campanhas de monitoramento realizadas
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com a campanha prévia	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com a campanha prévia
	Avaliar o atendimento da Resolução CONAMA 430/11 (efluente) e Resolução CONAMA 357/05 (água) para todos os parâmetros analisados, quando existentes	Número de resultados em desacordo com as legislações vigentes
	Acompanhar os resultados de turbidez no corpo receptor via carta controle	Número de resultados de turbidez acima do Limite de Alerta Superior (LAS) da carta controle para o ponto a 100m do lançamento
	Acionar a CDSS em 100% dos eventos com turbidez acima do LAS da carta controle para o ponto a 100m do lançamento	Número de acionamentos à CDSS em relação ao número de eventos críticos de turbidez (acima do LAS a 100m do lançamento)

2.4.5.3. MALHA AMOSTRAL

Esse programa deverá ser executado considerando a seguinte malha amostral:

- 01 ponto de efluente na área dos vertedouros, monitorado regularmente no âmbito da Licença de Operação do Porto (E05).
- 03 pontos no corpo receptor no entorno do ponto de lançamento do vertedouro, em transecto linear com distâncias de 50m, 100m e 150m, para medição de turbidez.

Na Tabela 3.4.5.3-1, são apresentadas as coordenadas georreferenciadas dos pontos de amostragem de efluentes (E05) e corpo receptor. A Figura 3.4.5.3-1 apresenta a ilustração da localização dos pontos de amostragem na condição de maré vazante.

Tabela 3.4.5.3-1: Pontos de amostragem e suas respectivas coordenadas de localização geográfica.

Pontos	Coordenadas UTM*			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
Vertedouro	23K	459.243	7.366.347	Efluente na saída do vertedouro
PA-01	23K	459.226	7.366.294	Corpo receptor a 50m do lançamento
PA-02	23K	459.221	7.366.247	Corpo receptor a 100m do lançamento
PA-03	23K	459.214	7.366.195	Corpo receptor a 150m do lançamento

* Datum horizontal SIRGAS2000.

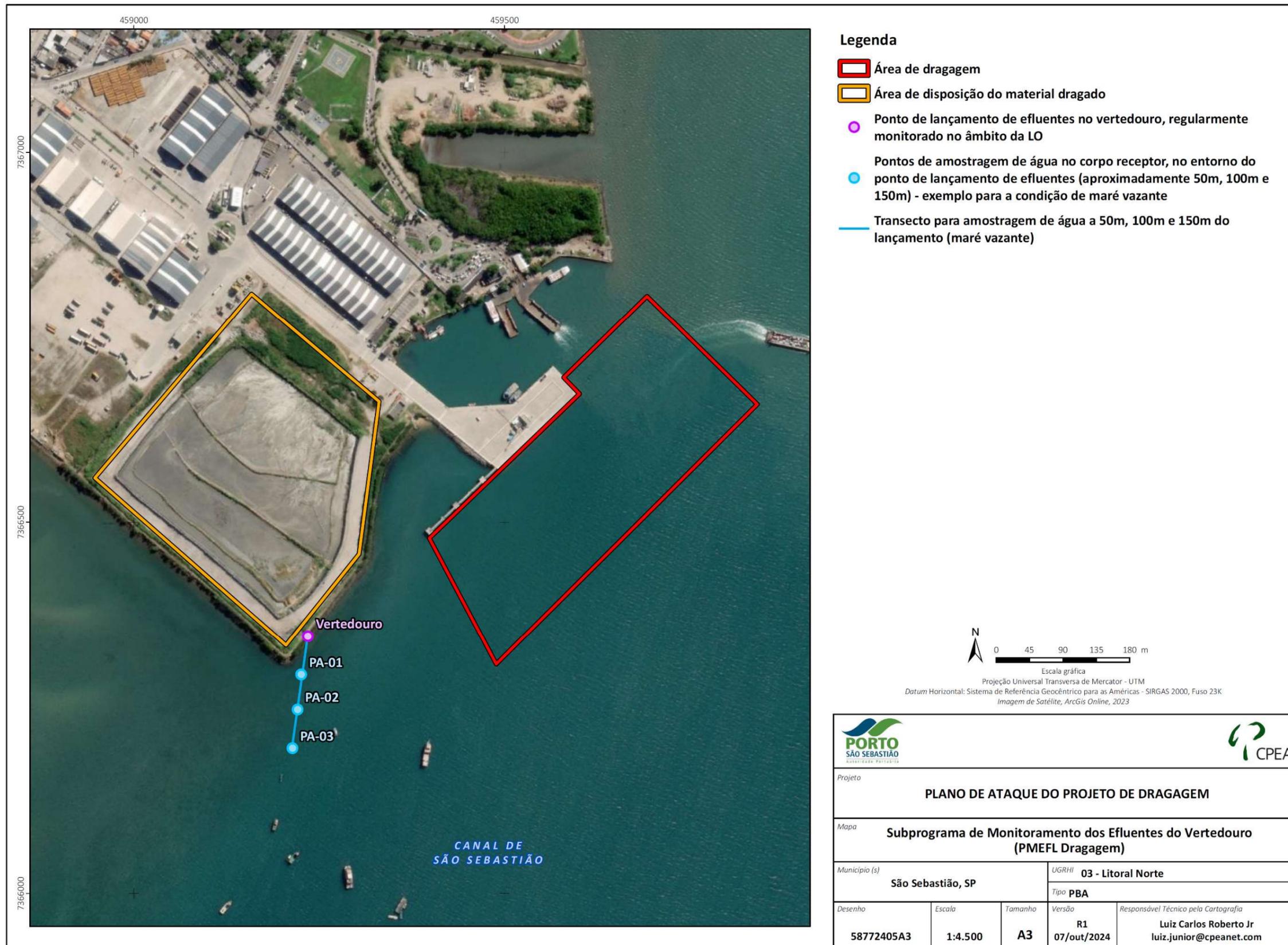


Figura 3.4.5.3-1: Pontos de localização do Subprograma de Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro (PMEFL) - Dragagem.

2.4.5.4. METODOLOGIA

A amostragem de efluente deverá seguir metodologias descritas em ANA; CETESB (2023) e ISO 5667-10 (1992), deverá ser realizada com o auxílio de frascos inertes sem preservantes e transferência imediata para os frascos inertes contendo preservante ou, se necessário, com auxílio de um balde de aço inox.

A coleta das amostras de água deverá seguir metodologias descritas em ANA; CETESB (2023) e ISO 5667-6 (2014), devendo ser consideradas obtenção de amostras em superfície, meio e fundo da coluna d'água, com auxílio da garrafa *van Dorn* do tipo horizontal, cujo funcionamento consiste na abertura da garrafa na superfície dentro da embarcação, sendo que na profundidade desejada, ela é desarmada por meio de um peso de metal (mensageiro) coletando a amostra correspondente a região pretendida. A profundidade para a amostragem de água de fundo é calculada a partir da medição da profundidade do local, descontando-se um metro da profundidade total, ao passo que a profundidade do meio corresponde à metade desse valor.

As amostras de superfície (0,30 m) deverão ser obtidas em todos os pontos; já as amostras de fundo serão realizadas nos pontos que apresentarem profundidade a partir de 2 metros, enquanto as amostras no meio da coluna d'água deverá ser coletadas quando a mesma for superior a 5 metros de profundidade.

A amostragem de água superficial deverá ser realizada sequencialmente e no mesmo dia da amostragem de efluentes, de modo a permitir a comparação dos resultados.

Os parâmetros a serem analisados nas amostras de efluente e de água superficial são:

- Medições físico-químicas *in situ*: oxigênio dissolvido, pH, salinidade, temperatura, potencial de oxirredução (ORP), condutividade e turbidez;
- Laboratorial: listagem de parâmetros da Resolução CONAMA 454/12, sendo observados limites de quantificação analíticos (LQ) que atendam as condições e padrões de qualidade da Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 18) para água superficial e as condições e padrões de lançamento da Resolução CONAMA 430/11(Artigo 16), quando existentes.

Em atendimento à Resolução SMA nº 100/2013, que entrou em vigor na data de 17/10/2013, todos os ensaios deverão ser realizados sob acreditação da norma NBR ISO/IEC 17.025, além da amostragem e dos ensaios em campo (incluindo turbidez).

Para o monitoramento, recomenda-se a realização das seguintes campanhas:

- 01 campanha prévia somente para água superficial, em maré vazante, para geração de banco de dados prévio ao início da dragagem para o escopo analítico específico deste monitoramento, considerando um total de 09 amostras em 03 pontos.
- Campanhas semanais durante a execução da dragagem para efluente e água superficial, em maré vazante.
- 01 campanha em até 07 dias após o término da dragagem, para efluente (caso haja vazão suficiente) e água superficial, em maré vazante.

2.4.5.5. ANÁLISE DOS DADOS

A avaliação dos dados de qualidade dos efluentes será realizada considerando as condições e padrões de lançamento estabelecidas pela Resolução CONAMA 430/11 (Artigo 16), quando existentes. Já para água superficial, os resultados serão comparados com as condições e padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 18), quando existentes.

Além disso, os resultados de água superficial obtidos nas campanhas durante e após a dragagem deverão ser comparados com os dados obtidos na campanha prévia e, ainda, com os resultados da qualidade do efluente, de modo a observar eventuais alterações durante a execução da atividade.

Especificamente para turbidez, os resultados obtidos nas campanhas durante a dragagem serão avaliados de maneira integrada em comparação ao conjunto de dados gerados na campanha pré-dragagem e banco de dados obtidos pelo PGA atual, além dos resultados obtidos na campanha pós-dragagem.

Para tal, recomenda-se a construção de uma carta-controle de turbidez a partir dos conjuntos de dados prévios à dragagem, com a estimativa de limites de alerta (2 vezes o desvio-padrão dos dados) e de controle (3 vezes o desvio-padrão dos dados) para o acompanhamento da turbidez nas campanhas durante a dragagem, a partir dos resultados obtidos a 100m do ponto de lançamento (PA-02). Caso haja alguma ocorrência acima do Limite de Controle Superior (LCS) ao longo da execução da dragagem, a CDSS deverá ser prontamente informada.

Para a construção da carta-controle, recomenda-se a utilização dos seguintes conjuntos de dados: banco de dados do PGA atual (todos os pontos) nos últimos 02 anos; campanha prévia deste subprograma e campanha prévia intensiva do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem), de modo a se obter uma carta-controle única para os monitoramentos da dragagem.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das metodologias realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas.

O relatório consolidado deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.4.5.6. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.4.5.6-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.4.5.6-1. Cronograma de execução das atividades do Subprograma de Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro (PMEFL Dragagem).

Subprograma de Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro (PMEFL Dragagem)	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem			Durante a dragagem									Após a dragagem									
Execução das campanhas de amostragem	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análises em laboratório	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																	■	■	■	■	■	■

2.4.5.7. REFERÊNCIAS

ANA; CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. 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. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), 2005.

ISO 5667-6. Water quality - Sampling - part 6: Guidance on sampling of rivers and streams – Rev. 03. p. 26. 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), 2011.

ISO. ISO 5667-10 - Qualidade da água - Amostragem - Parte 10: Orientação sobre amostragem de águas residuais, 10 p. 1992.

2.4.6. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (PMQAS DRAGAGEM)

2.4.6.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este subprograma tem como objetivo avaliar a qualidade das águas superficiais em comparação às condições e aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, quando existentes, visando identificar eventuais alterações na qualidade ambiental em decorrência das atividades de dragagem de manutenção do empreendimento sobre os corpos d'água da região. Dessa maneira, será possível identificar possíveis desvios e não conformidades, relacionadas a obra de dragagem, investigar a causa e tratá-las.

Cabe ressaltar que o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem) deverá ser executado somente no caso de formação de pluma de sedimentos durante a dragagem, conforme proposto pelo Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL) e detalhado nos itens a seguir.

2.4.6.2. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar a qualidade das águas superficiais em comparação com a Resolução CONAMA nº 357/05, visando identificar eventuais alterações na qualidade ambiental em decorrência das atividades de dragagem de manutenção	Realizar 100% das campanhas previstas quando acionado pelo Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL)	Número de campanhas realizadas em relação ao previsto
	Realizar o acompanhamento do atendimento aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 dos parâmetros analisados nas amostras que podem ter relação com a atividade de dragagem	Número total de amostras de águas superficiais que apresentam os parâmetros em questão em acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente em função do número total de amostras
	Acompanhar os resultados de turbidez no água via carta controle	Número de resultados de turbidez acima do Limite de Alerta Superior (LAS) da carta controle para o ponto a 100m da operação da dragagem

2.4.6.3. MALHA AMOSTRAL

Conforme mencionado anteriormente, o PMQAS Dragagem tem relação direta com o Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL), devendo ser executado somente se for detectada a presença de pluma de sedimentos durante a operação de dragagem.

Assim, com base nos resultados da distribuição espacial da pluma de dragagem via drone, quando existente, serão enviadas imagens em tempo real para a equipe de amostragem para estabelecimento da malha amostral a partir de um transecto linear no sentido da dispersão da pluma, além de pontos controle no sentido oposto ao deslocamento da pluma, considerando:

- 03 pontos no transecto linear dentro da pluma percebida pelo drone, em distâncias em torno de 50m, 100m e 150m da operação da draga, no sentido de deslocamento da pluma, mantendo-se condição segura em relação à draga.
- 03 pontos no transecto linear no sentido oposto à pluma, em distâncias de 50m, 100m e 150m da operação da draga, mantendo-se condição segura em relação à draga.

A Figura 3.4.6.3-1, a seguir, ilustra esquematicamente a distribuição dos pontos de amostragem de água superficial no entorno da operação da dragagem, quando a pluma de sedimentos for identificada. Cabe destacar que as coordenadas georreferenciadas dos pontos de amostragem e da draga deverão ser alocados em campo durante a realização da atividade, e registrados em tabelas e mapas.

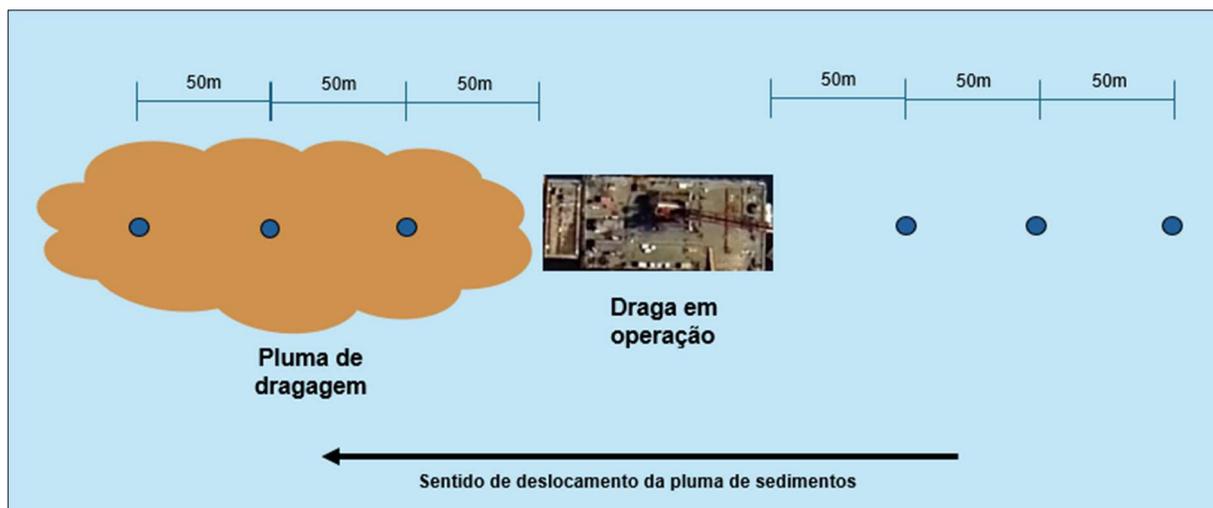


Figura 3.4.6.3-1: Ilustração da distribuição dos pontos de amostragem de água superficial no entorno da operação da dragagem, quando a pluma de sedimentos for identificada.

2.4.6.4. METODOLOGIA

Para a execução deste subprograma, as amostragens de água superficial deverão ser realizadas simultaneamente à amostragem da comunidade planctônica (PMCP Dragagem), nos mesmos pontos, de modo a permitir a comparação dos resultados.

A coleta das amostras de água deverá seguir metodologias descritas em ANA; CETESB (2023) e ISO 5667-6 (2014). Deverão ser consideradas 03 profundidades em cada ponto: superfície, meio de coluna e próximo ao fundo. Para a coleta dessas amostras de água, devem ser utilizadas garrafas do tipo *Van Dorn*, cujo funcionamento consiste na abertura da garrafa na superfície dentro da embarcação, sendo que na profundidade desejada, a mesma é desarmada por meio de um peso de metal (mensageiro) coletando a amostra correspondente à região pretendida. A profundidade para a amostragem de água de fundo é calculada a partir da medição da profundidade do local, descontando-se um metro da profundidade total; a profundidade do meio da coluna corresponde à metade desse valor.

As amostras de superfície (0,30 m) deverão ser obtidas em todos os pontos, já as amostras de fundo serão realizadas nos pontos que apresentarem profundidade a partir de 2 metros, enquanto as amostras no meio da coluna d'água deverá ser coletadas quando a mesma for superior a 5 metros de profundidade.

Os parâmetros a serem analisados nas amostras de água superficial são:

- Medições físico-químicas *in situ*: oxigênio dissolvido, pH, salinidade, temperatura, potencial de oxirredução (ORP), condutividade e turbidez;

- Laboratorial: listagem de parâmetros da Resolução CONAMA 454/12, sendo observados limites de quantificação analíticos (LQ) que atendam as condições e padrões de qualidade da Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 18).

Em atendimento à Resolução SMA nº 100/2013, que entrou em vigor na data de 17/10/2013, todos os ensaios deverão ser realizados sob acreditação da norma NBR ISO/IEC 17.025, além da amostragem e dos ensaios em campo (incluindo turbidez).

Para o monitoramento, deverão ser realizadas as seguintes campanhas:

- 01 campanha prévia para geração de banco de dados prévio ao início da dragagem, considerando 06 pontos de água superficial na área de dragagem, a serem alocados em campo, sendo 03 pontos dentro do polígono de dragagem e 03 pontos no seu entorno. Nesta campanha, após amostragem em todos os pontos, deverão ser realizados mais 02 ciclos de amostragem adicionais em todos os pontos para obtenção de dados de turbidez (apenas), resultando em um total de 54 resultados de turbidez, que serão utilizados para construção da carta controle.
- Durante a dragagem:
 - Quando for identificada a presença de pluma de sedimentos da dragagem pelo Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL):
 - A equipe de amostragem deverá ser acionada imediatamente, e se deslocará com embarcação para o entorno da draga, para a coleta de dados de turbidez a 100m da operação da draga (ponto PA-02, conforme Figura 3.4.6.3-1). Caso o resultado em pelo menos 01 das amostras coletadas na coluna d'água neste ponto ultrapasse o Limite de Alerta Superior (LAS) da carta-controlê, ficará comprovada a presença da pluma de sedimentos significativa, e deverá ser executado o escopo deste monitoramento (todos os pontos e escopo analítico).
 - Cabe destacar que deverá ser respeitado um intervalo mínimo de 03 dias entre campanhas consecutivas na pluma de dragagem (escopo completo), de modo a viabilizar a

logística das amostras e insumos, mesmo que a presença da pluma (turbidez acima do LAS da carta controle a 100m da operação) seja reportada todos os dias de operação da draga.

- Cabe destacar que a equipe de campo deverá permanecer de prontidão em todos os dias da dragagem para o pronto-atendimento tão logo seja acionada pelo PMPL.
- Caso não seja identificada a presença de pluma de sedimentos durante a dragagem por 05 dias consecutivos, deverá ser realizada campanha para aquisição de dados no entorno da operação da draga (todos os pontos e escopo analítico), minimamente a cada 05 dias, mesmo com resultados de turbidez inferiores ao LAS da carta-controle, para acompanhamento da qualidade da água e eventual observação de pluma de dragagem que não seja identificada pelo sobrevoo de drone.
- 01 campanha em até 07 dias após o término da dragagem, nos mesmos 06 pontos considerados na campanha prévia.

2.4.6.5. ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados dos parâmetros analisados serão comparados com as condições e os padrões de qualidade estabelecidos pelo Artigo 18 da Resolução CONAMA nº 357/05 (águas salinas Classe 1), quando existentes.

Os resultados serão avaliados de maneira integrada considerando a comparação entre as regiões com e sem influência da pluma de dragagem, e as campanhas prévia, durante e após a dragagem

Especificamente para turbidez, os resultados obtidos nas campanhas durante a dragagem serão avaliados de maneira integrada em comparação ao conjunto de dados gerados na campanha pré-dragagem e banco de dados obtidos pelo PGA atual, além dos resultados obtidos na campanha pós-dragagem.

Para tal, recomenda-se a construção de uma carta-controle de turbidez a partir dos conjuntos de dados prévios à dragagem, com a estimativa de limites de alerta (2 vezes o

desvio-padrão dos dados) e de controle (3 vezes o desvio-padrão dos dados) para o acompanhamento da turbidez nas campanhas durante a dragagem, a partir dos resultados obtidos a 100m do ponto de lançamento (PA-02). Caso haja alguma ocorrência acima do Limite de Controle Superior (LCS) ao longo da execução da dragagem, a CDSS deverá ser prontamente informada para avaliação das ações a serem tomadas, que podem incluir a paralisação temporária da dragagem até o reestabelecimento de valores de turbidez dentro dos limites da carta controle.

Para a construção da carta-controle, recomenda-se a utilização dos seguintes conjuntos de dados: banco de dados do PGA atual (todos os pontos) nos últimos 02 anos; campanha prévia intensiva deste subprograma e campanha prévia do Subprograma de Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro (PMEFL Dragagem), de modo a se obter uma carta-controle única para os monitoramentos da dragagem.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das metodologias realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas.

O relatório consolidado deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.4.6.6. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.4.6.6-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.4.6.6-1. Cronograma de execução das atividades do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem).

Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem)	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem			Durante a dragagem									Após a dragagem									
Execução das campanhas de amostragem																						
Análises em laboratório																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.4.6.7. REFERÊNCIAS

ANA; CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece a condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), 2005.

ISO 5667-6. Water quality - Sampling - part 6: Guidance on sampling of rivers and streams – Rev. 03. p. 26. 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), 2011.

2.4.7. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA COMUNIDADE PLANCTÔNICA (PMCP DRAGAGEM)

2.4.7.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este subprograma tem como objetivo monitorar a comunidade planctônica, avaliando a estrutura da comunidade do fitoplâncton e do zooplâncton, visando evidenciar eventuais alterações na estrutura ecológica das comunidades e na qualidade ambiental da área decorrentes das atividades desta dragagem do Porto de São Sebastião.

Cabe ressaltar que o Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica (PMCP Dragagem) deverá ser executado somente quando o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem) também for executado, de modo a permitir a comparação dos resultados, estando ambos associados à identificação de formação de pluma de sedimentos durante a dragagem, conforme proposto pelo Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL).

2.4.7.2. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a comunidade planctônica, avaliando a estrutura da comunidade do fitoplâncton e do zooplâncton, visando evidenciar eventuais alterações na estrutura ecológica das comunidades e na qualidade ambiental da área decorrentes das atividades de dragagem	Realizar 100% das campanhas previstas quando acionado pelo Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL)	Número de campanhas realizadas em relação ao previsto
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem
	Propor ações e medidas mitigadoras para 100% dos impactos negativos identificados	Número de medidas mitigadoras propostas em relação ao número de impactos negativos identificados

2.4.7.3. MALHA AMOSTRAL

Conforme mencionado anteriormente, o PMCP Dragagem tem relação direta com o Subprograma de Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos (PMPL), e deverá ser executado somente quando o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PMQAS Dragagem) também for executado, de modo a permitir a comparação dos resultados de qualidade das águas com a comunidade planctônica.

Assim, a malha amostral do PMCP Dragagem deverá ser a mesma do PMQAS Dragagem, conforme descrito a seguir e ilustrado na Figura 3.4.6.3-1:

- 03 pontos no transecto linear dentro da pluma percebida pelo drone, em distâncias em torno de 50m, 100m e 150m da operação da draga, no sentido de deslocamento da pluma, mantendo-se condição segura em relação à draga.
- 03 pontos no transecto linear no sentido oposto à pluma, em distâncias de 50m, 100m e 150m da operação da draga, mantendo-se condição segura em relação à draga.

2.4.7.3.1. METODOLOGIA

Para a execução deste subprograma, as amostragens da comunidade planctônica deverão ser realizadas simultaneamente à amostragem de água superficial (PMQAS Dragagem), nos mesmos pontos, de modo a permitir a comparação dos resultados.

A coleta das amostras deverá seguir metodologias descritas em ANA; CETESB (2023). Para as análises quantitativas (Fitoplâncton), serão coletados, em cada ponto, alíquotas de 250 mL com garrafa *Van Dorn*, de subsuperfície (0,5 metro abaixo da superfície). Para análise qualitativa, será realizado, em cada ponto, um arrasto vertical com rede de plâncton (malha de 20 μm) de acordo com a profundidade local. Essa amostragem visa melhor representar a riqueza da comunidade na coluna d' água, uma vez que os organismos realizam migração vertical ao longo do dia e as espécies são raras.

Após a coleta, as amostras coletadas com a garrafa *Van Dorn* serão acondicionadas em frascos de polietileno âmbar de 250 mL com lugol. Já as amostras coletadas com a rede serão acondicionadas em frascos de polietileno, e fixadas com formol 2%.

Para o zooplâncton, em cada ponto, a coleta se dará por meio de arrastos verticais com redes cônicas com malha de 68 μm e de 35 μm , no intuito de coletar organismos nas fases inicial e final de desenvolvimento. O volume filtrado será medido com auxílio de um fluxômetro acoplado na boca da rede. Imediatamente após as coletas, as amostras serão acondicionadas em frascos adequadas e fixadas com formaldeído diluído a 4% em água do mar.

Para o monitoramento, recomenda-se a realização das seguintes campanhas:

- 01 campanha prévia para geração de banco de dados prévio ao início da dragagem, considerando 06 pontos na área de dragagem, a serem alocados em campo, sendo 03 pontos dentro do polígono de dragagem e 03 pontos no seu entorno (mesmos pontos do PMQAS Dragagem).
- Durante a dragagem:
 - Execução sempre que o PMQAS Dragagem for executado, incluindo as mesmas premissas de campanhas minimamente a cada 05 dias durante a dragagem caso não seja identificada a presença de pluma de sedimentos significativa (turbidez acima do LAS da carta controle a 100m da operação).

- Cabe destacar que a equipe de campo deverá permanecer de prontidão em todos os dias da dragagem para o pronto-atendimento tão logo seja acionada pelo PMPL e PMQAS Dragagem.
- 01 campanha em até 07 dias após o término da dragagem, nos mesmos 06 pontos considerados na campanha prévia.

2.4.7.4. ANÁLISE DOS DADOS

Após triagem e identificação dos organismos até o menor nível taxonômico possível, serão calculados os atributos ecológicos como os índices de riqueza, diversidade específica, dominância e equitabilidade, sendo comparadas as regiões com e sem influência da pluma de dragagem, e as campanhas prévia, durante e após a dragagem. Além disso, os resultados serão avaliados comparativamente em relação à qualidade das águas e turbidez, de modo a identificar eventuais relações de causa e efeito entre os resultados do PMCP Dragagem e PMQAS Dragagem.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas, e deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem.

2.4.7.5. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.4.7.6-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.4.7.6-1. Cronograma de execução das atividades do Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica (PMCP Dragagem).

Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica (PMCP Dragagem)	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem			Durante a dragagem								Após a dragagem										
Execução das campanhas de amostragem																						
Análises em laboratório																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.4.7.6. REFERÊNCIAS

ANA; CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2023.

2.5. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS (PMQS) – DRAGAGEM

2.5.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos – Dragagem visa monitorar a qualidade dos sedimentos superficiais na região em função da execução da dragagem de manutenção, de modo a avaliar a qualidade dos sedimentos previamente à dragagem e a qualidade do material exposto após a finalização das obras.

2.5.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O programa terá como objetivo monitorar a qualidade dos sedimentos expostos no polígono de dragagem após a finalização da atividade e, ainda, nas áreas adjacentes ao polígono, em função de eventual ressuspensão de sedimentos e deposição nas áreas adjacentes, considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 454/2012.

2.5.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a qualidade dos sedimentos expostos no polígono de dragagem após a finalização da atividade e, ainda, nas áreas adjacentes ao polígono, considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 454/12	Realizar o número de campanhas previstas	Número de campanhas de monitoramento realizadas
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem
	Avaliar o atendimento da Resolução CONAMA 454/12 para todos os parâmetros analisados	Número de resultados em desacordo com os valores orientadores da Resolução CONAMA 454/12
	Propor ações e medidas mitigadoras para 100% dos impactos negativos identificados	Número de medidas mitigadoras propostas em relação ao número de impactos negativos identificados

2.5.4. MALHA AMOSTRAL

O presente programa contempla uma malha amostral com 12 pontos, os mesmos considerados para o Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado (PMBIN) – Dragagem, sendo:

- 04 pontos no entorno do polígono de dragagem, já executados regularmente no PGA atual (P01 a P04).
- 04 pontos controle fora da área de influência da atividade, já executados regularmente no PGA atual (P05 a P08).
- 04 pontos adicionais no polígono de dragagem, para avaliação da qualidade dos sedimentos expostos (AD-01 a AD-04).

Na Tabela 3.5.4-1, são apresentadas as coordenadas georreferenciadas dos pontos de amostragem e a Figura 3.5.4-1 apresenta a localização dos pontos, área de dragagem e área de disposição em solo.

Tabela 3.5.4-1: Pontos de amostragem e suas respectivas coordenadas de localização geográfica.

Pontos	Coordenadas UTM*			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
P01	23K	459.413	7.366.712	Pontos no entorno do polígono de dragagem, já executados regularmente no PGA atual
P02	23K	459.534	7.366.723	
P03	23K	459.416	7.366.393	
P04	23K	459.570	7.366.566	
P05	23K	460.130	7.367.246	Pontos controle fora da área de influência da atividade, já executados regularmente no PGA atual
P06	23K	460.091	7.367.392	
P07	23K	459.040	7.365.944	
P08	23K	458.842	7.365.892	
AD-01	23K	459.697	7.366.698	Pontos adicionais no polígono de dragagem, para avaliação da qualidade dos sedimentos expostos
AD-02	23K	459.683	7.366.586	
AD-03	23K	459.592	7.366.488	
AD-04	23K	459.512	7.366.403	

* Datum horizontal SIRGAS2000.

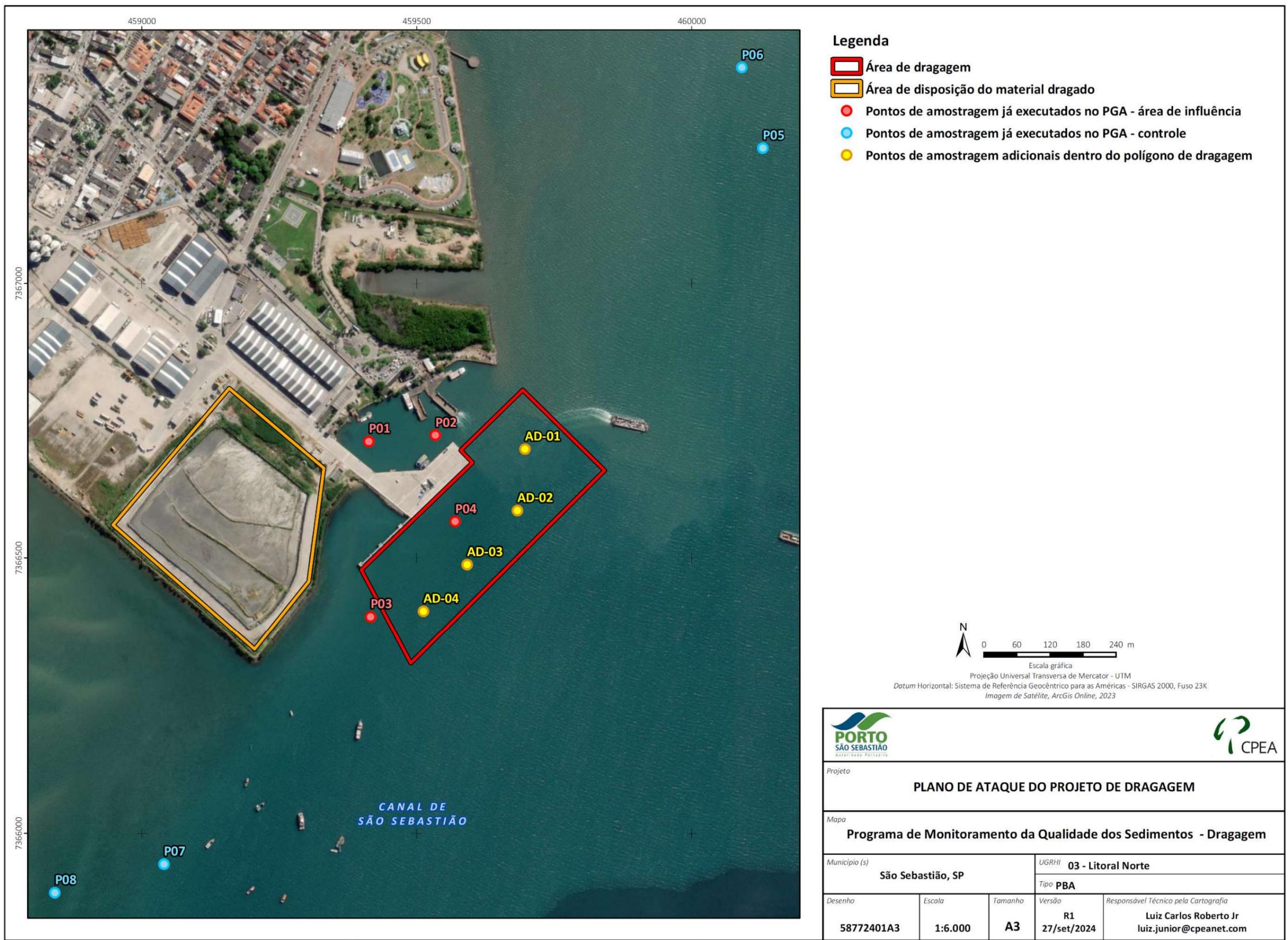


Figura 3.5.4-1: Pontos de localização do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos – Dragagem.

2.5.5. METODOLOGIA

Para a coleta de sedimento superficial, deverá ser utilizada uma draga *Van Veen* ou *Petersen*, sendo que, em cada ponto, deve ser realizada a retirada de amostras compostas, ou seja, cada amostra de sedimento superficial será constituída por três sub-amostras, coletadas em três pontos distintos no entorno do ponto de coleta, em distância preferencial de até 10 metros entre eles, visando a representatividade do local investigado.

Após a coleta, as sub-amostras serão homogeneizadas em bandeja de aço inox com o auxílio de uma espátula de mesmo material e acondicionadas em frascos inertes, que deverão ser armazenados em caixas térmicas com gelo e mantidos sob refrigeração (< 6°C, sem congelamento), desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório. As amostras devem ser encaminhadas para o laboratório juntamente com as cadeias de custódia preenchidas. O tempo de preservação (*holding time*) de todos os analitos em questão deverá ser atendido. Os procedimentos de amostragem deverão seguir os métodos:

- ANA; CETESB (2023). Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras.
- ISO 5667-12 – Water quality – Sampling – Part 12: Guidance on sampling of bottom sediment, 34p. 2017.

Para a avaliação da qualidade dos sedimentos, será considerada parte da listagem de parâmetros químicos estabelecida pela Resolução CONAMA nº 454/12: metais e semimetais totais (arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco); hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) – listagem da Res. CONAMA 454/12; bifenilas policloradas (PCB), pesticidas organoclorados (POC), tributilestanho (TBT), carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl total (TKN), fósforo total e granulometria.

Além disso, deverão ser realizados ensaios ecotoxicológicos com *Leptocheirus plumulosus*, caso seja necessário, de acordo com os critérios do Artigo 12 da Resolução CONAMA 454/12.

Todas as análises químicas realizadas nos sedimentos deverão utilizar a amostra total sem que haja separação da amostra em frações granulométricas mais finas, conforme determinado pela Resolução CONAMA 454/12.

Em atendimento à Resolução SMA nº 100/2013, que entrou em vigor na data de 17/10/2013, todos os ensaios deverão ser realizados sob acreditação da norma NBR ISO/IEC 17.025, incluindo a amostragem e os ensaios em campo.

Os resultados dos ensaios deverão ser analisados criticamente para validação dos mesmos. Além disso, para assegurar a sua qualidade dos resultados, deverão ser coletadas amostras de controle de qualidade representativas da amostragem.

Para o monitoramento, deverão ser realizadas:

- Anterior à dragagem: banco de dados das campanhas executadas pelo PGA atual;
- 01 campanha em até 20 dias após o término da dragagem, simultaneamente à campanha do Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado (PMBIN) – Dragagem.

2.5.6. ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos nas amostras de sedimentos deverão ser avaliados com base nas diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA 454/2012, incluindo a comparação com os valores orientadores de nível 1 e nível 2 da referida Resolução.

Além disso, os resultados obtidos na campanha pós-dragagem deverão ser comparados com os dados obtidos no período anterior à dragagem, considerando os pontos P01 a P08 executados regularmente no PGA atual, de modo a avaliar eventuais alterações da qualidade dos sedimentos em função da dragagem de manutenção.

O relatório técnico consolidado deverá ser apresentado ao órgão ambiental em até 90 dias após a finalização da dragagem. Em caso de contaminação comprovada, acima do nível 1 nos sedimentos expostos, será apresentada uma estratégia de mitigação sem alteração do projeto inicial licenciado.

Esse programa terá interação total de dados e deverá ser considerado na avaliação dos perfis praias que serão desenvolvidos na baía do Araçá, bem como da avaliação contínua da turbidez e acompanhamento da pluma de dispersão de sedimentos via drone.

2.5.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.5.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.5.7-1. Cronograma de execução das atividades do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos – Dragagem.

Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos (PMQS) - Dragagem	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem								Após a dragagem									
Execução das campanhas de amostragem																						
Análises em laboratório																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.5.8. REFERÊNCIAS

ANA; CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2023.

ISO. ISO 5667-12 – Water quality – Sampling – Part 12: Guidance on sampling of bottom sediment, 34p. 2017.

2.6. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE BENTÔNICA DE SUBSTRATO INCONSOLIDADO (PMBIN) - DRAGAGEM

2.6.1. INTRODUÇÃO

Comunidades bentônicas de substrato inconsolidado são aquelas compostas por organismos que vivem diretamente associados ao fundo sedimentar de ecossistemas aquáticos. Na zona costeira, estas comunidades são principalmente formadas por invertebrados marinhos e estuarinos, os quais vivem, se alimentam e se locomovem em íntima associação com o sedimento oceânico. Devido a isso e à sua baixa capacidade de locomoção, a composição e a riqueza das comunidades bentônicas tendem a ser sensíveis a variações ambientais, principalmente às variações nas características sedimentares.

2.6.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O programa terá o objetivo de avaliar os potenciais impactos da atividade de dragagem sobre a comunidade da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado tanto na região do polígono de dragagem quanto nas áreas vizinhas ao polígono, em função de eventual ressuspensão de sedimentos e deposição nas áreas adjacentes. Além disso, o programa visa acompanhar a recomposição desse grupo faunístico após a finalização da dragagem.

2.6.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar os potenciais impactos da atividade de dragagem sobre a comunidade da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado tanto na região do polígono de dragagem quanto nas áreas vizinhas ao polígono	Realizar o número de campanhas previstas	Número de campanhas de monitoramento realizadas
	Manter registros de 100% das espécies identificadas durante as campanhas de monitoramento	Resultados (quantitativos) dos parâmetros ecológicos avaliados em cada campanha de monitoramento
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem
	Propor ações e medidas mitigadoras para 100% dos impactos negativos identificados sobre as comunidades avaliadas	Número de medidas mitigadoras propostas em relação ao número de impactos negativos identificados

2.6.4. MALHA AMOSTRAL

A malha amostral apresentada ao IBAMA dentro do PGA, executada a partir de agosto de 2023, contempla a avaliação da recomposição da macrofauna bentônica nas áreas dragadas, pois possui pontos de amostragem no berço principal, local alvo desta dragagem, no berço interno e pontos ao norte e ao sul dessas áreas. Dessa forma, a malha e a frequência já existentes permitem detectar alterações nos padrões de distribuição da macrofauna bentônica durante as atividades de dragagem, bem como se ocorrerá a recuperação esperada desta comunidade posteriormente às obras.

Sendo assim, a malha amostral bem como a frequência trimestral será mantida dentro do programa regular, conforme apresentado ao IBAMA através do documento SEI 19155737, atendendo aos objetivos específicos do monitoramento dos impactos da obra de dragagem nesse grupo faunístico.

Especificamente para o monitoramento da dragagem de manutenção, deverão ser consideradas as informações obtidas na mesma malha amostral adotada para a qualidade dos sedimentos, composta por 12 pontos, sendo:

- 04 pontos no entorno do polígono de dragagem, já executados regularmente no PGA atual (P01 a P04).
- 04 pontos controle fora da área de influência da atividade, já executados regularmente no PGA atual (P05 a P08).
- 04 pontos adicionais no polígono de dragagem, para avaliação da qualidade dos sedimentos expostos (AD-01 a AD-04).

Na Tabela 3.6.4-1, são apresentadas as coordenadas georreferenciadas dos pontos mencionados anteriormente e a Figura 3.6.4-1 apresenta a localização dos pontos, área de dragagem e área de disposição em solo.

Tabela 3.6.4-1: Pontos de amostragem e suas respectivas coordenadas de localização geográfica.

Pontos	Coordenadas UTM*			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
P01	23K	459.413	7.366.712	Pontos no entorno do polígono de dragagem, já executados regularmente no PGA atual
P02	23K	459.534	7.366.723	
P03	23K	459.416	7.366.393	
P04	23K	459.570	7.366.566	
P05	23K	460.130	7.367.246	Pontos controle fora da área de influência da atividade, já executados regularmente no PGA atual
P06	23K	460.091	7.367.392	
P07	23K	459.040	7.365.944	
P08	23K	458.842	7.365.892	
AD-01	23K	459.697	7.366.698	Pontos adicionais no polígono de dragagem, para avaliação da qualidade dos sedimentos expostos
AD-02	23K	459.683	7.366.586	
AD-03	23K	459.592	7.366.488	
AD-04	23K	459.512	7.366.403	

* Datum horizontal SIRGAS2000.

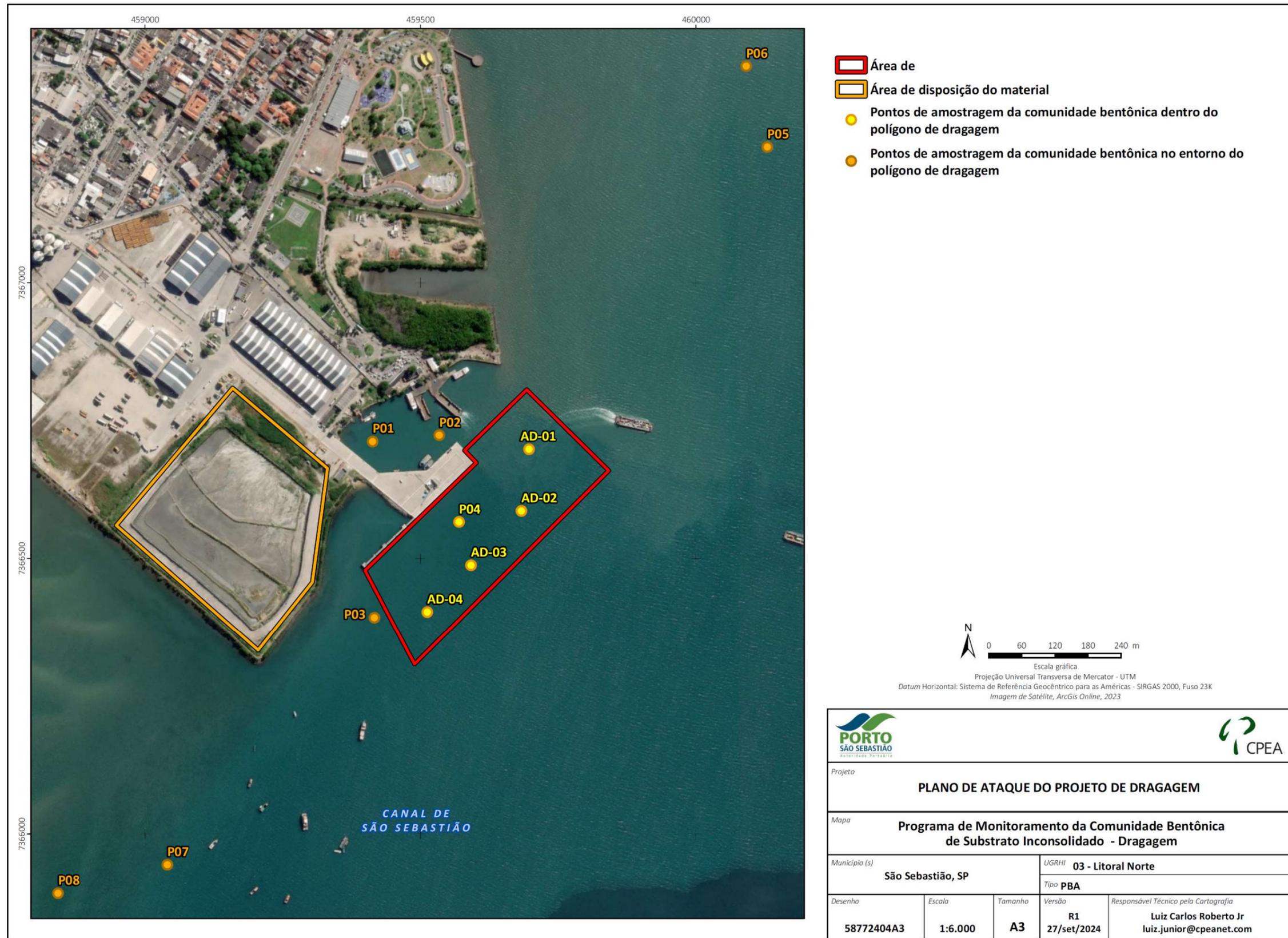


Figura 3.6.4-1: Pontos de localização do Programa de Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado – Dragagem.

2.6.5. METODOLOGIA

Para a análise da comunidade bentônica de fundo inconsolidado, deverão ser coletadas amostras em triplicata nos 12 pontos (36 amostras), utilizando uma draga do tipo *Van Veen* ou Petersen. Em campo, as amostras deverão ser lavadas utilizando-se uma peneira com malha de abertura de 500 µm, e fixadas com álcool 70%, sendo armazenadas em frascos para posterior triagem do material com o auxílio de estereoscópio.

As amostras obtidas durante as campanhas serão enviadas ao laboratório para análises juntamente com a cadeia de custódia. Em laboratório, as amostras serão novamente lavadas e triadas. A identificação dos organismos será feita até o menor nível taxonômico possível utilizando estereomicroscópio e baseado em bibliografia especializada.

Para o monitoramento, deverão ser realizadas:

- Anterior à dragagem: banco de dados das campanhas executadas pelo PGA atual;
- 01 campanha em até 20 dias após o término da dragagem, simultaneamente à campanha do Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos (PMQS) - Dragagem.
- 01 campanha de monitoramento em 60 dias após o término da dragagem para avaliação da recomposição de tal comunidade.
- 01 campanha de monitoramento em 90 dias após o término da dragagem para avaliação da recomposição de tal comunidade.
- 01 campanha de monitoramento em 180 dias após o término da dragagem para avaliação da recomposição de tal comunidade.

Cabe destacar que as campanhas pós-dragagem em 60, 90 e 180 dias após o encerramento da dragagem poderão ocorrer simultaneamente à execução do monitoramento regular do PGA, de modo a otimizar os recursos e possibilitar a avaliação integrada dos resultados em todos os pontos, incluindo os pontos adicionais (AD-01 a AD-04).

2.6.6. ANÁLISE DOS DADOS

A identificação dos organismos será feita até o menor nível taxonômico possível utilizando estereomicroscópio e baseado em bibliografia especializada. A partir dos resultados, serão calculados os índices ecológicos utilizados para avaliação da estrutura da comunidade, sendo eles: riqueza (S), diversidade de Shannon (H'), índice de equitabilidade (J') e densidade.

Os resultados obtidos nas campanhas pós-dragagem deverão ser comparados com os dados obtidos no período anterior à dragagem, considerando os pontos P01 a P08 executados regularmente no PGA atual, de modo a avaliar eventuais alterações da comunidade bentônica em função da dragagem de manutenção.

Os resultados obtidos serão avaliados mediante testes estatísticos, sendo realizada a análise de variância para a verificação das diferenças significativas ($p < 0,05$) na abundância total (N) e nos índices ecológicos entre os pontos amostrais e entre as campanhas amostrais (pré e pós-dragagem).

A avaliação comparativa dos pontos amostrais em relação às associações de organismos bentônicos presentes incluirá a análise de agrupamento e o método de ordenamento por análise multidimensional não paramétrica (MDS), utilizando-se o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis com os dados de abundância média da taxa presentes em cada réplica. A adequação da configuração das amostras no ordenamento MDS será obtida por meio do valor de estresse, que abaixo de 0,05 proporciona uma excelente representação espacial sem probabilidade de uma interpretação errônea (CLARKE e WARWICK 2001).

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

O relatório consolidado com as 02 primeiras campanhas pós-dragagem deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a partir da finalização das obras de dragagem. Os resultados das demais campanhas de monitoramento (90 dias e 180 dias após a dragagem) deverão ser apresentados em relatórios específicos em até 60 dias após a execução de cada campanha. Alternativamente, poderão ser apresentados

juntamente com os resultados do monitoramento regular (PGA), quando coincidir a execução de ambos os escopos.

2.6.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.6.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.6.7-1. Cronograma de execução das atividades do Programa de Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado (PMBIN) – Dragagem.

Programa de Monitoramento da Comunidade Bentônica de Substrato Inconsolidado (PMBIN) – Dragagem	Semanas																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	...	34	35	36	37	38	39	40				
	Antes da dragagem				Durante a dragagem				Após a dragagem																																
Execução das campanhas de amostragem																																									
Análises laboratoriais																																									
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado das 02 primeiras campanhas																																									
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico das campanhas em 90 e 180 dias																																									

2.6.8. REFERÊNCIAS

ANA; CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2023.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2^oed PRIMER-E. 172p.

2.7. MONITORAMENTO DE ORGANISMOS DEMERSAIS (PMOD) – DRAGAGEM

2.7.1. INTRODUÇÃO

As atividades de dragagem poderão influenciar nas estruturas das comunidades nectônicas que ocorrem nas proximidades da área de dragagem e nas adjacências do descarte do efluente dos vertedouros de retorno. Dessa maneira, foi elaborado o Programa de Monitoramento de Organismos Demersais (PMOD) específico para as atividades de dragagem.

2.7.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Esse programa possui o objetivo de monitorar a influência das operações de dragagem na estrutura da comunidade nectônica que ocorre nas proximidades da área de dragagem e nas adjacências do descarte do efluente dos vertedouros de retorno.

2.7.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a influência das operações de dragagem na estrutura da comunidade nectônica que ocorre nas proximidades da área de dragagem	Realizar o número de campanhas previstas	Número de campanhas de monitoramento realizadas
	Manter registros de 100% das espécies identificadas durante as campanhas de monitoramento	Resultados (quantitativos) dos parâmetros ecológicos avaliados em cada campanha de monitoramento
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem
	Propor ações e medidas mitigadoras para 100% dos impactos negativos identificados sobre as comunidades avaliadas	Número de medidas mitigadoras propostas em relação ao número de impactos negativos identificados

2.7.4. MALHA AMOSTRAL

A malha amostral do Programa de Monitoramento de Organismos Demersais (PMOD)

– Dragagem deverá considerar 08 pontos já executados regularmente no PGA atual, nas imediações da operação de dragagem, sendo:

- 04 pontos no entorno do polígono de dragagem, já executados regularmente no PGA atual (P01 a P04).
- 04 pontos controle fora da área de influência da atividade, já executados regularmente no PGA atual (P05 a P08).

Na Tabela 3.7.4-1, são apresentadas as coordenadas georreferenciadas dos pontos e a Figura 3.7.4-1 apresenta a localização dos pontos, área de dragagem e área de disposição em solo.

Tabela 3.7.4-1: Pontos de monitoramento de organismos demersais e respectivas coordenadas de localização geográfica.

Pontos	Coordenadas UTM*			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
P01	23K	459.413	7.366.712	Pontos no entorno do polígono de dragagem, já executados regularmente no PGA atual
P02	23K	459.534	7.366.723	
P03	23K	459.416	7.366.393	
P04	23K	459.570	7.366.566	
P05	23K	460.130	7.367.246	Pontos controle fora da área de influência da atividade, já executados regularmente no PGA atual
P06	23K	460.091	7.367.392	
P07	23K	459.040	7.365.944	
P08	23K	458.842	7.365.892	

* Datum horizontal SIRGAS2000.

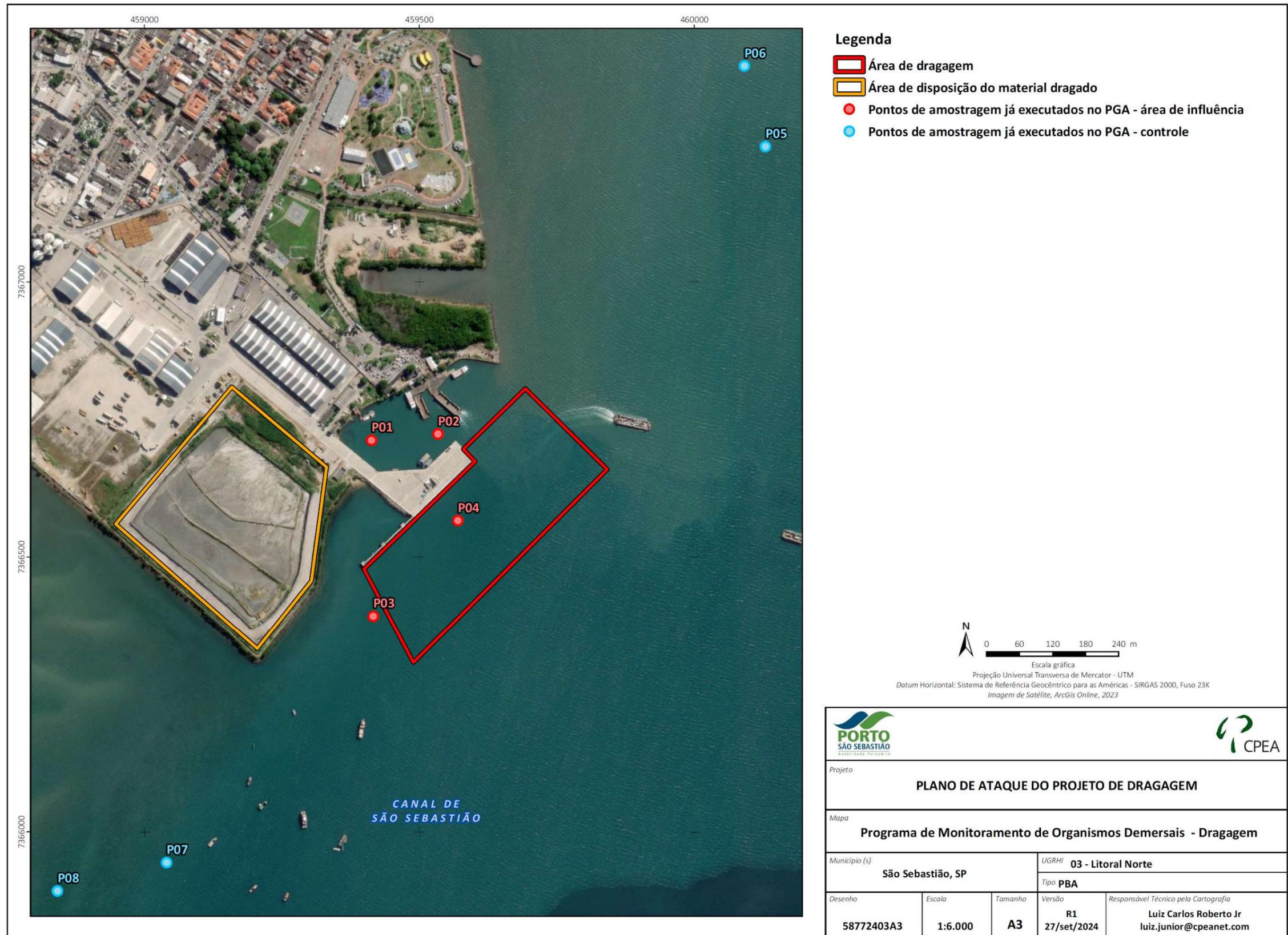


Figura 3.7.4-1: Pontos de localização do Programa de Monitoramento dos Organismos Demersais - Dragagem.

2.7.5. METODOLOGIA

Em cada ponto, deverão ser realizados arrastos, por aproximadamente 5 minutos e/ou aproximadamente 150 metros (paralelo à linha da costa), a uma velocidade média de 0,5 m/s. A proposição de tempo e área amostrada tem por objetivo evitar sobreposição das áreas de coleta com rede de arrasto de forma a permitir uma caracterização das coletas como sendo decorrentes do ponto amostral. Além da distância percorrida, serão registradas informações sobre o tempo de arrasto, horário inicial e final de cada arrasto e condições climáticas, como cobertura de nuvens, precipitação e temperatura.

Os petrechos de pesca para a captura dos organismos deverão apresentar as mesmas dimensões e características dos petrechos utilizados no monitoramento regular (PGA), de modo a permitir a comparação dos resultados.

Durante as amostragens, após a retirada do petrecho de pesca, os organismos de cada ponto amostral serão abatidos por choque térmico, separados em grupos (i.e., ictiofauna, carcinofauna, outros), acondicionados em sacos plásticos, identificados e mantidos em gelo para preservação das amostras. No laboratório, os indivíduos serão preservados em solução de álcool a 70%, identificados e armazenados.

Conforme Parecer Técnico nº 20313408/2024-UT-CARAGUATATUBA-SP/Supes-SP, para o monitoramento, deverão ser consideradas as seguintes campanhas:

- Anterior à dragagem: banco de dados das campanhas executadas pelo PGA atual;
- 01 campanha durante a dragagem
- 01 campanha em até 20 dias após o término da dragagem.

2.7.6. ANÁLISE DOS DADOS

Todos os organismos coletados serão identificados, quando possível, em nível de espécie. Em caso de dúvidas taxonômicas os indivíduos serão identificados em nível de gênero e a confirmação da espécie se dará em laboratório.

A ictiofauna e a carcinofauna, por serem os organismos demersais mais abundantes da região, serão os grupos alvo das medições biométricas. Para tal, serão coletados os mesmos seis parâmetros considerados no PGA atual: tamanho, massa corpórea, sexo,

estágio de vida, estágio de desenvolvimento gonadal (VAZZOLER, 1996) e depleção estomacal (ANDRADE et al., 2011).

Os dados biométricos supracitados serão aferidos com o objetivo de avaliar a qualidade do estoque pesqueiro (massa e tamanho), a estrutura das diferentes populações (proporções macho/fêmea, adulto/juvenil) e de que forma organismos estão utilizando o ambiente (por exemplo, para alimentação e/ou reprodução). Ainda, os procedimentos de coleta de dados biométricas devem ser feitos apenas para as espécies mais abundantes encontradas, estabelecendo-se um mínimo de 10 indivíduos por arrasto para que tal espécie se enquadre como uma das mais abundantes.

Os resultados obtidos nas campanhas durante e após a dragagem serão discutidos considerando os resultados obtidos pela CDSS no período anterior à dragagem (banco de dados do PGA atual), além de dados secundários da região de estudo. Os atributos das populações serão determinados por meio de cálculo de abundância relativa e proporção em número e peso, e determinados os atributos das comunidades de acordo com os índices de riqueza, diversidade e equitabilidade. Também serão consultadas as listas de espécies ameaçadas no estado de São Paulo e no Brasil (Portaria nº 445/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – ICMB), além de reportada a presença de espécies invasoras.

Os resultados obtidos serão avaliados mediante testes estatísticos, sendo realizada a análise de variância para a verificação das diferenças significativas ($p < 0,05$) na abundância total (N) e nos índices ecológicos entre os pontos amostrais e entre as campanhas amostrais (pré e pós-dragagem).

Por fim, caso ocorra durante a obra qualquer alteração significativa (p.ex. mortalidade de peixes e outros organismos demersais) será comunicado imediatamente ao IBAMA, acompanhada de análise prévia dos dados e estratégia de mitigação.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

O relatório consolidado deverá ser protocolado no IBAMA em até 90 dias contados a

partir da finalização das obras de dragagem.

2.7.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.7.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.7.7-1. Cronograma de execução das atividades do Programa de Monitoramento de Organismos Demersais - Dragagem.

Programa de Monitoramento de Organismos Demersais (PMOD) - Dragagem	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem							Após a dragagem										
Execução das campanhas de amostragem																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.7.8. REFERÊNCIAS

ANDRADE, T. C., JESUS, K. F., SOUZA, C. C. A.; AMORIM, A. F. 2011. Identificação do conteúdo estomacal de Perciformes E Carcharhiniformes: Contribuição ao cruzeiro científico no sudeste e sul do Brasil (Dez/2009). Revista Ceciliana, 3(1), 45-49.

VAZZOLER, A. E. A. M., 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, PR: EDUEM.

2.8. MONITORAMENTO DE TARTARUGAS MARINHAS E CETÁCEOS (PMTC)

2.8.1. INTRODUÇÃO

As atividades de dragagem poderão causar acidentes por meio de sua operação com a fauna local, especialmente, os quelônios e cetáceos que porventura trafeguem pelo local. Em função disso, foi elaborado o Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas e Cetáceos (PMTC) – Dragagem.

2.8.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo deste programa é monitorar a presença de tartarugas marinhas e cetáceos na área de dragagem para que sejam evitados possíveis acidentes por meio de operação, deslocamento e operação da draga ou abalroamento causado pela operação da draga. Todas as áreas dragadas serão monitoradas em tempo real e durante sua operação diária.

2.8.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a presença de tartarugas marinhas e cetáceos na área de dragagem para que sejam evitados possíveis acidentes por meio de operação	Realizar o acompanhamento durante todo o período de dragagem	Número de registros de avistamentos
		Número de paralisações da dragagem em função de avistamentos
		Número de incidentes envolvendo esses animais

2.8.4. MALHA AMOSTRAL

A malha amostral do PMTC – Dragagem compreende a observação da região onde será realizada a obra de dragagem. Desse modo, deverão ser considerados 02 observadores, sendo 01 observador a bordo da draga, que acompanhará a atividade no diariamente no período diurno (08h/dia) e 01 observador alocado em terra, que poderá percorrer todo o comprimento dos berços para melhor visualização da área de dragagem.

Vale destacar que a equipe de observadores poderá contar com o apoio da equipe responsável pelo sobrevoo de drone, que indicará aos observadores em terra eventuais avistamentos de tartarugas marinhas ou cetáceos durante o período de operação do drone.

A Tabela 3.8.4-1 apresenta a coordenada preferencial do ponto de observação georreferenciada do observador em terra. Para o observador a bordo da draga, a sua localização será móvel em função da operação de dragagem. A Figura 3.8.4-1 ilustra a posição do observador em terra e a bordo da draga (localização hipotética).

Cabe destacar que o monitoramento deverá ser executado ao longo de todo período de dragagem, diariamente no período diurno (8h/dia), devendo ser registrados eventuais incidentes com as espécies envolvidas.

Tabela 3.8.4-1: Ponto de observação de quelônios e cetáceos e respectiva coordenada de localização geográfica do observador em terra. Cabe destacar que a localização do observador a bordo da draga estará associada à operação de dragagem.

Pontos	Coordenadas UTM*		
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)
Ponto de observação em terra	23K	459.508	7.366.630
Ponto de observação a bordo	Em função da localização da draga		

* Datum horizontal SIRGAS2000.

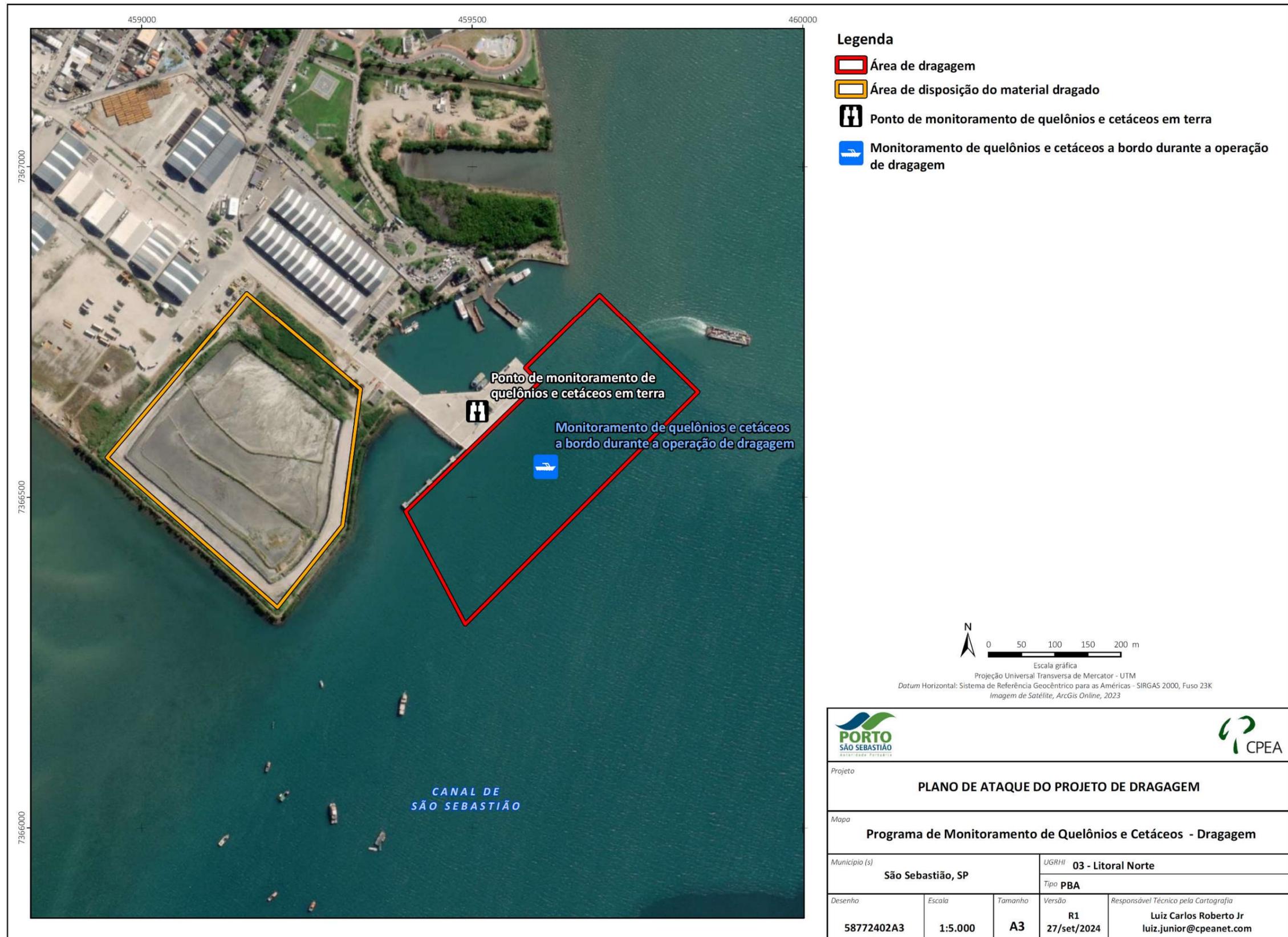


Figura 3.8.4-1: Pontos de localização do Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas e Cetáceos (PMTC) - Dragagem.

2.8.5. METODOLOGIA

A metodologia utilizará as bases descritas no Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas: diretrizes para avaliação e mitigação de impactos de empreendimentos costeiros e marinhos, publicado pelo ICMBio, bem como as recomendações do Guia de Rotas Recomendadas desenvolvido pela *Whales Guardian* e a Portaria IBAMA nº 117.

Ao longo de todo período de dragagem, deverá haver observadores científicos em terra e a bordo da draga, equipados com binóculos, câmera fotográfica e comunicador para que possam inspecionar as atividades, identificar os indivíduos avistados e, caso ocorra, registrar incidentes com as espécies de tartarugas. O observador terá autonomia de comunicação com o comandante das dragas, de forma que eventuais orientações de suspensão momentânea das dragagens e/ou a adoção de medidas que evitem a interação das dragas com as tartarugas possam ser prontamente adotadas, garantindo a eficácia das mesmas.

Além disso, será apresentada ao IBAMA a atualização das informações sobre áreas e períodos de ocorrência das atividades pesqueiras e das espécies de relevante interesse para conservação, verificação da sobreposição do período previsto para dragagem com aqueles períodos de ocorrência de desova, migração e defeso de espécies de grande relevância para a conservação e para a atividade pesqueira.

Ao longo do monitoramento, em caso de avistamento de animais feridos ou mortos, deverá ser feito o acionamento de empresa especializada no atendimento emergencial de resgate de fauna. Para tal, a empresa contratada para a execução do monitoramento deverá firmar contrato de prestação de serviços (convênio) com empresa especializada em manejo e/ou resgate de fauna especificamente para esta atividade de dragagem de manutenção, devendo reportar eventuais acionamentos/resgates ao Porto de São Sebastião que, por sua vez, realizará toda a comunicação com o órgão ambiental.

Os avistamentos deverão ser realizados todos os dias da execução da dragagem, com esforço amostral de 08h/dia (período diurno), por pelo menos 02 observadores, um em terra e outro na draga operante.

2.8.6. ANÁLISE DOS DADOS

A depender dos resultados dos monitoramentos, serão fornecidas informações complementares e/ou, ainda, os programas de monitoramento serão alterados para

atender seus propósitos, caso não estejam, se assim for verificado.

Os resultados de avistamento de tartarugas marinhas e cetáceos durante a operação de dragagem serão reportados por esforço e local de avistamento, comparando-se os observadores em terra e a bordo. Além disso, serão apresentados e discutidos eventos de interação desses indivíduos com a operação da draga, e eventuais necessidades de paralisação da atividade em função da presença desses grupos no entorno da operação.

Ao final da obra de dragagem, será apresentado um relatório consolidado de período para o programa e, em qualquer ocorrência de incidente ou acidente, encalhe de animal vivo ou morto, ou intercorrências relacionadas a operação da draga, será imediatamente comunicado ao IBAMA através dos canais de comunicação disponíveis, acompanhada de relatório de ocorrência com estratégia de mitigação e/ou prevenção a ser adotada.

Deverão ser emitidos relatórios semanais de atendimento a este programa e um relatório final de dragagem em até 90 dias após a finalização das atividades de dragagem.

2.8.7. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

Na Tabela 3.8.7-1 é apresentado o cronograma de execução previsto para cada uma das atividades.

Tabela 3.8.7-1. Cronograma de execução das atividades do Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas e Cetáceos (PMTTC) – Dragagem.

Programa de Monitoramento de Tartarugas Marinhas e Cetáceos (PMTTC) – Dragagem	Semanas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Antes da dragagem				Durante a dragagem						Após a dragagem											
Observador científico em terra e a bordo da draga (08h/dia/observador)																						
Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado																						

2.8.8. REFERÊNCIAS

IBAMA. 1997. Portaria IBAMA nº 117, de 15 de outubro de 1997. Define o regulamento que visa prevenir e coibir o molestamento intencional de cetáceos encontrados em águas jurisdicionais brasileiras.

2.9. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (PGRS)

2.9.1. INTRODUÇÃO

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é um instrumento técnico que orienta e estabelece diretrizes para a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados por uma determinada atividade, empreendimento, ou mesmo por uma região ou município (IBAMA, 2014). Esse planejamento é uma obrigação estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) no Brasil e tem como premissa a promoção da sustentabilidade, redução dos impactos ambientais negativos, proteção da saúde pública e a preservação dos recursos naturais (BRASIL, 2010; BRASIL, 2011; SILVA, CARVALHO; BARROS, 2013).

2.9.2. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O referido programa busca minimizar a geração de resíduos, estimular a redução do volume de resíduos gerados, incentivando práticas sustentáveis que visam a evitar o desperdício e o consumo excessivo, além de atender ao preconizado pela CONAMA 454 no gerenciamento de resíduos do material dragado.

Os objetivos específicos são, para o gerenciamento de resíduos relacionados à dragagem:

1. Estabelecer a coleta seletiva de resíduos, permitindo a segregação adequada dos resíduos;
2. Garantir a destinação adequada dos resíduos, incluindo do material dragado para o pátio 4, conforme aprovado no Plano Conceitual de Dragagem;
3. Minimizar a poluição do solo, da água e do ar, bem como prevenir problemas como a contaminação de recursos hídricos e a degradação de áreas naturais;
4. Promover a conscientização e a educação ambiental para os processos de dragagem.

2.9.3. METODOLOGIA

Conforme informado no Parecer Técnico referente ao acompanhamento de LO nº 20313408/2024-UT-CARAGUATATUBA-SP/Supes-SP, o plano de gerenciamento de

resíduos sólidos é um instrumento técnico que visa orientar e estabelecer diretrizes para a gestão adequados dos resíduos gerados por determinada atividade.

Nesse contexto, o Porto de São Sebastião já possui um PGRS aprovado dentro do PGA – Plano de Gestão Ambiental, com previsão de estabelecimento de diretrizes e procedimentos de gestão de resíduos sob sua responsabilidade. Para tanto, foram emitidas normas técnicas internas, dentre elas as NT-01 e NT-03, que estão disponíveis no site do Porto através do link: <https://portoss.sp.gov.br/home/meio-ambiente/normas-ambientais-internas/>.

Tais normas técnicas internas tratam da gestão de resíduos gerais dentro do Porto e resíduos retirados de embarcações. Sendo assim, os resíduos gerados das embarcações envolvidas nas obras e monitoramento da dragagem seguirão mandatoriamente as diretrizes apresentadas na norma técnica NT-01/2024, bem como conforme preconizado pela CONAMA 454 para gerenciamento do material dragado. O plano conceitual de dragagem aprovado pelo IBAMA prevê o envio do material dragado para o Pátio 4. Os demais resíduos gerados na obra seguirão tanto o PGRS aprovado constante no PGA, quando a NT-03/2024.

Todos os contratados envolvidos nas obras de dragagem e nos monitoramentos ambientais da dragagem seguirão as normas internas da CDSS e do PGRS aprovado pelo IBAMA, constantes em contrato. Ademais, a destinação correta dos resíduos, quando necessário, deverão ser de responsabilidade do contratado, com apresentação das documentações pertinentes de destinação final à CDSS em até 30 dias após a finalização das atividades de dragagem.

O gerenciamento do material dragado será realizado de acordo com o preconizado na CONAMA n° 454/2012, com a devida caracterização do material dragado conforme apresentado ao IBAMA na versão 03 do Plano Conceitual de Dragagem (SEI 20132438) e anexos 1 a 4 (SEI 20132440), em atendimento aos artigos 4°, 5°, 6°, 7° e 8°. O material dragado será disposto no aterro do Pátio 4, dentro dos limites do empreendimento, conforme realizado na última dragagem, e conforme preconizado no Art. 15 da CONAMA 454 para uso benéfico e destinação sustentável do material.

Vale destacar que os resíduos gerados nos monitoramentos ambientais, como luvas e outros materiais descartáveis, são de responsabilidade das empresas contratadas e a disposição ambientalmente adequada desses resíduos será inserida nos contratos de

execução dos serviços.

Para consecução dos objetivos a Companhia definiu o seguinte escopo:

- Inventariar os resíduos gerados nas diferentes fontes abrangidas pela atividade de dragagem;
- Garantir o controle de documentos sobre as gerações e destinações de resíduos, quando pertinente;
- Fiscalizar a gestão de terceiros sobre as gerações e destinações de resíduos;
- Garantia da conformidade legal sobre a gestão de resíduos gerados nas dependências sob responsabilidade da Companhia.

2.9.4. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados gerados neste monitoramento serão inventariados e apresentados no relatório final da dragagem, contendo a geração de resíduos da atividade, bem como o controle do gerenciamento do material dragado para o pátio 4. Tais dados também serão apresentados no relatório anual de atividades potencialmente poluidoras, anualmente apresentado ao IBAMA dentro da plataforma do SISG-Laf.

2.9.5. CRONOGRAMA PREVISTO DE EXECUÇÃO

O gerenciamento de resíduos se dará durante todas as atividades de dragagem, desde o início da inspeção do dique de contenção, atividades complementares à dragagem, PCS, PEA, dentre outras tantas atividades envolvidas em todos o processo pretendido.

2.9.6. REFERÊNCIAS

Lei Federal Nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei Federal nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de crimes ambientais): Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e da outras providencias.

Lei Federal nº. 9.966 de 28 de abril de 2000: Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Lei Federal nº. 12.305 DE 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Decreto Federal nº. 4.136 de 20 de fevereiro de 2002: Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações, às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº. 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.

Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) que aprova as instruções complementares do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Resolução nº 99, de 31 de maio de 2023, da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) que regulamenta a prestação de serviços de retirada de resíduos de embarcações em águas sob jurisdição nacional em portos públicos e nas instalações portuárias autorizadas pela ANTAQ.

Resolução CONAMA nº. 005 de 05 de agosto de 1993: Define procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Resolução CONAMA nº. 275 de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;

Resolução CONAMA nº 454 de 01 de novembro de 2021m estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Resolução RDC nº. 56 de 6 de agosto de 2008. Dispõem sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.

Decreto Estadual nº. 52.497, de 21 de julho de 1970: Proíbe o lançamento de resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.

Lei Estadual nº. 997, de 31 de maio de 1976: Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente.

Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março 2006: Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Lei Municipal n.º 848/92: Dispõe sobre a política ambiental do Município de São Sebastião.

Norma Técnica – NT n.º. 01/2024 – Retirada de resíduos de embarcações pelo cais público do Porto de São Sebastião;

Norma Técnica – NT n.º. 03/2024 – Gestão de Resíduos de Operações Portuárias, Manutenções de Máquinas, Equipamentos e Emergências.

Norma Técnica – NT n.º. 06/2024 – Abastecimento de combustíveis e lubrificantes para equipamentos, máquinas e embarcações.