

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

PCA



Complexo Náutico de Guaratuba

Guaratuba, Fevereiro de 2026.

(Via 1)

COMPLEXO NAUTICO DE GUARATUBA
MUNICÍPIO DE GUARATUBA

Sumário

1.	INFORMAÇÕES SOBRE O EMPREENDIMENTO	8
a)	Dados Cadastrais	8
2.	INTRODUÇÃO	9
a)	Objetivo	10
b)	Enquadramento Ambiental	11
c)	Modelo de Gestão	12
3.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS	13
a)	Atracação e Guarda de Embarcações	13
b)	Manutenção Náutica	13
c)	Abastecimento Náutico	14
d)	Lavagem de Embarcações	14
e)	Área Comercial e Restaurante	15
f)	Estacionamento	15
4.	ENQUADRAMENTO LEGAL E LICENCIAMENTO	16
a)	Licenças Ambientais	16
b)	Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos	16
c)	Autorizações da Marinha do Brasil	17
d)	Normas CONAMA Aplicáveis	17
e)	Normas Estaduais (IAT / SEDEST)	17
f)	Plano Diretor e Estudo de Impacto de Vizinhaça (EIV)	18
g)	Integração com o RAP	18
5.	DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS E MEDIDAS PROPOSTAS	18
a)	Fase de Implantação	18
i.	<i>Movimentação de solo (Implantação) – Diagnóstico e medidas</i>	<i>19</i>
ii.	<i>Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) (Implantação) –</i>	
	<i>Diagnóstico e medidas</i>	<i>21</i>
iii.	<i>Supressão vegetal (Implantação) – Diagnóstico e medidas</i>	<i>24</i>
iv.	<i>Aumento de turbidez na água (Implantação) – Diagnóstico e medidas</i>	<i>26</i>
v.	<i>Interferência na biota aquática (Implantação) – Diagnóstico e medidas</i>	<i>29</i>
b)	Fase de Operação	31

vi. Geração de resíduos perigosos (óleos, solventes, filtros, estopas, embalagens contaminadas, tintas).....	31
vii. Efluentes oleosos (Operação) – Diagnóstico e medidas	34
viii. Resíduos e particulados da manutenção náutica (lixamento/pintura antifouling) (Operação) – Diagnóstico e medidas	37
ix. Emissões atmosféricas pontuais (COVs) (Operação) – Diagnóstico e medidas	39
x. Pressão sazonal no sistema viário (Operação) – Diagnóstico e medidas ...	41
xi. Interferência na qualidade da água (Operação) – Diagnóstico e medidas ..	43
6. AÇÕES, PERIODICIDADE E REGISTRO	45
a) Requisitos mínimos de evidências (obrigatórios quando aplicável)	47
i. Resíduos (com ênfase em resíduos perigosos)	47
b) Monitoramentos e controles ambientais	49
ii. Auditoria ambiental interna	50
c) Organização e guarda dos registros	51
7. MONITORAMENTO E EVIDÊNCIAS	52
a) Eixo: Qualidade da água.....	52
b) Eixo: Efluentes oleosos	53
c) Eixo: Resíduos perigosos.....	54
d) Eixo: Ruído.....	55
e) Eixo: Tráfego.....	56
8. INTEGRAÇÃO ÀS OBRIGAÇÕES LEGAIS	56
a) Estrutura de governança e responsabilidades	57
b) Rotina de fiscalização e verificação interna	59
c) Evidências e rastreabilidade	59
9. SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS	60
a) Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS Operacional).....	60
b) Programa de Controle de Efluentes Líquidos.....	60
c) Programa de Controle de Poluição Hídrica	61
d) Programa de Gestão de Riscos e Emergências Ambientais	62
e) Programa de Educação Ambiental	63

f)	Programa de Controle de Tráfego e Sazonalidade	63
g)	Programa de Governança Ambiental e Compliance.....	64
10.	INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL	66
a)	Indicadores propostos (mínimos)	66
i.	<i>Conformidade de destinação de resíduos perigosos</i>	66
ii.	<i>Rastreabilidade documental de resíduos (Classe I e II).....</i>	67
iii.	<i>Incidentes ambientais</i>	67
iv.	<i>Tempo de resposta a emergências ambientais</i>	67
v.	<i>Qualidade da água – conformidade</i>	67
vi.	<i>Eficiência do SAO (separador água/óleo) – conformidade operacional</i>	68
vii.	<i>Lançamento irregular / ocorrência de falha em efluentes oleosos</i>	68
viii.	<i>Treinamento e capacitação ambiental</i>	68
ix.	<i>Conformidade de inspeções operacionais (checklists).....</i>	68
x.	<i>Não conformidades e eficácia de correção (auditoria interna)</i>	69
b)	Regras para garantir que os indicadores sejam quantificáveis, auditáveis e comparáveis.....	69
11.	PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS (PAE) ..	69
a)	Mapa de risco.....	70
b)	Cadeia de comando (estrutura de resposta)	70
c)	Telefones de emergência e contatos críticos	70
d)	Procedimentos operacionais padrão (POPs) de emergência.....	71
i.	<i>POP 01 – Derramamento de óleo/combustível em área impermeável</i>	71
ii.	<i>POP 02 – Derramamento atingindo ou com risco de atingir a lâmina d’água</i>	71
iii.	<i>POP 03 – Falha do SAO / extravasamento / lançamento irregular.....</i>	71
iv.	<i>POP 04 – Incêndio/risco de incêndio com potencial ambiental</i>	72
v.	<i>POP 05 – Resíduos perigosos/embalagens com vazamento</i>	72
e)	Estoque mínimo de kits de contenção (dimensionamento e controle)	72
f)	Treinamento, simulado e registro de ocorrências	73
12.	CHECKLISTS OPERACIONAIS	73
a)	Checklist – Inspeção diária do cais (píeres e lâmina d’água).....	74

b)	Checklist – Verificação do sistema separador água/óleo (SAO).....	74
c)	Checklist – Controle de resíduos (rotina operacional)	75
d)	Checklist – Conferência de armazenamento (resíduos perigosos e insumos críticos)	75
13.	MATRIZ DE RESPONSABILIDADE	76
a)	Regras de governança (para evitar lacunas)	77
b)	Evidências mínimas por responsável (resumo)	78
14.	ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL	78
a)	Metodologia: Probabilidade x Severidade.....	78
b)	Classificação do risco (matriz e níveis).....	79
15.	CONCLUSÃO.....	81
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
11.	ANEXOS	84

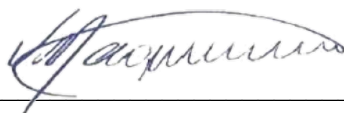
ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Movimentação de solo (Implantação)	20
Tabela 2 - Quadro-resumo – Geração de RCC (Implantação).....	23
Tabela 3 - Quadro-resumo – Supressão vegetal (Implantação).....	25
Tabela 4 - Quadro-resumo – Aumento de turbidez na água (Implantação).....	28
Tabela 5 - Quadro-resumo – Interferência na biota aquática (Implantação)	31
Tabela 6 - Quadro-resumo – Geração de resíduos perigosos (Operação)	33
Tabela 7 - Quadro-resumo – Efluentes oleosos (Operação).....	36
Tabela 8 - Quadro-resumo – Resíduos e particulados da manutenção náutica (Operação)	39
Tabela 9 - Quadro-resumo – Emissões atmosféricas pontuais (COVs) (Operação).....	41
Tabela 10 - Quadro-resumo – Pressão sazonal no sistema viário (Operação).....	43
Tabela 11 - Tabela padrão – Programas, ações, periodicidade e registros	46
Tabela 12 - Quadro de obrigações legais, fiscalização, comprovação e periodicidade	57
Tabela 13 - Quadro-resumo dos programas.....	65
Tabela 14 - Matriz RACI – Obrigações e rotinas ambientais.....	76
Tabela 15 - Matriz de riscos ambientais do empreendimento	79

1. INFORMAÇÕES SOBRE O EMPREENDIMENTO

a) Dados Cadastrais

REQUERENTE	
Razão Social	Secretaria de Estado do Planejamento
CNPJ	76.416.916/0001-99
Endereço	R Inacio Lustosa, nº 700
Bairro	São Francisco
CEP	80.510-000
Município/UF	Curitiba – PR
Telefone	(41) 3313-7887
EMPREENDIMENTO	
Atividade	Empreendimento Náutico
Endereço	Avenida Engenheiro Ayrton Cornelsen
Bairro	Centro
CEP	83.280-000
Município	Guaratuba
Coordenadas UTM	743453.22 m E / 7136780.09 m S 22 J
RESPONSÁVEL TÉCNICO	
Técnico responsável	João Eduardo Gomes Marques
Qualificação profissional	Engenheiro Ambiental
Nº de registro no CREA	CREA-PR 126.859/D
Endereço	Rua São Francisco, 232 – Sala 606
Bairro	Centro
CEP	80.020-190
Município/UF	Curitiba – PR
Telefone	(41) 3242-4136



JOÃO EDUARDO GOMES MARQUES

CREA-PR 126.859/D

2. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Plano de Controle Ambiental (PCA) do empreendimento denominado Complexo Náutico de Guaratuba, a ser implantado no município de Guaratuba, Estado do Paraná.

O PCA tem por finalidade estabelecer o conjunto de medidas, programas ambientais, procedimentos operacionais, ações de monitoramento e mecanismos de controle necessários para assegurar que a implantação e a operação do empreendimento ocorram em conformidade com a legislação ambiental vigente, com as diretrizes do Instituto Água e Terra (IAT) e com os princípios da prevenção, mitigação e monitoramento contínuo dos impactos ambientais.

O Complexo Náutico de Guaratuba compreende a implantação de infraestrutura náutica, turística e de serviços integrada à dinâmica urbana e ambiental da Baía de Guaratuba, contemplando estruturas terrestres e aquaviárias destinadas ao ordenamento da atividade náutica regional.

O projeto contempla:

- Marina molhada com píeres e flutuantes para aproximadamente 332 embarcações;
- Marina seca com hangares e áreas de armazenamento para aproximadamente 388 embarcações;
- Área de movimentação náutica equipada com Travel Lift e Travel Fork;
- Setor de manutenção de embarcações, incluindo pintura antifouling, lixamento e reparos estruturais;
- Posto de abastecimento náutico com dois tanques subterrâneos de 10.000 litros cada;
- Área de lavagem de embarcações dotada de sistema de coleta e separação água/óleo;
- Setor comercial e gastronômico, incluindo restaurante panorâmico;
- Estacionamento com 196 vagas destinadas a veículos leves, além de vagas para motocicletas e bicicletas;
- Setor de segurança e apoio operacional, com edificação própria do Corpo de Bombeiros, via de acesso exclusiva e vagas náuticas para atendimento de emergências;
- Equipamentos institucionais e áreas públicas de lazer e convivência.

Considerando a natureza das atividades previstas o presente PCA foi estruturado com nível de detalhamento compatível com empreendimento de médio porte e potencial poluidor relevante.

O Plano fundamenta-se nas informações constantes do Relatório Ambiental Preliminar (RAP), no Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e nos levantamentos técnicos específicos realizados para a área de implantação, incorporando dados regionais consolidados relativos à caracterização hidrodinâmica, sedimentológica e ambiental da Baía de Guaratuba.

O PCA está organizado de forma a assegurar:

- Correlação entre impactos identificados e medidas de controle propostas;
- Definição clara de responsabilidades operacionais;
- Estabelecimento de ações com periodicidade definida;
- Fixação de indicadores de desempenho ambiental mensuráveis;
- Sistema de registro e evidência documental;
- Integração com obrigações legais aplicáveis ao empreendimento.

Dessa forma, o presente Plano de Controle Ambiental consolida um sistema estruturado de gestão ambiental aplicável às fases de implantação e operação do Complexo Náutico de Guaratuba, assegurando rastreabilidade das ações, monitoramento contínuo e conformidade ambiental ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

a) Objetivo

O presente Plano de Controle Ambiental (PCA) tem por finalidade estabelecer o conjunto sistematizado de medidas ambientais destinadas a prevenir, mitigar, controlar e monitorar os impactos decorrentes da implantação e da operação do empreendimento Complexo Náutico de Guaratuba, no município de Guaratuba/PR, assegurando sua conformidade com a legislação ambiental vigente e com as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

O PCA constitui instrumento executivo de gestão ambiental, estruturado para garantir que as ações previstas no Relatório Ambiental Simplificado (RAS/RAP) e no Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) sejam operacionalizadas de forma objetiva, mensurável e passível de verificação.

São objetivos específicos deste Plano:

- Estabelecer programas ambientais compatíveis com a natureza e o porte do empreendimento, contemplando as fases de implantação e operação;

- Detalhar as medidas de controle relacionadas às intervenções em corpo hídrico, movimentação de solo, implantação de infraestrutura terrestre e aquaviária e demais atividades construtivas;
- Definir os procedimentos operacionais para controle ambiental das atividades náuticas, incluindo marina molhada e seca, movimentação de embarcações, abastecimento de combustíveis, manutenção náutica especializada e área de lavagem;
- Estruturar o gerenciamento de resíduos sólidos, com especial atenção aos resíduos classificados como perigosos (óleos usados, solventes, filtros contaminados, resíduos de tintas antifouling, estopas oleosas e embalagens contaminadas);
- Estabelecer mecanismos de controle e monitoramento de efluentes oleosos, emissões atmosféricas e potenciais riscos de contaminação do solo e da água;
- Definir ações com periodicidade determinada, responsáveis designados e formas de registro e comprovação documental;
- Instituir indicadores de desempenho ambiental que permitam avaliação contínua da eficácia das medidas adotadas;
- Assegurar integração com as obrigações legais aplicáveis, incluindo sistemas de controle de resíduos, cadastros ambientais e demais instrumentos normativos pertinentes;
- Garantir a proteção da qualidade ambiental da Baía de Guaratuba, considerando suas características hidrodinâmicas, sedimentológicas, geotécnicas e ecológicas.

O presente PCA consolida, portanto, um sistema estruturado de gestão ambiental voltado à manutenção do equilíbrio ambiental da área de influência do empreendimento, promovendo segurança operacional, rastreabilidade das ações e monitoramento contínuo dos impactos ao longo do ciclo de vida do Complexo Náutico de Guaratuba.

b) Enquadramento Ambiental

O Complexo Náutico de Guaratuba encontra-se inserido em área estuarina vinculada à Baía de Guaratuba, sistema costeiro de elevada relevância ambiental, caracterizado por dinâmica hidrodinâmica estuarina, influência de marés, presença de manguezais e ecossistemas associados.

O enquadramento ambiental do empreendimento considera:

- Inserção em ambiente estuarino sujeito à legislação federal aplicável a áreas costeiras e corpos hídricos sob domínio da União;
- Necessidade de autorização para intervenção em corpo hídrico, incluindo estaqueamento, implantação de estruturas fixas e flutuantes;
- Observância às normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) relativas à qualidade da água, áreas de preservação permanente e controle de poluição hídrica;
- Atendimento às diretrizes do Instituto Água e Terra (IAT) para empreendimentos com potencial de geração de efluentes oleosos e resíduos perigosos;
- Compatibilização com o zoneamento municipal e instrumentos de planejamento territorial.

A natureza das atividades previstas, especialmente manutenção náutica com utilização de tintas antifouling, armazenamento de combustíveis e geração de resíduos classe I, caracteriza potencial poluidor moderado a relevante, exigindo estrutura de controle ambiental compatível com o porte operacional do empreendimento.

c) Modelo de Gestão

O empreendimento está estruturado sob modelo de concessão administrativa, no qual a implantação, operação, manutenção e exploração econômica do complexo serão realizadas por concessionária privada, sob fiscalização do poder concedente.

Nesse contexto, o PCA integra o conjunto de obrigações contratuais ambientais, devendo:

- Estabelecer responsabilidades claras da concessionária quanto à implantação e operação dos programas ambientais;
- Definir mecanismos de monitoramento e comprovação documental das ações executadas;
- Prever indicadores de desempenho ambiental vinculáveis a metas contratuais;
- Garantir rastreabilidade das ações e transparência quanto ao cumprimento das obrigações ambientais.

O modelo de gestão exige governança ambiental estruturada, com definição de responsável técnico, rotinas de auditoria interna e manutenção de registros comprobatórios,

assegurando conformidade permanente com a legislação ambiental e com as condicionantes que venham a ser estabelecidas pelo órgão licenciador.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS

a) Atracação e Guarda de Embarcações

O complexo compreenderá marina molhada, composta por píeres e estruturas flutuantes para aproximadamente 332 embarcações, e marina seca, com capacidade para cerca de 388 embarcações armazenadas em hangares e áreas específicas.

Em relação à versão anterior, o empreendimento passou a incorporar edificação própria destinada ao Corpo de Bombeiros (bloco de 174,67 m² em dois pavimentos, abrigando também o Espaço Marinha e o Centro de Controle Operacional), com via de acesso exclusiva, portões próprios e vagas náuticas dedicadas ao atendimento de emergências, em terra e no espelho d'água da Baía de Guaratuba. Trata-se de uso institucional (Equipamento Comunitário de Segurança Pública), dotado de banheiros, copa/refeitório e área de serviço, gerando exclusivamente efluente sanitário/doméstico, direcionado ao sistema de tratamento de esgoto sanitário do empreendimento. Não há guarda nem abastecimento de viaturas com combustível no bloco, não se aplicando, portanto, separador água/óleo específico para essa edificação.

As atividades envolvem:

- Atracação temporária e permanente;
- Movimentação por meio de Travel Lift e Fork Lift;
- Armazenamento em solo pavimentado ou estruturas cobertas;
- Manobras náuticas controladas.

Os principais aspectos ambientais associados incluem risco de vazamento de óleos, geração de resíduos náuticos e interferência na qualidade da água, demandando controle operacional rigoroso.

b) Manutenção Náutica

As atividades de manutenção compreenderão:

- Lixamento e reparos estruturais;
- Pintura com tintas antifouling;
- Troca de peças e componentes mecânicos;

- Pequenos reparos elétricos e hidráulicos.

Tais atividades podem gerar:

- Resíduos classe I (lodos de tinta, solventes, estopas contaminadas, filtros);
- Emissões atmosféricas de compostos orgânicos voláteis;
- Particulados provenientes de lixamento.

As áreas de manutenção deverão possuir piso impermeável, sistema de contenção e segregação adequada de resíduos, além de armazenamento temporário em local coberto e sinalizado.

c) Abastecimento Náutico

O empreendimento contará com posto de abastecimento náutico dotado de dois tanques subterrâneos de 10.000 litros cada.

Aspectos relevantes:

- Sistema de contenção secundária;
- Piso impermeável;
- Canaletas direcionadas a sistema separador água/óleo;
- Plano de emergência para vazamentos;
- Monitoramento periódico de estanqueidade.

Trata-se de atividade com risco ambiental potencial significativo, exigindo protocolo rigoroso de prevenção e resposta a incidentes.

d) Lavagem de Embarcações

A área de lavagem será dotada de:

- Piso impermeável;
- Sistema de drenagem direcionado a separador água/óleo;
- Controle de efluentes gerados;
- Restrição quanto ao uso de produtos químicos.

Os efluentes oleosos deverão ser tratados previamente ao descarte ou encaminhados conforme orientação do órgão ambiental, evitando lançamento direto em corpo hídrico.

e) Área Comercial e Restaurante

O setor comercial e gastronômico inclui restaurante panorâmico e lojas de apoio.

- Aspectos ambientais associados;
- Geração de resíduos sólidos urbanos;
- Geração de efluentes sanitários;
- Consumo de água e energia;
- Emissões de gordura e vapores de cocção.

O gerenciamento seguirá diretrizes de segregação de resíduos, destinação adequada e atendimento às normas sanitárias e ambientais vigentes.

f) Estacionamento

O empreendimento contará com aproximadamente 196 vagas para veículos leves, além de vagas para motocicletas e bicicletas.

- Os principais aspectos ambientais associados incluem:
- Geração de escoamento superficial;
- Potencial contaminação por óleos e combustíveis;
- Impermeabilização do solo.

Serão adotadas soluções de drenagem controlada, dispositivos de retenção e, quando aplicável, áreas semi-permeáveis para mitigação de impactos.

g) Serviços de Apoio

Incluem:

- Administração;
- Escola náutica;
- Áreas institucionais;
- Apoio operacional.

Essas atividades geram predominantemente resíduos classe II e efluentes sanitários, demandando gestão ambiental convencional, com integração aos sistemas de coleta e tratamento existentes.

4. ENQUADRAMENTO LEGAL E LICENCIAMENTO

O empreendimento encontra-se sujeito ao conjunto de normas federais, estaduais e municipais aplicáveis a atividades com intervenção em corpo hídrico, operação de marina, armazenamento de combustíveis e geração de resíduos potencialmente perigosos, devendo observar integralmente o arcabouço jurídico ambiental vigente.

O enquadramento legal e o processo de licenciamento compreendem os seguintes instrumentos:

a) Licenças Ambientais

A implantação e operação das atividades dependem de licenciamento ambiental junto ao Instituto Água e Terra (IAT), conforme a legislação estadual aplicável às atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.

O processo deverá contemplar:

- Licença Prévia (LP), atestando a viabilidade ambiental da localização e concepção;
- Licença de Instalação (LI), autorizando a execução das obras e estruturas terrestres e aquaviárias;
- Licença de Operação (LO), condicionada à verificação da implementação das medidas de controle ambiental.

A emissão das licenças estará vinculada ao atendimento das condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental, às quais este Plano de Controle Ambiental se integra como instrumento executivo.

b) Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

Em razão da intervenção em corpo hídrico estuarino e da eventual captação ou lançamento de efluentes, deverá ser observado o enquadramento quanto à necessidade de outorga ou autorização específica de uso de recursos hídricos, conforme a legislação federal e estadual pertinente.

Nas hipóteses de:

- Captação de água para lavagem de embarcações;
- Lançamento de efluentes tratados;
- Instalação de estruturas fixas em área de domínio hídrico;

- Deverão ser obtidas as autorizações cabíveis junto aos órgãos competentes, considerando a dominialidade do corpo d'água e a legislação correlata.

c) Autorizações da Marinha do Brasil

A implantação de píeres, estruturas flutuantes, áreas de atracação e demais instalações em águas sob jurisdição federal exige atendimento às exigências da Autoridade Marítima.

Devem ser observados, especialmente:

- Segurança da navegação;
- Sinalização náutica;
- Compatibilização com rotas de tráfego aquaviário;
- Regularização das instalações de apoio náutico.

A anuência da Capitania dos Portos constitui requisito essencial para a implantação e operação das estruturas aquaviárias.

d) Normas CONAMA Aplicáveis

As atividades deverão observar as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) pertinentes, destacando-se:

- Resolução nº 357/2005 – Classificação e padrões de qualidade das águas;
- Resolução nº 430/2011 – Condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução nº 237/1997 – Procedimentos para o licenciamento ambiental;
- Normativas relativas à proteção de áreas de preservação permanente e zona costeira.

Esses instrumentos fundamentam os parâmetros de controle e monitoramento previstos neste Plano.

e) Normas Estaduais (IAT / SEDEST)

No âmbito estadual, deverão ser observadas as normativas expedidas pelo IAT e pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SEDEST), incluindo:

- Regulamentações sobre licenciamento ambiental;
- Diretrizes para gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive resíduos classe I;
- Normas relativas ao controle de efluentes oleosos;
- Requisitos aplicáveis a postos de abastecimento com armazenamento subterrâneo de combustíveis;

Instrumentos de controle ambiental, tais como CTF, RAAP, MTR e cadastro no SINIR, quando aplicáveis.

O atendimento a essas obrigações integra a estrutura de governança ambiental definida neste PCA.

f) Plano Diretor e Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)

A concepção do projeto está compatibilizada com o Plano Diretor Municipal e com o zoneamento urbano vigente, respeitando os parâmetros de uso e ocupação do solo aplicáveis à área.

O Estudo de Impacto de Vizinhança avaliou os efeitos sobre:

- Sistema viário;
- Infraestrutura urbana;
- Paisagem;
- Uso do solo;
- Dinâmica socioeconômica local.

As conclusões do EIV foram incorporadas às diretrizes de planejamento ambiental, especialmente no que se refere à gestão de tráfego sazonal e integração urbana.

g) Integração com o RAP

O presente Plano decorre das conclusões do Relatório Ambiental Prévio (RAP), que avaliou a viabilidade ambiental da implantação e operação das atividades propostas.

O PCA consolida as medidas mitigadoras, programas ambientais e ações de monitoramento definidos na etapa de viabilidade, estruturando sua execução prática, com definição de responsabilidades, periodicidade e mecanismos de comprovação.

Dessa forma, assegura-se a coerência técnica entre a fase de avaliação ambiental preliminar e a fase executiva, garantindo rastreabilidade das ações e conformidade com as obrigações legais estabelecidas.

5. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS E MEDIDAS PROPOSTAS

a) Fase de Implantação

i. Movimentação de solo (Implantação) – Diagnóstico e medidas

As atividades de movimentação de solo compreendem a preparação do terreno para implantação das estruturas terrestres, incluindo serviços de limpeza e regularização, cortes e aterros localizados, escavações para fundações, valas para redes (drenagem pluvial, elétrica, hidráulica), execução de subleito/sub-base de pavimentação, conformação de taludes e áreas de apoio ao canteiro. Em razão da proximidade com ambiente estuarino e da elevada sensibilidade à carga sólida em suspensão, essas intervenções configuram uma das frentes de maior relevância ambiental durante a implantação, principalmente pelo risco de erosão, carreamento de sedimentos e alteração temporária das condições de drenagem superficial.

Do ponto de vista geotécnico e de estabilidade, a movimentação de solo pode induzir compactação diferenciada e variações na permeabilidade do subsolo, alterando a infiltração e potencializando escoamento superficial concentrado, sobretudo em períodos chuvosos. A execução de aterros e cortes, quando não acompanhada por controle tecnológico, pode gerar recalques diferenciais, instabilidade de taludes e necessidade de retrabalhos, ampliando o tempo de exposição do solo e o potencial de emissão de particulados. Adicionalmente, a circulação de máquinas e caminhões pode degradar vias internas, gerar poeira e elevar a probabilidade de vazamentos pontuais (óleo hidráulico, diesel, graxa), com risco de contaminação difusa em áreas de solo exposto.

No contexto operacional da obra, a criticidade ambiental aumenta quando coexistem frentes simultâneas de terraplenagem e implantação de drenagem sem dispositivos provisórios de controle, ou quando há estocagem inadequada de solo escavado em áreas com declividade e sem proteção. Assim, a gestão ambiental dessa etapa deve ser conduzida por abordagem preventiva, integrando planejamento executivo de movimentação de terra, obras de drenagem provisória/definitiva e controle de erosão e sedimentação (CES), com inspeções sistemáticas e registros de conformidade.

As medidas preventivas devem priorizar a redução do tempo de exposição do solo, o controle do caminho da água (interceptação e condução), a estabilização física (taludes e superfícies) e a prevenção de contaminação por equipamentos. Isso envolve o faseamento da terraplenagem por setores, evitando abertura de grandes áreas simultaneamente; delimitação de áreas de intervenção com isolamento físico; definição de rotas internas para tráfego pesado;

implantação de drenagem provisória (valetas, canaletas, dissipadores e bacias de retenção/decantação) antes do início de cortes/aterros em áreas críticas; e controle tecnológico de compactação e umidade do solo, reduzindo formação de poeira e instabilidades. Para prevenção de contaminação, recomenda-se área específica para abastecimento e manutenção de máquinas, preferencialmente impermeabilizada e com contenção secundária, além de kits de resposta a vazamentos disponíveis nas frentes de obra.

Como medidas mitigadoras, quando houver ocorrência de erosão incipiente, assoreamento em dispositivos ou carreamento observado, devem ser executadas ações corretivas imediatas: recomposição de taludes, instalação/ reforço de barreiras de sedimento (cercas de siltagem, mantas, “bermas” de contenção), limpeza periódica de bacias de decantação, remoção de sedimentos acumulados em sarjetas e canaletas, e estabilização temporária do solo com cobertura (lonas, hidrossemeadura, mulch, brita graduada em acessos) até a recomposição definitiva. Em caso de vazamento de óleo/combustível, deve-se proceder à contenção, recolhimento e destinação adequada do material contaminado, com registro do evento, análise de causa e ação preventiva para evitar recorrência.

O controle dessa etapa deve ser demonstrável e auditável, por meio de inspeções diárias/semanais em pontos críticos (taludes, pilhas de solo, saídas de drenagem, acessos), registros fotográficos georreferenciados, checklists de conformidade, relatórios de ocorrência e manutenção de dispositivos de controle de sedimentos. Quando tecnicamente justificável, podem ser adotados parâmetros operacionais de referência (por exemplo, turbidez visual no corpo receptor adjacente em condições de obra, ou medição pontual de sólidos suspensos em situações críticas), sempre comparando com a variabilidade natural e com critérios acordados com o órgão licenciador.

Tabela 1 - Movimentação de solo (Implantação)

Item	Conteúdo
Descrição	Terraplenagem, cortes/aterros, escavações para fundações e valas de redes, conformação de taludes, preparação de subleito/sub-base e circulação de máquinas/caminhões, com potencial de erosão, carreamento de sedimentos, emissão de poeira e contaminação difusa por vazamentos.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Temporária (fase de obra) / Reversível (com controle e recomposição), podendo gerar efeitos localizados persistentes se houver falhas de drenagem e estabilização.

Item	Conteúdo
Medidas preventivas	Faseamento por setores; delimitação e isolamento de áreas; drenagem provisória antes da terraplenagem (valetas, canaletas, dissipadores, bacias/decantação); controle de compactação e umidade; cobertura de pilhas de solo e proteção contra chuva; rotas internas e controle de velocidade; área controlada para abastecimento/manutenção com contenção; kits de contenção e resposta a vazamentos; inspeções sistemáticas e registros.
Medidas mitigadoras	Reforço/instalação de barreiras de sedimentos (cercas de siltagem, mantas, bermas); estabilização de taludes e superfícies expostas; limpeza e desassoreamento de bacias/canaletas; recomposição de áreas degradadas; umidificação de vias para poeira; contenção e remoção de solo contaminado em vazamentos, com destinação adequada e investigação de causa.
Indicadores de controle	Ausência de carreamento visível de sedimentos para áreas sensíveis; dispositivos de drenagem e contenção operantes e limpos; registros de inspeção (checklists) e evidências fotográficas; nº de ocorrências de erosão/vazamentos e tempo de resposta; conformidade do controle documental de ações corretivas.

Fonte: O autor.

ii. Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) (Implantação) – Diagnóstico e medidas

A implantação do empreendimento envolve frentes de obra com execução de fundações, estruturas, pavimentações, redes de infraestrutura, edificações e acabamentos, o que resulta na geração inevitável de Resíduos da Construção Civil (RCC) em diferentes tipologias e volumes ao longo do cronograma. Esses resíduos incluem materiais inertes e recicláveis (concreto, argamassa, cerâmicos, metais, plásticos, papel/papelão, madeiras e embalagens), bem como frações com potencial de contaminação provenientes da operação do canteiro, especialmente quando ocorrem atividades de manutenção de equipamentos, troca de lubrificantes, manuseio de solventes, tintas, adesivos e outros insumos químicos.

Do ponto de vista ambiental, os principais riscos associados ao RCC são a disposição inadequada, a mistura de frações incompatíveis (que inviabiliza reciclagem e eleva custos), o armazenamento em local não controlado (gerando arraste por chuva e vento), e a presença de resíduos contaminados em meio a RCC comum. Em áreas próximas a corpo hídrico, a gestão inadequada pode resultar em carreamento de sólidos e finos para a drenagem e para o meio aquático, além da formação de passivo em áreas de apoio e bota-fora. Adicionalmente, resíduos

volumosos ou mal acondicionados aumentam risco de acidentes, obstrução de vias internas e degradação da organização do canteiro, afetando inclusive o desempenho operacional da obra.

A prevenção deve ser baseada na lógica de gestão na fonte, evitando mistura e promovendo segregação desde o momento da geração. Isso implica estabelecer, antes do início das obras, um Plano Operacional de RCC integrado ao canteiro, definindo tipologias de resíduos por etapa, pontos de geração, rotas internas, recipientes adequados e área de armazenamento temporário. A área de armazenamento deve ser preferencialmente pavimentada ou impermeabilizada, sinalizada, com acesso controlado e dimensionada para comportar recipientes e caçambas segregadas por classe/tipologia, evitando contato direto com solo natural e reduzindo possibilidade de arraste por águas pluviais. Sempre que aplicável, deve-se proteger os resíduos da chuva (cobertura/lonas), controlar dispersão por vento e manter distância de áreas de drenagem superficial.

A classificação deve seguir o enquadramento técnico aplicável (tipicamente referenciando a CONAMA 307/2002 e correlatas), permitindo separar resíduos de acordo com potencial de reutilização/reciclagem e necessidade de destinação específica. Na prática, recomenda-se segregar minimamente em: frações minerais (classe A), recicláveis secos (classe B), resíduos sem viabilidade de reciclagem local (classe C) e resíduos perigosos/contaminados (classe D), evitando, sobretudo, a contaminação cruzada. Essa segregação deve ser reforçada por procedimentos operacionais padrão (POPs), treinamento inicial e reciclagens periódicas das equipes, incluindo terceirizados, com sinalização clara nos pontos de geração (obra civil, almoxarifado, manutenção de máquinas, áreas de pintura/impermeabilização, etc.).

Como medidas mitigadoras, a gestão deve assegurar destinação ambientalmente adequada conforme tipologia, priorizando reutilização e reciclagem quando viáveis, e garantindo que transporte e recebimento sejam executados por empresas licenciadas. A rastreabilidade deve ser tratada como requisito do PCA: controle de saídas por meio de registros de carga (quantitativo estimado, tipologia, data, origem, transportador, destino), comprovantes de recebimento e, quando aplicável, instrumentos oficiais de rastreio e documentação (MTR, CDF, notas/recibos). Para resíduos potencialmente contaminados, por exemplo, serragem/solo com óleo, embalagens de produtos químicos, panos/estopas com solvente, filtros usados ou sobras de tintas/impermeabilizantes, deve-se assegurar acondicionamento compatível,

armazenamento segregado e destinação como resíduo perigoso, evitando qualquer mistura com RCC comum.

Além disso, o PCA deve prever rotina de inspeções e auditorias de canteiro para verificação de conformidade: condição das caçambas, segregação efetiva, integridade do armazenamento, presença de resíduos dispersos e conformidade documental. Em caso de não conformidades (mistura de resíduos, descarte irregular, ausência de comprovantes), devem ser aplicadas ações corretivas imediatas, com reaprendizado operacional, reforço de treinamento e ajustes na logística e no layout do canteiro.

Essa abordagem transforma a gestão do RCC em um processo controlado, mensurável e comprovável, reduzindo riscos ambientais, evitando passivos e ampliando a eficiência da obra por meio de organização, reaproveitamento e destinação correta.

Tabela 2 - Quadro-resumo – Geração de RCC (Implantação)

Item	Conteúdo
Descrição	Geração de resíduos provenientes de obras civis (concreto, argamassa, solo, cerâmicos, metais, plásticos, madeiras, papel/papelão, embalagens), incluindo resíduos potencialmente contaminados por óleo/solventes em atividades de canteiro e manutenção de equipamentos. Riscos: mistura de tipologias, dispersão/arraste por chuva, descarte irregular e formação de passivo.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Temporária (fase de obra) / Reversível (com gestão adequada e destinação correta), podendo gerar passivo se houver descarte inadequado.
Medidas preventivas	Plano operacional de RCC; segregação na fonte por tipologia/classe; área de armazenamento temporário sinalizada, com acesso controlado e preferencialmente impermeabilizada; caçambas/recipientes identificados; proteção contra chuva e dispersão; POPs e treinamento de equipes (incluindo terceirizados); exigência de transportadores e destinadores licenciados; prevenção de contaminação cruzada (separação rigorosa de resíduos contaminados).
Medidas mitigadoras	Destinação ambientalmente adequada por tipologia (reutilização/reciclagem quando aplicável); encaminhamento de resíduos contaminados como perigosos; controle documental e rastreabilidade (registros de saída, comprovantes de recebimento e, quando aplicável, MTR/CDF/recibos); auditorias/inspeções periódicas; ações corretivas imediatas em caso de mistura ou descarte irregular.

Item	Conteúdo
Indicadores de controle	% de RCC segregado corretamente; % de resíduos encaminhados para reciclagem/reutilização; existência e completude de registros e comprovantes de destinação; nº de não conformidades por período e tempo de correção; evidências fotográficas/relatórios de inspeção.

Fonte: O autor.

iii. Supressão vegetal (Implantação) – Diagnóstico e medidas

A supressão vegetal consiste na remoção pontual de cobertura arbórea, arbustiva e/ou herbácea necessária à implantação de estruturas, acessos, canteiro e faixas de serviço, com finalidade de permitir a execução segura das obras e a instalação das infraestruturas previstas. Embora seja uma intervenção normalmente localizada, trata-se de atividade ambientalmente sensível por representar conversão direta de cobertura vegetal, com potencial de redução de micro-habitats, alteração do microclima local, aumento da exposição do solo e, conseqüentemente, maior suscetibilidade à erosão e ao carreamento de sedimentos, especialmente em períodos chuvosos.

Do ponto de vista ecológico, a supressão pode provocar afugentamento temporário da fauna, perda de locais de abrigo/alimentação e alteração pontual na conectividade entre manchas vegetadas, dependendo da distribuição espacial da intervenção. Mesmo quando não houver supressão significativa, a abertura de clareiras e a circulação de máquinas podem causar efeitos indiretos, como compactação do solo em áreas adjacentes, danos mecânicos a indivíduos remanescentes (por choque, corte de raízes, tombamento acidental) e introdução de espécies invasoras por transporte de solo e material vegetal. Assim, a gestão dessa atividade deve priorizar a redução de área suprimida ao mínimo indispensável, o controle rigoroso de limites e o planejamento operacional para minimizar impactos diretos e indiretos.

A prevenção começa com a delimitação georreferenciada das áreas de intervenção, com marcação física em campo (piquetes, fitas, cercamento temporário) e sinalização, garantindo que a equipe executora tenha clareza dos limites autorizados. A supressão deve ser restrita ao estritamente necessário, com planejamento de acessos e logística para evitar abertura de áreas adicionais. Recomenda-se priorizar a execução fora de períodos de maior sensibilidade da fauna, quando identificados (ex.: épocas reprodutivas e de nidificação), e adotar procedimento

de “supressão assistida” quando houver necessidade de reduzir risco de mortalidade de fauna, com inspeção prévia e condução gradual das operações. Paralelamente, deve-se proteger as áreas não suprimidas por meio de cercamento e faixas de amortecimento, evitando tráfego e armazenamento de materiais sobre áreas vegetadas, bem como evitar deposição de solo ou RCC sobre a vegetação remanescente.

Do ponto de vista técnico-operacional, a supressão deve ser executada de forma sequencial e controlada, minimizando exposição prolongada do solo. A madeira e resíduos vegetais gerados devem receber destinação adequada conforme orientação do órgão ambiental e melhores práticas, evitando queimadas ou descarte irregular. A prevenção também inclui medidas para evitar erosão imediata após a remoção, como manutenção de cobertura superficial temporária (mulch, manta orgânica), implantação de drenagem provisória, proteção de taludes e, quando aplicável, uso de biomantas e técnicas de estabilização superficial.

Como medidas mitigadoras, quando a supressão resultar em perda permanente de cobertura vegetal, deverá ser implementada compensação florestal e/ou recomposição paisagística, conforme critérios e exigências do órgão licenciador, com definição de metas, cronograma e manutenção. A revegetação deve priorizar espécies nativas compatíveis com as condições locais, com preparo adequado do solo, proteção das mudas, irrigação inicial quando necessário e reposição de perdas. Em áreas expostas, deve-se implementar controle de erosão e sedimentação, com medidas como bermas, dissipadores, barreiras de sedimentos e estabilização de taludes, reduzindo risco de carreamento para áreas sensíveis e para o sistema de drenagem.

A robustez do controle deve ser garantida por rastreabilidade e evidências: registro fotográfico georreferenciado do “antes e depois”, relatórios de campo, mapas finais com polígonos efetivamente suprimidos, e monitoramento do cumprimento do cronograma de compensação/revegetação. Além disso, deve-se acompanhar a taxa de sobrevivência das mudas e a estabilidade do solo nas áreas recompostas, adotando ações corretivas (replanto, reforço de proteção, ajustes de drenagem) sempre que necessário.

Tabela 3 - Quadro-resumo – Supressão vegetal (Implantação)

Item	Conteúdo
Descrição	Remoção pontual de vegetação para implantação de estruturas e acessos, com potencial redução de cobertura vegetal, perda localizada de micro-habitats, exposição do solo e aumento da suscetibilidade à erosão e ao carreamento de sedimentos.

Item	Conteúdo
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Temporária a permanente (dependendo da área suprimida e conversão de uso) / Parcialmente reversível (por compensação florestal e recomposição/revegetação).
Medidas preventivas	Delimitação georreferenciada e marcação física dos limites; supressão restrita ao mínimo necessário; planejamento de acessos/logística para evitar aberturas adicionais; execução preferencial fora de períodos mais sensíveis à fauna (quando aplicável); supressão assistida e condução gradual; proteção de áreas não suprimidas (cercamento/faixa de amortecimento); controle de tráfego e armazenamento de materiais; medidas imediatas para reduzir exposição do solo (cobertura temporária, drenagem provisória).
Medidas mitigadoras	Compensação florestal e/ou recomposição paisagística conforme exigências; revegetação com espécies nativas e plano de manutenção (reposição de mudas); controle de erosão e sedimentação nas áreas expostas (bermas, biomantas, barreiras de sedimento, estabilização de taludes); destinação adequada de material vegetal.
Indicadores de controle	Área efetivamente suprimida compatível com autorizações e mapas finais; cumprimento do cronograma de compensação/revegetação; taxa de sobrevivência das mudas (quando aplicável); registros fotográficos georreferenciados e relatórios de inspeção; ausência de erosão significativa e de carreamento de sedimentos decorrente das áreas suprimidas.

Fonte: O autor.

iv. Aumento de turbidez na água (Implantação) – Diagnóstico e medidas

O aumento de turbidez na água está associado às intervenções aquaviárias necessárias à implantação das estruturas da marina, especialmente atividades que interagem com o leito e a coluna d'água, como estaqueamento, cravação/fixação de elementos estruturais, posicionamento de sistemas de ancoragem, instalação de píeres e flutuantes, operação de embarcações de apoio e movimentação de equipamentos sobre ou próximo ao espelho d'água. Essas ações podem provocar ressuspensão de sedimentos finos, elevando temporariamente a concentração de sólidos em suspensão e reduzindo a transparência da água no entorno imediato da obra.

Em sistemas estuarinos, a turbidez apresenta variação natural significativa em função de marés, correntes, ventos, precipitação e aporte continental. Contudo, incrementos adicionais de turbidez induzidos pela obra podem gerar efeitos ambientais relevantes, ainda que

temporários, tais como redução da penetração de luz na coluna d'água, interferência em organismos filtradores, alteração pontual de micro-habitats bentônicos e ampliação da dispersão de partículas finas para áreas adjacentes. A magnitude e extensão do impacto dependem de fatores técnicos e ambientais como granulometria do sedimento, velocidade de corrente, profundidade local, regime de marés, método de execução, simultaneidade de frentes de trabalho e ocorrência de eventos chuvosos.

Para tornar o controle ambiental efetivo, a prevenção deve iniciar no planejamento executivo, integrando informações de batimetria, caracterização sedimentológica e dinâmica local de marés/correntes. Recomenda-se a definição de janelas operacionais priorizando condições hidrodinâmicas mais favoráveis ao controle (por exemplo, períodos de menor energia/corrente, quando aplicável), reduzindo a probabilidade de dispersão extensa de material particulado. A execução por etapas é essencial: limita-se a área ativa de intervenção, reduz-se a superposição de frentes aquaviárias e facilita-se a inspeção e o controle visual. Também é recomendável selecionar, sempre que tecnicamente possível, métodos construtivos que minimizem a perturbação do leito e a geração de pluma de sedimentos, além de estabelecer procedimentos operacionais padronizados para movimentação de embarcações e equipamentos, evitando manobras abruptas e perturbação desnecessária do fundo.

O monitoramento durante as atividades aquaviárias deve ser contínuo e proporcional à criticidade da intervenção. Em situações de menor risco e curta duração, o acompanhamento visual sistemático pode ser suficiente, com registros diários e evidências fotográficas georreferenciadas. Em frentes críticas, maior duração ou maior sensibilidade ambiental, recomenda-se monitoramento instrumental (turbidímetro e/ou campanhas pontuais), adotando pontos de observação a montante e a jusante da frente de obra e estabelecendo critérios operacionais para ajuste ou paralisação quando houver turbidez excedente ao comportamento esperado para o período. A interpretação deve sempre considerar o “fundo natural” de turbidez do estuário, comparando-se condições de obra com condições ambientais equivalentes.

Como medida mitigadora, quando houver potencial de dispersão relevante ou necessidade de proteção de áreas adjacentes, podem ser adotadas barreiras físicas de contenção de sedimentos (cortinas de turbidez, boias com saias, barreiras flutuantes com elementos de retenção), desde que haja viabilidade técnica frente à profundidade, correnteza e logística operacional. A eficácia dessas barreiras depende de instalação correta, ancoragem adequada e

manutenção durante a execução. Caso o monitoramento indique turbidez excessiva ou plumas persistentes, deve-se proceder ao ajuste imediato das atividades, podendo incluir redução de simultaneidade, alteração do método construtivo, reprogramação para janela hidrodinâmica mais favorável e, se necessário, suspensão temporária da intervenção. Adicionalmente, deve-se manter controle rígido de materiais e insumos na frente aquática (armazenamento, transporte, prevenção de quedas/derramamentos), evitando contribuição adicional de sólidos ou contaminantes.

O controle do impacto deve ser evidenciado por registros rastreáveis e verificáveis, incluindo relatórios diários de obra, checklists de conformidade, fotos georreferenciadas, registros do monitoramento (visual e/ou instrumental), ações corretivas adotadas e justificativas técnicas. Essa documentação, além de demonstrar conformidade, permite avaliar tendências e aprimorar continuamente o método de execução, mantendo o impacto dentro de patamar temporário e reversível compatível com a dinâmica do estuário.

Tabela 4 - Quadro-resumo – Aumento de turbidez na água (Implantação)

Item	Conteúdo
Descrição	Ressuspensão de sedimentos durante intervenções aquaviárias (estaqueamento/implantação de estruturas), com possível aumento temporário de turbidez no estuário, formando plumas de sólidos em suspensão e reduzindo transparência da água no entorno da obra.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Temporária / Reversível , desde que controlada e limitada ao período de execução e à área de influência imediata.
Medidas preventivas	Planejamento de janelas operacionais considerando marés/correntes; execução por etapas e redução da simultaneidade de frentes aquaviárias; escolha de método construtivo com menor perturbação do leito; procedimentos operacionais para embarcações/equipamentos; monitoramento visual contínuo e/ou instrumental quando necessário, com critérios operacionais de ajuste.
Medidas mitigadoras	Barreiras de contenção de sedimentos (cortinas/boias) quando tecnicamente aplicáveis; ajuste/suspensão de atividades em caso de turbidez excessiva; reprogramação para condições hidrodinâmicas mais favoráveis; controle e organização de materiais/insumos em frentes aquáticas para evitar aporte adicional de sólidos.

Item	Conteúdo
Indicadores de controle	Turbidez dentro de faixa aceitável frente ao padrão local (quando monitorado); registros diários de obra (checklists/relatórios); evidências fotográficas georreferenciadas; registros de ações corretivas (quando aplicadas).

Fonte: O autor.

v. *Interferência na biota aquática (Implantação) – Diagnóstico e medidas*

A interferência na biota aquática está associada às intervenções realizadas diretamente no ambiente estuarino durante a implantação das estruturas aquaviárias, como estaqueamento, cravação/fixação de elementos estruturais, instalação de píeres e flutuantes, operação de embarcações de apoio, posicionamento de ancoragens e circulação de equipamentos nas frentes de obra. Essas atividades podem gerar ruído subaquático e vibração, além de provocar alterações momentâneas na coluna d'água, principalmente pela ressuspensão de sedimentos e formação de plumas de turbidez. Como consequência, pode ocorrer perturbação pontual de organismos bentônicos (associados ao fundo, como moluscos, crustáceos e outros invertebrados) e afugentamento temporário da ictiofauna, em razão de estímulos físicos e alterações de habitat em curto prazo.

Em sistemas estuarinos, a fauna apresenta elevada variabilidade espacial e temporal, influenciada por marés, salinidade, temperatura e disponibilidade de alimento. Ainda assim, intervenções concentradas podem afetar localmente a capacidade de alimentação, repouso e deslocamento de espécies, sobretudo quando as frentes de obra são simultâneas e prolongadas. A vibração e o ruído tendem a desencadear respostas comportamentais em peixes (evitação, alteração de rota, aumento de gasto energético), enquanto a turbidez elevada pode reduzir a visibilidade e interferir em hábitos alimentares. No componente bentônico, a perturbação pode ocorrer por deposição de finos ressuspensos e por alteração temporária do microhabitat do sedimento, afetando organismos mais sensíveis. Embora esses efeitos sejam tipicamente temporários e reversíveis, a sua magnitude depende de fatores como intensidade e duração das atividades, método construtivo, energia hidrodinâmica local, granulometria do sedimento e sobreposição com períodos ecológicos críticos (reprodução, recrutamento e migração).

A prevenção deve ser conduzida a partir de uma lógica de minimização de pressão ambiental por unidade de tempo, reduzindo a intensidade e o alcance das perturbações no

ambiente aquático. Isso inclui a redução da simultaneidade das frentes aquaviárias, com execução setorizada e sequencial, evitando múltiplos pontos de interferência ao mesmo tempo. Deve-se priorizar, quando tecnicamente viável e quando identificados em levantamentos ambientais, períodos de menor sensibilidade ecológica, com especial atenção a janelas reprodutivas, recrutamento de juvenis e períodos de maior presença de determinadas espécies. A definição de procedimentos operacionais também é essencial, contemplando controle de manobras de embarcações, limitação de velocidade e intensidade de operação de equipamentos, redução de atividades desnecessárias de propulsão e vibração, e adequação do método construtivo visando minimizar ressuspensão de sedimentos e ruído.

O acompanhamento de campo durante as obras deve ser estruturado para detectar sinais de alteração relevantes e assegurar rastreabilidade. Recomenda-se a manutenção de registros diários das atividades aquaviárias, com anotação de condições ambientais (maré, corrente, visibilidade/turbidez aparente) e observações de fauna. Em situações de maior criticidade, seja por duração, sensibilidade ambiental local ou condicionantes, pode-se adotar monitoramento mais específico, como campanhas pontuais de observação de ictiofauna, inspeções de superfície para identificação de anormalidades e verificação da integridade das áreas adjacentes às frentes de obra.

Como medidas mitigadoras, caso sejam observadas alterações relevantes (por exemplo, turbidez persistente acima do esperado, comportamento anômalo recorrente da fauna em área mais ampla do que o previsto, ou qualquer indício de mortalidade), devem ser adotados ajustes operacionais imediatos. Esses ajustes podem incluir redução de simultaneidade, alteração do método construtivo, reprogramação para condições hidrodinâmicas mais favoráveis, reforço de barreiras de contenção de sedimentos quando aplicável e, em situações excepcionais, suspensão temporária da atividade até a retomada de condições aceitáveis. Quando houver perturbação pontual do fundo (ex.: deposição localizada de sedimentos finos em área sensível), poderá ser avaliada a necessidade de adequação/recomposição pontual, desde que tecnicamente viável e ambientalmente recomendável, sempre evitando medidas que causem nova perturbação maior do que o impacto original.

O controle e a comprovação da eficácia das medidas adotadas devem estar baseados em evidências objetivas e verificáveis, especialmente a ausência de registros de mortalidade significativa, o cumprimento do plano de execução aquaviária e a documentação das inspeções

e eventuais ações corretivas. Essa abordagem assegura que o impacto permaneça de natureza temporária e reversível, compatível com a dinâmica estuarina local e com o controle operacional previsto no PCA.

Tabela 5 - Quadro-resumo – Interferência na biota aquática (Implantação)

Item	Conteúdo
Descrição	Perturbação pontual de organismos bentônicos e afugentamento temporário da ictiofauna devido a ruído/vibração e alteração momentânea da coluna d'água (turbidez/pluma de sedimentos) durante obras aquaviárias (estaqueamento, instalação de estruturas, operação de embarcações).
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Temporária / Reversível , desde que controlada por faseamento, boas práticas operacionais e resposta rápida a não conformidades.
Medidas preventivas	Redução da simultaneidade de frentes aquáticas (execução setorizada); priorização de períodos de menor sensibilidade ecológica quando identificados; procedimentos operacionais para minimizar ruído/vibração e ressuspensão de sedimentos (controle de manobras, velocidade, método construtivo); integração com medidas de controle de turbidez.
Medidas mitigadoras	Monitoramento e registro de ocorrências; ajustes operacionais imediatos quando observadas alterações relevantes (redução de frentes, reprogramação por maré/corrente, reforço de contenção de sedimentos); suspensão temporária em casos críticos; avaliação de recomposição/adequação pontual quando aplicável e tecnicamente recomendável.
Indicadores de controle	Ausência de registros de mortalidade significativa; relatórios de campo e registros diários de obra; conformidade com plano de execução aquaviária; registros de ações corretivas quando aplicadas.

Fonte: O autor.

b) Fase de Operação

vi. *Geração de resíduos perigosos (óleos, solventes, filtros, estopas, embalagens contaminadas, tintas)*

A operação de uma marina com serviços associados de movimentação, apoio e manutenção náutica gera, de forma contínua e recorrente, resíduos classificados como perigosos em razão de suas características de inflamabilidade, toxicidade, corrosividade e potencial de contaminação ambiental. Inserem-se nesse escopo óleos lubrificantes usados e misturas oleosas, solventes e diluentes, resíduos e sobras de tintas (incluindo antifouling), lodos e borras,

filtros de óleo/combustível, panos e estopas contaminadas, serragem/absorventes utilizados em contenções, embalagens contaminadas, EPIs descartáveis contaminados e materiais resultantes de limpeza de peças e superfícies. Caso manejados inadequadamente, esses resíduos podem provocar contaminação do solo, da drenagem pluvial e do corpo hídrico adjacente, além de risco de incêndio e exposição ocupacional, especialmente em áreas com alta rotatividade de serviços e usuários.

O risco ambiental não decorre apenas da geração, mas principalmente de falhas no ciclo de gestão, como mistura de resíduos incompatíveis, armazenamento em recipientes inadequados, ausência de segregação por tipologia, acúmulo em área sem impermeabilização, exposição à chuva, ausência de contenção secundária, manuseio sem disciplina operacional e destinação sem rastreabilidade. Em empreendimentos com interface terra-água, resíduos oleosos e solventes podem alcançar rapidamente canaletas e sistemas de drenagem, resultando em transporte de contaminantes e formação de passivo ambiental. Adicionalmente, resíduos como tintas e solventes emitem compostos orgânicos voláteis (COVs), demandando controle de armazenamento e ventilação e reforçando a necessidade de procedimentos padronizados.

A prevenção deve priorizar o conceito de gestão na fonte e de barreiras múltiplas, assegurando segregação, acondicionamento, contenção, inspeção e rastreabilidade. A segregação deve ocorrer no ponto de geração, com identificação clara por tipologia (óleos usados, solventes, filtros, resíduos de tinta, estopas/absorventes contaminados, embalagens contaminadas etc.), evitando qualquer mistura que aumente periculosidade e dificulte destinação. O armazenamento temporário deve ocorrer em área exclusiva, coberta, ventilada quando aplicável, com piso impermeabilizado, contenção secundária (bacia/berço de contenção), sinalização e controle de acesso, de modo a evitar contato com o solo e impedir que eventual vazamento alcance drenagem. Os recipientes devem ser compatíveis com o resíduo (bombonas, tambores, contentores homologáveis), mantidos fechados, identificados e em bom estado, com regras claras para volume máximo e tempo máximo de estocagem. O empreendimento deve manter rotinas de inspeção operacionais (diárias/semanais conforme criticidade) para verificar integridade de recipientes, presença de vazamentos, organização do armazenamento, segregação efetiva e disponibilidade de materiais de contenção.

A prevenção também exige qualificação operacional: procedimentos operacionais padrão (POPs) para manutenção e limpeza, treinamento periódico de colaboradores e

prestadores de serviço, e regras de conduta ambiental para usuários e terceirizados. É recomendável integrar a gestão de resíduos perigosos ao controle de compras e almoxarifado, para reduzir sobras, padronizar produtos e limitar a entrada de insumos desnecessariamente agressivos. Sempre que tecnicamente viável, pode-se adotar substituição por produtos menos perigosos (por exemplo, desengraxantes menos tóxicos, redução de solventes voláteis, escolha de materiais com menor periculosidade), sem comprometer requisitos técnicos da manutenção náutica.

Como medidas mitigadoras, o PCA deve garantir que a destinação final seja ambientalmente adequada e plenamente rastreável, por meio de contratação de empresas licenciadas, emissão e arquivamento de documentos comprobatórios (MTR e CDF quando aplicável), notas/recibos e relatórios de coleta. A gestão deve incluir inventário periódico de geração por tipologia, permitindo comparar volumes, identificar desvios, evidenciar eficiência das medidas de minimização e suportar auditorias. Em casos de derramamento, vazamento ou acondicionamento inadequado identificado nas inspeções, deve-se proceder à contenção imediata, limpeza controlada com materiais absorventes, acondicionamento do resíduo gerado como perigoso e investigação de causa, com correção do procedimento e reforço de treinamento. Auditorias internas periódicas (mensais ou trimestrais) são recomendáveis para verificar conformidade do sistema, revisar POPs, validar documentação e avaliar desempenho por indicadores.

O controle deve ser evidenciado por indicadores verificáveis: taxa de rastreabilidade (percentual com comprovação de destinação), inventário de geração por período, registros de inspeção, número e tipologia de não conformidades, tempo de correção e tendência de redução de resíduos por medidas de minimização. Essa abordagem fortalece o PCA, reduz riscos de passivos ambientais e demonstra governança ambiental robusta para operação de atividade com potencial poluidor relevante.

Tabela 6 - Quadro-resumo – Geração de resíduos perigosos (Operação)

Item	Conteúdo
Descrição	Resíduos perigosos típicos de manutenção e operação (óleos usados, solventes, filtros, estopas/absorventes contaminados, embalagens contaminadas, resíduos/sobras de tintas e lodos), com potencial de contaminação do solo, drenagem e corpo hídrico, além de riscos de inflamabilidade e exposição ocupacional.

Item	Conteúdo
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Contínua / Reversível (com gestão adequada e rastreável), podendo gerar passivo ambiental se houver falhas de segregação, armazenamento e destinação.
Medidas preventivas	Segregação na fonte por tipologia; recipientes compatíveis, fechados e identificados; armazenamento temporário em área exclusiva, coberta, impermeabilizada, sinalizada e com contenção secundária; controle de acesso e tempo de estocagem; POPs e treinamento periódico; rotinas de inspeção; kits de contenção; padronização de insumos e redução na origem; contratação apenas de empresas licenciadas.
Medidas mitigadoras	Destinação ambientalmente adequada com rastreabilidade (MTR/CDF e comprovantes); inventário periódico por tipologia; auditorias internas; ações corretivas imediatas para vazamentos/não conformidades; substituição por insumos menos agressivos quando tecnicamente viável; revisão de POPs e reforço de treinamento.
Indicadores de controle	100% dos resíduos perigosos com comprovação de destinação; inventário mensal/trimestral de geração; registros de inspeção e não conformidades (nº, tipo e tempo de correção); evidências de treinamentos/auditorias; tendência de redução de geração por medidas de minimização.

Fonte: O autor.

vii. Efluentes oleosos (Operação) – Diagnóstico e medidas

Os efluentes oleosos são gerados predominantemente nas atividades de lavagem de embarcações, limpeza de áreas operacionais, manutenção de equipamentos e manobras em pátios onde há possibilidade de arraste de contaminantes por água. Esses efluentes normalmente contêm óleos e graxas, hidrocarbonetos em baixas concentrações, sólidos em suspensão (areia, lodo, partículas de pintura/lixamento), matéria orgânica e, eventualmente, traços de produtos de limpeza. Em empreendimentos com interface terra-água, a gestão inadequada desse efluente representa risco relevante de contaminação do solo, da rede de drenagem e do corpo hídrico adjacente, além de potencial geração de odores e formação de películas oleosas superficiais.

A criticidade ambiental está relacionada ao fato de que efluentes oleosos apresentam comportamento “difuso”: pequenas quantidades repetidas ao longo do tempo podem gerar impacto cumulativo, especialmente quando lançadas inadvertidamente em sistemas de drenagem pluvial sem tratamento. A contaminação pode ocorrer por falhas de projeto (ausência de segregação de redes, drenagem mal direcionada), falhas operacionais (lavagem em local inadequado, uso excessivo de detergentes/desengraxantes, descarte indevido de resíduos

líquidos) e falhas de manutenção (separador água/óleo saturado, caixas de retenção assoreadas, bypass hidráulico em chuvas intensas). Assim, o controle deve unir infraestrutura adequada, disciplina operacional e rotina robusta de manutenção preventiva.

A prevenção começa com o correto enquadramento e segregação hidráulica: as áreas com potencial de geração de efluentes oleosos (lavagem, manutenção, abastecimento/manobras, áreas técnicas) devem possuir piso impermeável e drenagem dirigida para dispositivos de retenção e tratamento, evitando qualquer conexão direta com drenagem pluvial comum ou com o ambiente externo. A drenagem deve ser concebida para capturar e conduzir o efluente a um sistema separador água/óleo (SAO), precedido, quando necessário, por caixas de retenção de sólidos (caixa de areia/decantação) para reduzir carga de partículas e aumentar a eficiência do separador. A operação do sistema deve contemplar controle de vazão e prevenção de sobrecargas hidráulicas, especialmente em eventos de chuva, evitando arraste de óleo por turbulência e reduzindo risco de extravasamento.

O controle preventivo também depende de regras operacionais claras para lavagem e limpeza. Deve-se restringir a lavagem de embarcações e equipamentos às áreas projetadas para esse fim, proibindo lavagem em locais sem tratamento. Recomenda-se estabelecer lista de produtos permitidos (preferencialmente biodegradáveis e compatíveis com o sistema), limitar o uso de desengraxantes agressivos e orientar operadores e prestadores sobre dosagens e procedimentos, reduzindo carga química e emulsificação do óleo, que diminui a eficiência do separador. A sinalização e orientação operacional devem ser contínuas, reforçando que o sistema não é “rede de esgoto comum” e que resíduos líquidos não devem ser descartados indevidamente.

Como medidas mitigadoras, o foco deve ser a manutenção preventiva e corretiva do SAO e de seus dispositivos auxiliares. A eficiência do sistema depende de inspeções periódicas e limpeza programada, incluindo remoção de sólidos da caixa de areia/decantação, retirada de óleos acumulados e limpeza de compartimentos do separador, conforme especificação do fabricante e criticidade operacional. Os resíduos retidos (lodos, sólidos oleosos, óleo separado e materiais resultantes da limpeza) devem ser tratados como resíduos passíveis de periculosidade, com acondicionamento adequado e destinação ambientalmente correta, mantendo rastreabilidade documental. Quando houver indícios de perda de eficiência (odor persistente, presença de película oleosa, aumento de sólidos, alteração de cor, retorno de

efluente), devem ser adotados ajustes operacionais imediatos: revisão de rotinas de lavagem, redução de vazão, reforço de pré-tratamento, intensificação de manutenção e, se necessário, avaliação técnica do dimensionamento e funcionamento do sistema.

O controle deve ser comprovável por evidências e indicadores: registros de manutenção, inspeções e limpezas; relatórios fotográficos e checklists; e, quando aplicável, laudos/ensaios de parâmetros que atestem o desempenho do sistema, especialmente quando houver exigência em condicionantes. A meta operacional deve ser ocorrência zero de lançamento irregular, com rastreabilidade do que foi retido, removido e destinado, e comprovação de que o efluente gerado é adequadamente capturado e tratado antes de qualquer descarte.

Tabela 7 - Quadro-resumo – Efluentes oleosos (Operação)

Item	Conteúdo
Descrição	Efluentes gerados principalmente por lavagem de embarcações e limpeza de áreas operacionais, contendo óleos, graxas e sólidos em suspensão, com risco de contaminação do solo, drenagem e corpo hídrico se houver falhas de segregação, tratamento ou operação.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Contínua / Reversível (com tratamento, controle operacional e manutenção adequada), podendo gerar impacto cumulativo se houver lançamentos difusos recorrentes.
Medidas preventivas	Piso impermeável nas áreas geradoras; drenagem dirigida para retenção e SAO; segregação de redes (evitar conexão com pluvial comum); pré-tratamento para sólidos quando aplicável; operação conforme manual; restrição de produtos químicos e controle de dosagens; lavagem apenas em área adequada; sinalização e orientação operacional; rotinas de inspeção.
Medidas mitigadoras	Limpeza e manutenção periódica do SAO e caixas de retenção; remoção programada de sólidos e óleo acumulado; destinação adequada de lodos/retidos com rastreabilidade; ajustes operacionais quando detectada perda de eficiência (revisão de rotina de lavagem, redução de carga, reforço de pré-tratamento); avaliação técnica do sistema quando necessário.
Indicadores de controle	Registros de manutenção/limpeza do separador e dispositivos; laudos/ensaios quando aplicável; ocorrência zero de lançamento irregular; registros de destinação dos resíduos retidos; checklists e evidências fotográficas de conformidade.

Fonte: O autor.

***viii. Resíduos e particulados da manutenção náutica
(lixamento/pintura antifouling) (Operação) –
Diagnóstico e medidas***

As atividades de manutenção náutica envolvendo lixamento, raspagem, preparação de casco e aplicação/remoção de tintas, especialmente tintas antifouling, são fontes relevantes de geração de resíduos sólidos e material particulado. Esses resíduos incluem poeiras e raspas de tinta, partículas de fibra/compósitos, resíduos de primer e acabamentos, panos e estopas contaminadas, fitas e plásticos de mascaramento, EPIs descartáveis, filtros de aspiração, embalagens contaminadas e sobras de tinta/solvente. Em função da composição típica de tintas antifouling, que pode envolver biocidas e metais, além de solventes em determinadas formulações, há potencial de periculosidade e risco ambiental associado, sobretudo se houver dispersão para áreas externas, arraste por vento e chuva ou alcance do corpo hídrico por drenagem superficial.

O risco ambiental e operacional dessa atividade ocorre principalmente por três mecanismos: (i) dispersão aérea de particulados durante lixamento e raspagem, com deposição em áreas adjacentes e sobre a lâmina d'água; (ii) arraste hídrico de poeiras e resíduos finos por lavagem inadequada ou por chuva incidente sobre áreas não protegidas, conduzindo contaminantes ao sistema de drenagem; e (iii) gestão inadequada de resíduos contaminados (mistura com resíduos comuns, armazenamento em recipientes abertos, falta de segregação e destinação sem rastreabilidade). Por isso, o controle ambiental dessa etapa deve ser tratado como um procedimento crítico da operação, com regras claras, área dedicada e evidências sistemáticas.

A prevenção deve começar pela definição de áreas controladas de manutenção, preferencialmente com piso impermeável, proteção contra chuva, restrição de acesso, sinalização e organização de fluxo de materiais. A execução de lixamento e pintura deve ocorrer exclusivamente nessas áreas, evitando qualquer atividade em bordas próximas ao corpo hídrico ou em locais expostos a vento e arraste superficial. Recomenda-se adotar barreiras físicas e sistemas de contenção compatíveis com o serviço, como cortinas/tapumes temporários, lonas de proteção e, principalmente, coleta de particulados na fonte por aspiração acoplada às ferramentas (lixadeiras com sistema de extração), reduzindo a geração de poeira dispersa. Sempre que tecnicamente viável, deve-se priorizar métodos de menor emissão (lixamento com

aspiração, raspagem controlada, uso de ferramentas adequadas), além de evitar procedimentos que gerem névoa ou overspray fora de zona controlada.

O manuseio de tintas, solventes e resíduos deve seguir procedimentos operacionais padronizados, contemplando: preparo de misturas em local protegido; recipientes sempre fechados quando não utilizados; controle de quantidades para minimizar sobras; armazenamento temporário segregado de resíduos contaminados em recipientes compatíveis e identificados; e proibição de varrição “a seco” em áreas abertas, que promove ressuspensão. A capacitação e treinamento dos operadores e prestadores de serviço é requisito essencial, incluindo orientações sobre riscos ambientais, segregação correta, uso de EPIs, técnicas de contenção, limpeza controlada e ações imediatas em caso de derramamentos ou dispersão não planejada.

Como medidas mitigadoras, o PCA deve estabelecer rotina de limpeza e remoção controlada dos resíduos gerados, com coleta por aspiração/varrição úmida quando aplicável, evitando dispersão secundária. Os filtros de aspiração, poeiras coletadas, raspas de tinta e materiais contaminados devem ser acondicionados como resíduos com potencial de periculosidade e encaminhados para destinação ambientalmente adequada, com rastreabilidade documental (MTR/CDF quando aplicável e comprovantes de recebimento). Em caso de não conformidade, por exemplo, presença de poeira fora da área de manutenção, resíduos dispersos em piso externo, ou evidência de arraste para drenagem, devem ser acionadas ações corretivas imediatas: interrupção do serviço, reforço de barreiras, revisão do método de lixamento (obrigatoriedade de aspiração), intensificação de limpeza controlada, inspeção do entorno e reorientação do executante. Também é recomendável adotar rotina de inspeção pós-serviço (“liberação da área”), garantindo que a manutenção só seja considerada concluída após verificação de ausência de dispersão e correta destinação dos resíduos.

O controle do impacto deve ser demonstrado por indicadores objetivos e auditáveis, especialmente a meta operacional de “zero dispersão” para áreas externas e para o corpo hídrico, confirmada por inspeções, checklists e evidências fotográficas. A rastreabilidade dos resíduos contaminados e a consistência dos registros de destinação constituem elementos essenciais para robustez do PCA, reduzindo risco de passivo e demonstrando governança ambiental efetiva sobre uma das atividades mais sensíveis da operação náutica.

Tabela 8 - Quadro-resumo – Resíduos e particulados da manutenção náutica (Operação)

Item	Conteúdo
Descrição	Geração de particulados (poeiras/rasps), resíduos de tintas (incluindo antifouling), solventes e materiais contaminados (estopas, filtros, EPIs, embalagens), com risco de dispersão por vento, arraste por chuva/drenagem e alcance do corpo hídrico se não houver contenção e gestão adequada.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Periódica (conforme demanda de manutenção) / Reversível (com contenção, limpeza controlada e destinação correta), podendo gerar passivo se houver dispersão recorrente.
Medidas preventivas	Execução apenas em áreas controladas (piso impermeável, proteção e restrição de acesso); barreiras físicas (lonas/cortinas) e contenção; ferramentas com aspiração/coleta de particulados na fonte; procedimentos padronizados para manuseio e armazenamento de tintas/solventes; recipientes fechados e identificados; segregação de resíduos contaminados; proibição de varrição a seco em área aberta; EPIs e treinamento de equipes/terceiros; inspeção pós-serviço e “liberação da área”.
Medidas mitigadoras	Coleta e limpeza controlada (aspiração/varrição úmida quando aplicável); acondicionamento e destinação adequada dos resíduos contaminados com rastreabilidade; revisão imediata de método em caso de não conformidade (reforço de barreiras, obrigatoriedade de aspiração, interrupção e correção); inspeção do entomo e do sistema de drenagem se houver risco de arraste.
Indicadores de controle	Inspeções com meta de “ zero dispersão ” para áreas externas e corpo hídrico; checklists de conformidade operacional; registros e comprovantes de destinação; n° de não conformidades e tempo de correção; evidências fotográficas de antes/depois na área de manutenção.

Fonte: O autor.

**ix. Emissões atmosféricas pontuais (COVs) (Operação) –
Diagnóstico e medidas**

As emissões atmosféricas pontuais associadas à operação decorrem principalmente do uso de solventes, diluentes e tintas em atividades de manutenção náutica, tais como preparação de superfícies, limpeza e desengraxe de peças, aplicação de primers e acabamentos, bem como manuseio de produtos para diluição e lavagem de ferramentas. Esses insumos, em especial os de base orgânica, podem liberar Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) por evaporação durante o preparo, aplicação e secagem, caracterizando emissões localizadas e intermitentes. Embora não configurem um processo industrial contínuo, essas emissões podem gerar incômodo olfativo, contribuir para degradação pontual da qualidade do ar em áreas de trabalho e representar risco ocupacional por exposição a vapores, sobretudo em ambientes com ventilação insuficiente ou em atividades prolongadas.

A relevância ambiental e ocupacional dos COVs está associada a fatores como tipo de produto utilizado (volatilidade, composição), volume consumido por serviço, frequência de

manutenções, condições meteorológicas (temperatura, vento), características do local (ambiente fechado/aberto, presença de barreiras), e disciplina operacional (recipientes abertos, derrames, excesso de produto). Falhas comuns que elevam emissões incluem armazenamento inadequado, manutenção com recipientes abertos por longos períodos, preparo de misturas fora de áreas adequadas, descarte incorreto de resíduos de solventes, e ausência de rotinas de limpeza controlada. Além disso, o uso de solventes pode aumentar o risco de inflamabilidade, tornando indispensável controle operacional integrado às medidas de segurança.

A prevenção deve ser estruturada como um conjunto de boas práticas operacionais e de gestão de insumos, voltadas a reduzir emissões na origem. Recomenda-se limitar o consumo a quantidades estritamente necessárias por atividade, evitando preparo em excesso e sobras. Os recipientes devem permanecer fechados quando não estiverem em uso, com abertura apenas durante a dosagem e aplicação, reduzindo evaporação. O preparo e manuseio devem ocorrer em áreas técnicas controladas, preferencialmente com ventilação natural favorecida ou ventilação mecânica quando aplicável, minimizando a concentração de vapores na zona de respiração. Sempre que tecnicamente possível, pode-se adotar produtos de menor volatilidade, alternativas à base aquosa ou com menor teor de solventes, bem como substituição gradual de produtos mais agressivos, sem comprometer desempenho técnico das manutenções. A gestão preventiva deve incluir ainda controle de horários e locais para atividades com maior potencial emissivo, evitando períodos de maior presença de público ou condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão (calmaria/baixa ventilação).

Como medidas mitigadoras, quando observada condição de incômodo, concentração elevada de odores, queixas ou ocorrência operacional, devem ser realizados ajustes imediatos: revisão dos POPs, reforço da ventilação/exaustão nas áreas técnicas, reorganização do layout para favorecer fluxo de ar, redução do tempo de exposição por etapa, e delimitação de áreas de aplicação com barreiras que evitem dispersão para zonas de circulação pública. A gestão adequada dos resíduos associados é parte do controle: sobras de solventes, panos contaminados, filtros e embalagens devem ser segregados e destinados corretamente como resíduos perigosos, evitando evaporação prolongada em recipientes abertos ou descarte inadequado. Adicionalmente, recomenda-se que o PCA estabeleça checklist operacional específico para serviços com solventes/tintas, incluindo verificação de recipientes fechados, ventilação ativa, EPIs e armazenamento pós-serviço.

O controle e a comprovação da eficácia das medidas devem ocorrer por indicadores objetivos e verificáveis. Entre eles, destacam-se registros de consumo (por tipo de produto e período), rastreabilidade de resíduos de solventes, checklists de operação das atividades de manutenção e registro de ocorrências (queixas/episódios de odor, não conformidades, correções aplicadas). A meta é manter emissões em patamar pontual e controlado, sem gerar desconforto relevante ao entorno e garantindo condições adequadas de segurança e saúde ocupacional.

Tabela 9 - Quadro-resumo – Emissões atmosféricas pontuais (COVs) (Operação)

Item	Conteúdo
Descrição	Emissões pontuais de COVs por evaporação de solventes, diluentes e tintas utilizados em manutenção náutica (preparo, aplicação e limpeza), com potencial de incômodo olfativo e risco ocupacional, além de risco associado à inflamabilidade.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Periódica (intermitente, conforme serviços) / Reversível (com boas práticas, ventilação e controle de insumos).
Medidas preventivas	Boas práticas na origem: quantidades mínimas por serviço; recipientes fechados e abertura apenas durante uso; preparo/manuseio em áreas técnicas controladas; ventilação adequada; escolha de produtos menos voláteis quando aplicável (base aquosa/menor teor de solvente); controle de horários e locais; POPs e treinamento; checklist específico para manutenção com tintas/solventes.
Medidas mitigadoras	Ajuste imediato de procedimentos em caso de incômodo/ocorrência; reforço de ventilação/exaustão e melhoria do layout; delimitação e isolamento de áreas de aplicação; gestão adequada e rápida dos resíduos de solventes/tintas (evitar evaporação prolongada); revisão de POPs e reforço de capacitação.
Indicadores de controle	Registros de consumo (por produto/período); ausência de reclamações/ocorrências ou redução de recorrência; checklists de operação e inspeções; registros de não conformidades e tempo de correção; rastreabilidade de resíduos associados (quando aplicável).

Fonte: O autor.

x. Pressão sazonal no sistema viário (Operação) – Diagnóstico e medidas

A pressão sazonal sobre o sistema viário decorre do aumento periódico de demanda associado à alta temporada, feriados prolongados e eventos, quando a atratividade do empreendimento eleva a circulação de veículos leves, motocicletas, prestadores de serviço, fornecedores e usuários com reboques (quando aplicável). Esse incremento pode interferir na fluidez da circulação local, aumentar o tempo de acesso e saída, intensificar manobras em áreas próximas aos acessos e elevar o risco de conflitos entre veículos, pedestres e ciclistas, especialmente em horários de pico e em condições de maior saturação do entorno urbano. Em

contextos costeiros, a sazonalidade tende a ser marcada, com picos concentrados em janelas curtas, o que exige gestão operacional ativa para evitar formação de filas, ocupação irregular de vias e situações de risco.

O impacto viário é influenciado por fatores como capacidade do estacionamento, layout de acessos, geometria de entrada/saída, sinalização, disciplina operacional, presença de travessias de pedestres e interação com ciclovias/fluxos turísticos. Mesmo quando o volume total diário não sugere colapso, o comportamento típico de chegada simultânea (picos de demanda) pode gerar congestionamento pontual e conflitos, especialmente se não houver ordenamento de filas e controle de manobras. Assim, a prevenção deve ser fundamentada na implementação de um Plano de Ordenamento Viário e Operacional, alinhado ao EIV, com definição de rotinas para períodos normais e períodos críticos.

As medidas preventivas incluem a organização clara dos acessos e fluxos internos, com sinalização horizontal e vertical, segregação de movimentos (entrada/saída), definição de áreas de embarque/desembarque, rotas internas para serviços e, quando aplicável, área específica para veículos com reboque, evitando interferência com o fluxo principal. Recomenda-se a adoção de orientação operacional aos usuários (comunicados, placas e equipe de apoio), disciplinando horários, acessos preferenciais e regras de circulação. Em períodos de maior demanda, a prevenção deve contemplar programação operacional reforçada, incluindo recursos humanos para orientação, controle de travessias, monitoramento de fila e priorização de segurança do pedestre. A integração às diretrizes do EIV é essencial para garantir coerência entre premissas de tráfego, capacidade viária e medidas de mitigação.

Como medidas mitigadoras, o PCA deve prever gatilhos de ação para períodos de pico, com ajustes operacionais graduais. Entre eles: controle ativo de entrada e saída (alternância quando necessário), reforço de equipe no portão e áreas de conflito, implantação de cones/barreiras móveis para ordenamento de filas, acionamento de rotas internas alternativas, restrição temporária de acessos secundários, e comunicação imediata aos usuários em caso de saturação. Quando identificadas ocorrências recorrentes (fila extrapolando a área interna, conflitos em cruzamentos, incidentes com pedestres), devem ser adotadas ações corretivas e melhoria contínua: revisão do plano de circulação, reforço de sinalização, ajustes geométricos internos (quando aplicável) e reprogramação de atividades para reduzir picos.

O controle deve ser demonstrado por registros operacionais: monitoramento de fluxo em períodos críticos, tempo médio de fila/entrada e saída quando aplicável, registro de ocorrências e incidentes viários, além de evidências de ações corretivas implementadas. O objetivo é manter o impacto como sazonal e reversível, garantindo segurança e previsibilidade operacional sem transferir ônus indevido à malha viária do entorno.

Tabela 10 - Quadro-resumo – Pressão sazonal no sistema viário (Operação)

Item	Conteúdo
Descrição	Aumento de fluxo em alta temporada/feriados, com potencial de interferência na circulação local, formação de filas nos acessos, conflitos veículo–pedestre/ciclista e elevação do risco de incidentes viários.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Sazonal / Reversível (com gestão operacional, ordenamento e integração ao EIV).
Medidas preventivas	Plano de ordenamento de acessos e circulação interna (entrada/saída segregadas); sinalização horizontal/vertical; rotas internas e áreas específicas (serviços, embarque/desembarque, reboques quando aplicável); orientação de usuários; equipe de apoio em horários críticos; integração e aderência às diretrizes do EIV.
Medidas mitigadoras	Ajustes operacionais em picos: controle de entrada/saída, barreiras móveis e ordenamento de filas, reforço de apoio operacional, comunicação aos usuários, acionamento de rotas internas; monitoramento e ações corretivas; revisão contínua do plano e reforço de sinalização quando houver recorrência de conflitos.
Indicadores de controle	Registros de fluxo e ocorrências; tempo médio de fila/entrada/saída (quando monitorado); nº de incidentes viários por período; evidências de ações corretivas e melhora de indicadores ao longo das temporadas.

Fonte: O autor.

xi. Interferência na qualidade da água (Operação) – Diagnóstico e medidas

A interferência na qualidade da água durante a operação decorre do conjunto de atividades típicas de uma marina e áreas de apoio em ambiente estuarino, incluindo atracação e permanência de embarcações, movimentação e manutenção, abastecimento (quando existente), lavagem, circulação de usuários e geração de resíduos. Os principais vetores de risco são microvazamentos (óleos e combustíveis em pequenas quantidades), efluentes oleosos provenientes de áreas operacionais, resíduos flutuantes (plásticos, embalagens, materiais descartáveis) e incremento de matéria orgânica no entorno, associado ao uso público e ao setor gastronômico, quando há manejo inadequado de resíduos ou falhas em infraestrutura sanitária.

Embora frequentemente de pequena monta individualmente, esses aportes tendem a produzir efeito cumulativo, com potencial de gerar película superficial, alteração estética/olfativa, degradação localizada e maior carga de sólidos e contaminantes, especialmente em condições de baixa renovação hídrica.

A prevenção deve ser estruturada como rotina contínua de inspeção, disciplina operacional e manutenção de sistemas de controle. Recomenda-se estabelecer rotinas de inspeção periódica de píeres, flutuantes, bordas, áreas de manobra e pontos de potencial risco (abastecimento, manutenção, lavagem e drenagens), com checklists padronizados e registro fotográfico quando aplicável. A gestão rigorosa de resíduos é elemento central: recipientes adequados em pontos estratégicos, segregação, retirada frequente, proibição de descarte em píeres, e orientação explícita a usuários e prestadores. Os efluentes devem ser controlados por infraestrutura dedicada (piso impermeável, drenagem direcionada, separador água/óleo) e por práticas operacionais que evitem lavagem fora de áreas autorizadas e reduzam a carga de contaminantes. A prevenção de vazamentos demanda manutenção preventiva de equipamentos, POPs de abastecimento e manutenção, kits de contenção e cultura de resposta rápida.

Também é recomendável incorporar ações de educação ambiental direcionadas ao público e aos operadores, com comunicação simples e objetiva: regras de descarte, proibição de lançamento de resíduos/líquidos, procedimentos em caso de vazamentos e canais de reporte de ocorrências. Essa abordagem reduz microeventos recorrentes e fortalece a governança ambiental.

Como medidas mitigadoras, o PCA deve prever resposta imediata a não conformidades e ocorrências, com prioridade para impedir dispersão no espelho d'água. Isso inclui coleta rápida de resíduos flutuantes, aplicação de barreiras/absorventes em caso de película oleosa, bloqueio de drenagens se houver derrame em área impermeável e acionamento de equipe treinada para contenção. Quando houver reincidência ou indícios de perda de eficiência dos sistemas (odor, película frequente, aumento de resíduos flutuantes, retorno de efluente), devem ser implementadas ações corretivas estruturadas: revisão de rotinas de limpeza, reforço da frequência de coleta de resíduos, intensificação de inspeções, manutenção extraordinária do separador água/óleo, revisão de POPs e reforço de treinamento. Quando aplicável e conforme diretrizes do órgão ambiental, pode-se adotar monitoramento de parâmetros de qualidade da

água em pontos representativos, permitindo avaliação de tendência e comprovação de estabilidade ambiental.

O controle deve ser sustentado por evidências: registros de inspeções, ocorrências e respostas, manutenção de sistemas de efluentes, inventário de incidentes e, quando monitorado, resultados de parâmetros de qualidade da água compatíveis com padrões aplicáveis. O objetivo é manter a interferência em patamar controlado e reversível, prevenindo passivos e assegurando compatibilidade entre o uso náutico e a integridade ambiental do estuário.

Item	Conteúdo
Descrição	Risco de degradação por microvazamentos (óleos/combustíveis), efluentes oleosos, resíduos flutuantes e aumento de matéria orgânica no entomo, com potencial de efeito cumulativo e alteração estética/ambiental da lâmina d'água se não controlado.
Classificação (natureza / duração / reversibilidade)	Negativa / Contínua / Reversível (com controle eficaz, resposta rápida e manutenção de sistemas), podendo se tornar cumulativa se houver recorrência sem correção.
Medidas preventivas	Rotinas de inspeção de píeres e áreas operacionais (checklists); gestão rigorosa de resíduos e retirada frequente; controle de efluentes (piso impermeável, drenagem dirigida, SAO); prevenção de vazamentos (POPs, manutenção, kits de contenção); educação ambiental e comunicação com usuários/terceiros; regras operacionais para lavagem e descarte.
Medidas mitigadoras	Ações corretivas imediatas: coleta de resíduos flutuantes, contenção/absorção de película oleosa, bloqueio de drenagens e limpeza controlada; reforço de manutenção dos sistemas de controle (SAO e dispositivos); revisão de rotinas e POPs; intensificação de inspeções e treinamentos; acionamento de equipe especializada quando necessário.
Indicadores de controle	Parâmetros de qualidade da água dentro de padrões aplicáveis (quando monitorado); registros de inspeções e manutenções; nº de ocorrências/ano (por tipologia) e tempo de resposta; evidências fotográficas/relatórios; tendência de redução de ocorrências ao longo do tempo.

Fonte: O autor.

6. AÇÕES, PERIODICIDADE E REGISTRO

As ações previstas no presente PCA são operacionalizadas por meio de Programas Ambientais, estruturados com definição clara de responsabilidades, periodicidade de execução e mecanismos de comprovação. Para fins de rastreabilidade e verificação, toda ação deverá gerar evidência documental e ser registrada em sistema físico e/ou digital, com arquivo organizado e disponibilidade para auditorias internas e para apresentação ao órgão ambiental, quando solicitado.

Os registros mínimos incluem, conforme aplicabilidade: Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), Certificado de Destinação Final (CDF), laudos laboratoriais, relatórios fotográficos georreferenciados, checklists operacionais, relatórios de inspeção, atas de treinamento e relatórios de auditoria ambiental interna.

Tabela 11 - Tabela padrão – Programas, ações, periodicidade e registros

Programa	Ação	Periodicidade	Responsável	Evidência	Registro
Programa de Gerenciamento de Resíduos (Classe I e II)	Segregação na fonte e identificação de recipientes/área de armazenamento	Diária	Encarregado Ambiental / Operação	Checklist de segregação + fotos	Livro/planilha de inspeção
Programa de Gerenciamento de Resíduos (Classe I e II)	Inventário de resíduos gerados por tipologia	Mensal	Encarregado Ambiental	Planilha de inventário	Controle interno (digital)
Programa de Resíduos Perigosos	Coleta e destinação por empresa licenciada	Conforme geração (mín. mensal/trimestral)	Operação + Empresa licenciada	MTR + CDF + NF/recibo	Dossiê “Resíduos Perigosos”
Programa de RCC (implantação)	Controle de caçambas, segregação e destinação	Semanal (obra)	Fiscal de obra / Ambiental	Registros de transporte + recibos/MTR (se aplicável)	Dossiê “RCC – Obra”
Programa de Efluentes Oleosos	Inspeção do piso, canaletas e caixas de retenção	Semanal	Operação	Checklist + fotos	Livro de inspeção
Programa de Efluentes Oleosos	Limpeza/manutenção do Separador Água/Óleo (SAO) e caixas de areia	Mensal (ou conforme fabricante)	Operação / Manutenção	Ordem de serviço + fotos	Registro de manutenção
Programa de Qualidade da Água	Coleta de amostras e análises conforme parâmetros definidos	Trimestral/Semestral (conforme condicionante)	RT / Laboratório	Laudos laboratoriais	Dossiê “Monitoramento da Água”
Programa de Prevenção a Vazamentos (Combustível/Óleo)	Inspeção de integridade (mangueiras, conexões, área de abastecimento)	Diária/Semanal	Operação	Checklist + fotos	Livro de inspeção

Programa	Ação	Periodicidade	Responsável	Evidência	Registro
Programa de Emergências Ambientais	Simulado e treinamento de resposta a derrames	Semestral/Anual	RT / Brigada	Lista de presença + relatório	Dossiê “Treinamentos”
Programa de Manutenção Náutica (lixamento/pintura)	Verificação de contenção e “zero dispersão”	Por serviço	Supervisor de manutenção	Checklist + fotos antes/depois	OS do serviço
Programa de Emissões (COVs)	Controle de insumos (solventes/tintas) e armazenamento	Mensal	Almoxarifado/Operação	Registro de consumo	Planilha de consumo
Programa de Tráfego e Sazonalidade	Monitoramento de picos e ajustes operacionais	Alta temporada/feriados	Operação	Relatório de fluxo/ocorrências	Livro de ocorrências
Programa de Inspeções Ambientais	Inspeção ambiental geral (piéres, resíduos flutuantes, drenagem)	Semanal	Encarregado Ambiental	Checklist + fotos	Livro de inspeção
Auditoria Ambiental Interna	Auditoria documental e de campo (conformidade PCA)	Trimestral/Semestral	RT / Auditor interno	Relatório de auditoria	Plano de ação + evidências

Fonte: O Autor.

a) Requisitos mínimos de evidências (obrigatórios quando aplicável)

As evidências constituem o conjunto de documentos e registros capazes de demonstrar, de forma objetiva e verificável, a execução das ações previstas no PCA e o atendimento às obrigações legais e condicionantes. As evidências devem ser legíveis, datadas, vinculadas à atividade executada e rastreáveis, permitindo reconstituição do histórico de conformidade do empreendimento.

i. Resíduos (com ênfase em resíduos perigosos)

Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)

Quando aplicável, o MTR deverá ser emitido e arquivado como evidência obrigatória para cada remessa de resíduos, contemplando no mínimo:

- identificação do gerador (CNPJ, endereço e responsável);
 - identificação do transportador e do destinador (razão social, CNPJ, licenças);
 - tipologia do resíduo (descrição clara e código aplicável quando utilizado), classe/periculosidade;
 - quantidade (massa/volume), data e local de coleta;
 - origem (ponto/área geradora) e destino final;
 - comprovação de recebimento/aceite no sistema (quando houver).
- Recomenda-se arquivamento por tipologia e período (mês/ano), com indexação (nº do MTR) para facilitar auditoria.

Certificado de Destinação Final (CDF)

O CDF deve ser apresentado como comprovação formal da destinação ambientalmente adequada do resíduo, sendo obrigatório para resíduos perigosos e demais fluxos exigidos por norma/condicionante. Deve conter:

- identificação completa do destinador;
- licença ambiental válida para a atividade de tratamento/destinação;
- identificação do resíduo recebido (tipologia e quantidade);
- tecnologia/rota de destinação (ex.: coprocessamento, rerrefino, reciclagem, tratamento, disposição final);
- data de recebimento e data de destinação;
- referência ao(s) MTR(s) ou documento(s) de transporte correlato(s).

O CDF deve sempre permitir vinculação direta ao MTR e ao inventário interno.

Documentos complementares e rastreabilidade

Como evidências auxiliares (e, quando exigido, obrigatórias), devem ser arquivados:

- nota fiscal/recibo do serviço de coleta/destinação;
- contrato/ordem de serviço com empresa licenciada;
- licenças ambientais do transportador e do destinador (validade verificada e arquivada periodicamente);
- relatórios de pesagem (ticket de balança), quando houver;
- inventário interno de resíduos (entrada/armazenamento/saída), com saldo e data.

Requisito de controle interno: para resíduos perigosos, recomenda-se manter um Inventário Mensal com: tipo de resíduo, ponto de geração, quantidade gerada, quantidade armazenada, quantidade destinada, nº MTR, nº CDF e destinador.

b) Monitoramentos e controles ambientais

Laudos laboratoriais (qualidade da água/efluentes e outros parâmetros)

Quando previsto no PCA ou imposto por condicionantes, os laudos devem ser emitidos por laboratório competente e conter, no mínimo:

- identificação do ponto de amostragem (código, descrição e coordenadas quando possível);
- data/hora da coleta e condições ambientais relevantes (maré, chuva recente, etc., quando aplicável);
- metodologia de coleta e preservação da amostra;
- parâmetros analisados e método analítico;
- resultados, limites de quantificação e incertezas quando apresentados;
- responsável técnico e rastreabilidade do laudo.

Recomenda-se anexar cadeia de custódia quando aplicável e manter série histórica para comparação.

Relatórios fotográficos (evidência de campo)

Devem ser padronizados para permitir verificação objetiva. Recomenda-se que cada registro contenha:

- data e hora;
- local/ponto (ex.: “SAO”, “área de lavagem”, “armazenamento de resíduos perigosos”, “píer X”);
- legenda descrevendo a situação (conformidade ou não conformidade);
- antes/depois (quando houver correção);
- quando possível, georreferenciamento (ou ao menos referência inequívoca do local).

As fotos devem ser arquivadas por programa e por período, vinculadas aos checklists e relatórios.

Checklists operacionais (rotinas e inspeções)

Os checklists devem refletir os pontos críticos do PCA e ser aplicados com periodicidade definida. Devem conter:

- itens de verificação objetivos (sim/não/n.a.);
- campo para observações e registro de não conformidade;
- identificação de responsável pela inspeção (nome/função/assinatura);
- data/hora;
- indicação de ação corretiva e prazo quando aplicável.

Exemplos de checklists: resíduos (segregação e armazenamento), SAO (condição/odor/nível), píeres (resíduos flutuantes), abastecimento (integridade e limpeza), manutenção (zero dispersão).

Registros de manutenção (infraestrutura ambiental e controles)

Devem comprovar que sistemas críticos permanecem operacionais, incluindo:

- ordens de serviço e cronograma de manutenção preventiva;
- comprovantes de limpeza/remoção de retidos (caixa de areia, SAO, canaletas);
- registros de substituição de peças e ajustes operacionais;
- responsável técnico/empresa executora;
- evidências fotográficas e destinação dos resíduos gerados na manutenção (lodos/retidos).

Esses registros devem estar vinculados ao programa correspondente (ex.: Efluentes Oleosos).

ii. Auditoria ambiental interna

Plano de Auditoria Ambiental Interna

Documento programático que define como o sistema será verificado. Deve conter:

- objetivo (verificar conformidade do PCA, obrigações legais e condicionantes);
- escopo (programas, áreas e atividades auditadas);
- periodicidade e calendário anual;
- critérios de auditoria (PCA, licenças, condicionantes, POPs, legislação aplicável);
- método (auditoria documental + inspeção em campo + entrevistas);

- responsabilidades (auditor, auditados e aprovadores);
- modelo de classificação de não conformidades (crítica, maior, menor, observação).

Relatório de Auditoria

Deve consolidar achados e evidências, contendo no mínimo:

- síntese das verificações realizadas (documentos analisados, áreas vistoriadas);
- não conformidades com descrição objetiva e evidência associada (foto, checklist, documento);
- causa provável (causa raiz quando possível);
- recomendação de ação corretiva/preventiva;
- prazo e responsável pela correção;
- conclusão sobre conformidade geral e riscos identificados.

Plano de ação e verificação de eficácia

Para cada não conformidade:

- ação corretiva definida (o que será feito);
- responsável;
- prazo;
- evidência esperada;
- verificação posterior de eficácia (fechamento), com registro de data e resultado.

c) Organização e guarda dos registros

Todos os registros e evidências deverão ser mantidos organizados em dossiês físicos e/ou digitais, estruturados por programa ambiental e por período (mês/ano), garantindo fácil rastreabilidade e pronta apresentação em auditorias e fiscalizações. Recomenda-se que cada dossiê contenha índice e padronização de nomes/arquivos, permitindo localizar rapidamente documentos por tipo (MTR, CDF, laudos, checklists, fotos, manutenção, auditoria).

Para garantir integridade e controle, recomenda-se adotar:

- controle de versão (quando houver atualização de POPs, formulários e procedimentos);

- responsável formal pelo arquivo (função e substituto);
- armazenamento seguro (backup em nuvem/servidor, quando digital, e local protegido, quando físico);
- política de retenção documental compatível com exigências legais, condicionantes e boas práticas, mantendo disponibilidade imediata para o órgão ambiental e auditorias internas.

Como critério de robustez, recomenda-se que os dossiês contemplem não apenas a evidência de rotina (conformidade), mas também o histórico de não conformidades e respectivas correções, demonstrando melhoria contínua e governança ambiental efetiva.

7. MONITORAMENTO E EVIDÊNCIAS

O monitoramento ambiental tem por objetivo acompanhar o desempenho das medidas de controle previstas no PCA, identificar precocemente desvios operacionais e assegurar conformidade com as obrigações legais e condicionantes. Para garantir rastreabilidade, cada eixo de monitoramento possui parâmetros, periodicidade mínima recomendada, pontos de verificação/coleta e evidências documentais obrigatórias, mantendo histórico consolidado para avaliação de tendência e melhoria contínua.

a) Eixo: Qualidade da água

O monitoramento da qualidade da água visa verificar possíveis interferências decorrentes da operação da marina, com atenção a microvazamentos, presença de película oleosa, aumento de sólidos em suspensão e alterações físico-químicas associadas a efluentes difusos.

Parâmetros físico-químicos (mínimo recomendável, ajustável conforme condicionante):

- pH
- Temperatura
- Turbidez e/ou Sólidos Suspensos Totais (SST)
- Oxigênio Dissolvido (OD)

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) / Demanda Química de Oxigênio (DQO) (quando aplicável)
- Óleos e graxas (O&G)
- Condutividade / Salinidade (caracterização estuarina e comparação)
- Nitrogênio amoniacal e Fósforo total (quando houver influência de matéria orgânica/sanitária)

Frequência de análise:

- **Trimestral** como referência para operação (podendo ser semestral conforme sensibilidade/condicionantes).
- **Campanha extraordinária** em caso de ocorrência ambiental relevante (derrame, falha no SAO, presença persistente de película/odor).

Pontos de coleta (definição técnica):

- 01 ponto a montante/controle (referência externa à influência direta da operação, considerando hidrodinâmica local);
- 01 ponto na área de influência direta (próximo aos píeres/área de maior permanência de embarcações);
- 01 ponto próximo ao ponto de potencial contribuição (ex.: proximidade de drenagem/área de lavagem, quando tecnicamente justificável).

Evidências mínimas:

- Plano de amostragem (mapa/pontos e coordenadas);
- Cadeia de custódia (quando aplicável);
- Laudos laboratoriais assinados;
- Relatório de interpretação comparativa (histórico/sazonalidade);
- Registro de ações corretivas quando identificado desvio.

b) Eixo: Efluentes oleosos

O monitoramento de efluentes oleosos foca no desempenho do sistema de captação, retenção e separação, prevenindo lançamento irregular por falha operacional, saturação do separador ou sobrecarga hidráulica.

Sistema separador água/óleo (SAO) – itens de verificação:

- Condição das canaletas/caixas de retenção (assoreamento, obstrução);
- Nível de óleo retido e sólidos acumulados;
- Integridade do sistema (vedações, tampas, fluxo);
- Evidência de bypass/arraste em chuvas;
- Condição do efluente visualmente (odor, cor, presença de película).

Controle de manutenção:

- Inspeção operacional semanal (checklist + registro fotográfico);
- Limpeza/manutenção mensal (ou conforme fabricante e carga operacional);
- Remoção e destinação de lodos/retidos com rastreabilidade (resíduo com potencial de periculosidade).

Evidências mínimas:

- Checklists de inspeção;
- Ordens de serviço e comprovantes de limpeza;
- Registros fotográficos (antes/depois);
- Documentos de destinação de lodos/retidos (MTR/CDF quando aplicável);
- Registro de ocorrências e correções (se houver).

c) Eixo: Resíduos perigosos

O monitoramento deste eixo assegura que os resíduos perigosos sejam segregados, armazenados, transportados e destinados de forma licenciada e rastreável, prevenindo passivos ambientais.

Controle volumétrico:

- Inventário mensal por tipologia (óleos usados, solventes, filtros, estopas, embalagens contaminadas, resíduos de tintas etc.);
- Controle de estoque (entrada/armazenamento/saída);
- Verificação de tempo máximo de armazenamento interno.

Destinação licenciada:

- Coleta por transportador licenciado;
- Destinação por receptor licenciado;
- Verificação periódica de validade das licenças (transportador/destinador).

Registro SINIR (quando aplicável):

- Manutenção de registros e comprovações exigidas pelo sistema vigente;
- Arquivamento de relatórios/declarações e vínculos com MTR/CDF.

Evidências mínimas:

- Inventário mensal/trimestral consolidado;
- MTR + CDF + NF/recibos (quando aplicável);
- Checklists do armazenamento temporário (integridade, sinalização, contenção);
- Registro de treinamentos;
- Relatórios de auditoria interna e correções.

d) Eixo: Ruído

O monitoramento de ruído busca avaliar o incômodo potencial ao entorno em períodos de maior demanda e em situações operacionais específicas, principalmente em alta temporada e eventos.

Monitoramento sazonal:

- Campanhas de medição semestrais (preferencialmente contemplando baixa e alta temporada) ou conforme condicionantes;
- Medições extraordinárias em caso de reclamação formal ou alteração operacional relevante.

Pontos de medição (critérios):

- 01 ponto em limite de propriedade voltado ao entorno sensível (residencial/uso público);
- 01 ponto em área operacional interna (referência);
- Pontos adicionais quando houver receptores sensíveis específicos.

Evidências mínimas:

- Relatórios de medição com metodologia, equipamento, calibração e condições meteorológicas;
- Registro de ocorrências/reclamações e medidas corretivas;
- Plano de ação quando identificados níveis incompatíveis.

e) Eixo: Tráfego

O monitoramento do tráfego visa acompanhar a pressão sazonal sobre o sistema viário e verificar a eficácia das medidas operacionais de ordenamento, conforme diretrizes do EIV.

Reavaliação periódica (conforme EIV):

- Avaliação anual do comportamento operacional em alta temporada (fila, tempo de espera, ocorrências);
- Reavaliação extraordinária em caso de mudança relevante no padrão de uso/ocorrências recorrentes.

Indicadores recomendados:

- Tempo médio de fila/entrada e saída (picos);
- Registro de ocorrências viárias (quase-acidentes, conflitos pedestre-veículo);
- Volume estimado em períodos críticos (amostragem/contagem pontual);
- Efetividade das medidas operacionais (sinalização, equipe de apoio, segregação de fluxos).

Evidências mínimas:

- Relatórios operacionais por período crítico (alta temporada/feriados);
- Livro de ocorrências;
- Registros fotográficos e/ou croquis de operação;
- Plano de ajustes e comprovação de implementação.

8. INTEGRAÇÃO ÀS OBRIGAÇÕES LEGAIS

Este capítulo consolida a governança de conformidade ambiental aplicável à implantação e operação, estabelecendo, de forma objetiva, quais obrigações devem ser

atendidas, quem é o responsável, quem fiscaliza, como se comprova e qual a periodicidade mínima de verificação/atualização. A integração das obrigações legais ao PCA assegura rastreabilidade, reduz risco de passivos e permite auditoria e controle documental contínuos.

a) Estrutura de governança e responsabilidades

Para fins de conformidade, adota-se a seguinte estrutura mínima:

- **Responsável pela Operação (Concessionária/Operador):** execução dos controles ambientais, manutenção de registros, contratação de prestadores licenciados e cumprimento das rotinas do PCA.
- **Responsável Técnico Ambiental (RT) – com ART:** coordenação técnica do sistema de gestão ambiental, validação de evidências, auditoria interna e reporte ao poder concedente/gestor.
- **Poder Concedente / Gestor Contratual (quando aplicável):** fiscalização contratual e validação de desempenho, exigindo evidências, realizando vistorias e cobrando plano de ação.
- **Órgãos fiscalizadores externos:** conforme competência (IAT/SEDEST, IBAMA, órgãos municipais, Marinha, Corpo de Bombeiros, entre outros, quando aplicável).

Tabela 12 - Quadro de obrigações legais, fiscalização, comprovação e periodicidade

Obrigação / Instrumento	Aplicação (quando)	Quem executa / mantém	Quem fiscaliza	Como se comprova (evidência mínima)	Periodicidade mínima
CTF/IBAMA – Cadastro Técnico Federal	Operação com atividade potencialmente poluidora e geração/gestão de resíduos	Operador/Concessionária + RT	IBAMA (e auditoria interna)	Comprovante de inscrição/situação cadastral vigente; dados cadastrais atualizados	Verificação trimestral de situação + atualização sempre que houver mudança cadastral
RAAP/IBAMA (quando aplicável)	Quando exigido para a atividade/empreendimento e conforme enquadramento	Operador/Concessionária + RT	IBAMA	Protocolo de entrega/declaração; relatórios e dados utilizados	Anual (ou conforme norma vigente)

Obrigação / Instrumento	Aplicação (quando)	Quem executa / mantém	Quem fiscaliza	Como se comprova (evidência mínima)	Periodicidade mínima
SINIR / Sistema de resíduos (cadastros e declarações)	Quando exigido para o gerador e/ou fluxos de resíduos	Operador/Concessionária + RT	Órgãos competentes (federal/estadual)	Comprovante de cadastro; protocolos/declarações; relatórios extraídos do sistema	Verificação mensal de lançamentos e anual de declarações (quando aplicável)
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Operação (inclui resíduos comuns e perigosos)	RT elabora/atualiza; Operador executa	IAT/SEDEST e Município (quando aplicável)	PGRS vigente; evidências de implementação (inventários, MTR/CDF, treinamentos, checklists)	Revisão anual ou sempre que houver mudança relevante de processos/volumes
PGRCC – Plano de Gerenciamento de RCC	Implantação/obras e reformas	Responsável pela obra + RT	Município/IAT (quando aplicável)	PGRCC vigente; controles de caçambas; comprovantes de transporte/destinação	Verificação semanal na obra; consolidação mensal
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos	Sempre que houver transporte de resíduos em sistema aplicável	Operador/Concessionária + Transportador	Órgão competente e auditoria	Nº do MTR por remessa; aceite do destinador; arquivo por tipologia/período	Por remessa (obrigatório) + conferência mensal
CDF – Certificado de Destinação Final	Sempre que houver destinação final que exija comprovação	Destinador emite; Operador arquiva	Órgão competente e auditoria	CDF vinculado ao MTR/nota; licença do destinador	Por remessa/lote + conferência mensal
PEI – Plano de Emergência Individual (quando aplicável)	Quando caracterizado risco e exigência regulatória (óleo/combustível)	Operador/Concessionária + RT	IAT/SEDEST, Marinha e Bombeiros (conforme exigência)	PEI vigente; registros de treinamentos; simulações; listas de presença	Revisão anual + simulado semestral/anual
Plano de Contingência para	Operação (risco associado a abastecimento e manutenção)	Operador/Concessionária + RT	IAT/SEDEST e auditoria interna	Plano vigente; inventário de kits; relatórios de	Revisão anual + inspeção de kits mensal + simulado

Obrigação / Instrumento	Aplicação (quando)	Quem executa / mantém	Quem fiscaliza	Como se comprova (evidência mínima)	Periodicidade mínima
Derramamento de Óleo				inspeção; simulado e registro de ocorrência	semestral/anual
ARTs específicas (CREA/CAU quando aplicável)	Implantação e operação de sistemas ambientais críticos (SAO, planos, monitoramentos)	Profissional habilitado	CREA (e órgãos quando exigirem)	ART registrada; escopo compatível; relatórios assinados	Por atividade (emissão conforme serviço) + verificação anual de validade/escopo

Fonte: O autor.

b) Rotina de fiscalização e verificação interna

Para garantir robustez e governança, recomenda-se institucionalizar as seguintes rotinas:

- **Conferência mensal de conformidade documental:** verificação de MTR/CDF emitidos no período, inventário de resíduos, registros de manutenção do SAO, checklists e ocorrências.
- **Auditoria interna trimestral/semestral:** auditoria de campo e documental, com relatório de não conformidades, plano de ação e verificação de eficácia.
- **Revisão anual de planos e cadastros:** revisão/atualização do PGRS, PEI e Plano de Contingência; verificação de status CTF/RAAP/SINIR; revisão de prestadores licenciados e atualização das licenças arquivadas.
- **Gestão de prestadores:** nenhum transportador/destinador pode ser acionado sem licença válida arquivada e verificada (checklist de habilitação).

c) Evidências e rastreabilidade

Toda obrigação deve resultar em evidências mínimas arquivadas em dossiês (digital e/ou físico), permitindo comprovar:

1. **o que foi feito** (ação),
2. **quando foi feito** (data),
3. **por quem** (responsável),
4. **como foi comprovado** (documento/foto/laudo),
5. **qual foi o resultado** (conformidade ou correção aplicada).

Isso fortalece o PCA como instrumento de gestão e responde à expectativa de governança e controle que auditorias e órgãos de controle costumam exigir.

9. SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

a) Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS Operacional)

Objetivo: assegurar a segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos gerados, com rastreabilidade documental, minimizando riscos de contaminação do solo e da água.

Escopo: resíduos Classe II (orgânicos, recicláveis, rejeitos) e Classe I (perigosos), com ênfase em óleos usados, filtros contaminados, estopas/absorventes, embalagens contaminadas, resíduos de tintas/solventes e resíduos oriundos de manutenção náutica.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Segregação na fonte por tipologia e classe, com identificação padronizada de recipientes;
- Armazenamento temporário em área exclusiva, coberta, impermeabilizada, sinalizada e com contenção secundária para resíduos perigosos;
- Regras de manuseio e proibição de mistura de resíduos incompatíveis;
- Inventário periódico por tipologia (geração, estoque e saída);
- Contratação apenas de transportadores/destinadores licenciados;
- Rastreabilidade por MTR/CDF quando aplicável e arquivo de comprovantes.

Registros e evidências: inventário mensal, checklists de inspeção, relatórios fotográficos, MTR/CDF/NF/recibos, licenças dos prestadores, registros de treinamentos.

Indicadores mínimos:

- % de resíduos perigosos com comprovação de destinação (meta: 100%);
- % de recicláveis segregados corretamente;
- nº de não conformidades por mês e tempo de correção.

b) Programa de Controle de Efluentes Líquidos

Objetivo: prevenir lançamento irregular e controlar efluentes gerados em áreas operacionais, com foco em efluentes oleosos provenientes de lavagem e áreas técnicas, assegurando eficiência do sistema separador água/óleo.

Escopo: drenagem de áreas impermeáveis com potencial oleoso (lavagem, manutenção, abastecimento/manobras) e efluentes associados.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Piso impermeável e drenagem dirigida para dispositivos de retenção e **SAO**;
- Proibição de lavagem fora de área controlada;
- Restrição e padronização de produtos químicos (compatibilidade com **SAO**);
- Rotina de inspeção das canaletas/caixas de retenção e do **SAO**;
- Manutenção preventiva e limpeza periódica (conforme fabricante/carga);
- Gerenciamento e destinação adequada dos lodos/retidos.

Registros e evidências: checklists semanais, ordens de serviço, fotos antes/depois, comprovantes de destinação dos retidos, laudos quando exigidos por condicionantes.

Indicadores mínimos:

- Ocorrência zero de lançamento irregular;
- nº de manutenções realizadas vs. programadas;
- nº de ocorrências operacionais (odor/película/entupimento).

c) Programa de Controle de Poluição Hídrica

Objetivo: proteger a lâmina d'água e prevenir poluição por microvazamentos, resíduos flutuantes e aporte difuso de contaminantes, assegurando resposta rápida a incidentes e manutenção da qualidade ambiental no entorno.

Escopo: áreas de píeres/flutuantes, bordas, áreas operacionais próximas ao corpo hídrico e rotinas de inspeção/limpeza.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Rotina de inspeção de píeres e áreas de interface terra-água (checklists);

- Coleta preventiva de resíduos flutuantes e limpeza de bordas;
- Procedimentos de resposta rápida para película oleosa (barreiras/absorventes);
- Monitoramento periódico de parâmetros de qualidade da água (quando previsto);
- Integração com o controle de efluentes oleosos e com o plano de contingência.

Registros e evidências: livros de inspeção, relatórios fotográficos, relatórios de ocorrência e resposta, laudos de água quando aplicável.

Indicadores mínimos:

- nº de ocorrências/ano (película/odor/resíduos flutuantes);
- tempo de resposta a ocorrências;
- parâmetros dentro dos padrões aplicáveis (quando monitorado).

d) Programa de Gestão de Riscos e Emergências Ambientais

Objetivo: prevenir, preparar e responder a emergências ambientais e operacionais, reduzindo severidade de eventos e assegurando cadeia de comando, recursos e procedimentos testados.

Escopo: derramamento de óleo/combustível, incêndio em embarcações, acidentes no abastecimento, falhas em SAO, eventos de contaminação em áreas impermeáveis e interface com corpo hídrico.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Plano de resposta com cadeia de comando e contatos de emergência;
- Kits de contenção dimensionados (barreiras absorventes, mantas, granulado, EPIs);
- Ponto de armazenamento do kit acessível e com inspeção periódica;
- POP para derrames (interrupção, isolamento, contenção, coleta, destinação);
- Simulados periódicos e treinamentos obrigatórios;
- Critérios para comunicação a órgãos competentes quando aplicável.

Registros e evidências: plano vigente, inventário de kits, checklists de inspeção, relatórios de simulados, listas de presença, registros de ocorrências reais e ações corretivas.

Indicadores mínimos:

- nº de simulados/ano (meta mínima);
- tempo de resposta (detecção → contenção);
- reincidência de incidentes por causa.

e) Programa de Educação Ambiental

Objetivo: promover cultura de conformidade ambiental e reduzir ocorrências por comportamento inadequado, por meio de orientação contínua a usuários, funcionários e prestadores.

Escopo: comunicação e capacitação para descarte correto, prevenção de vazamentos, uso adequado de áreas de lavagem/manutenção, proibição de descartes em piores e procedimentos de reporte de ocorrências.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Treinamento inicial e reciclagens periódicas para funcionários e prestadores;
- Materiais educativos visíveis (placas, comunicados, QR code com regras);
- Orientação de usuários sobre resíduos, lavagem e conduta ambiental;
- Canal de reporte de ocorrências ambientais.

Registros e evidências: listas de presença, materiais aplicados, registros de campanhas, relatórios de participação e feedback.

Indicadores mínimos:

- % de colaboradores treinados por período;
- nº de ocorrências atribuíveis a falha de conduta (tendência);
- aderência às rotinas (checklists sem não conformidade recorrente).

f) Programa de Controle de Tráfego e Sazonalidade

Objetivo: controlar a pressão sazonal sobre o sistema viário e reduzir riscos de conflitos viários, garantindo ordenamento, segurança e previsibilidade operacional.

Escopo: acessos, circulação interna, estacionamento, fluxo em alta temporada e feriados, interface com pedestres/ciclistas e prestação de serviços.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Plano de ordenamento de acessos e circulação interna (entrada/saída, rotas);
- Sinalização vertical e horizontal e orientação por equipe em picos;
- Gatilhos de ação para filas e saturação (medidas escalonadas);
- Monitoramento de ocorrências e revisão operacional conforme EIV.

Registros e evidências: relatórios de alta temporada, livro de ocorrências, registros de fluxo (amostragem), evidências fotográficas da operação.

Indicadores mínimos:

- tempo médio de fila/entrada (quando monitorado);
- nº de incidentes viários por período;
- nº de ações corretivas implementadas e eficácia.

g) Programa de Governança Ambiental e Compliance

Objetivo: instituir governança ambiental estruturada, com controle documental, auditoria, indicadores e melhoria contínua, assegurando transparência e conformidade permanente.

Escopo: cumprimento do PCA, obrigações legais (CTF/RAAP/SINIR/MTR/CDF), condicionantes, registros de monitoramento, gestão de não conformidades e prestação de contas.

Diretrizes e procedimentos mínimos:

- Auditoria interna periódica (documental e de campo) com relatório e plano de ação;
- Revisão anual do PCA e metas ambientais, com mecanismo formal de atualização;
- Relatório anual de desempenho ambiental consolidado (indicadores + evidências);
- Painel de indicadores de desempenho (interno e, quando aplicável, público);
- Controle de prestadores (somente licenciados) e verificação de licenças;

- Gestão de não conformidades (registro, causa, correção e verificação de eficácia).

Registros e evidências: plano e relatórios de auditoria, relatório anual de desempenho, painel de indicadores, dossiês de conformidade (MTR/CDF, laudos, checklists), atas de revisão.

Indicadores mínimos:

- taxa de conformidade documental (% evidências completas);
- nº de não conformidades por categoria e tempo de fechamento;
- evolução anual dos indicadores ambientais e redução de ocorrências.

Tabela 13 - Quadro-resumo dos programas

Impacto	Programa	Ação	Indicador	Meta	Evidência
Geração de RCC e risco de descarte/mistura inadequada	PGRCC (Implantação)	Segregação na fonte, controle de caçambas e	% RCC segregado corretamente	90 %	Registros de transporte,
Geração de RCC e baixa reciclagem	PGRCC (Implantação)	Priorizar reaproveitamento/recicla	% RCC destinado à reciclagem/reaproveitam	60 % (quando	Comprovantes de destinação,
Movimentação de solo com risco de	Controle de erosão e sedimentos	Drenagem provisória, barreiras de sedimento,	Nº de ocorrências de carreamento de	Zero ocorrência	Checklists, fotos georreferenciadas
Supressão vegetal e exposição do solo	Supressão/Compensação (Implantação)	Delimitar área, supressão restrita,	Área suprimida vs. autorizada	100% conforme	Mapas, registros fotográficos,
Aumento de turbidez na água (obra aquaviária)	Controle de turbidez (Implantação)	Execução por etapas, janelas operacionais,	Turbidez dentro de faixa aceitável	Sem excedência	Registros diários, fotos, laudos
Interferência na biota aquática	Gestão de frentes aquaviárias	Reduzir simultaneidade, procedimentos para	Registros de mortalidade significativa	0 registro	Relatórios de campo, registros
Resíduos perigosos (óleos, solventes, filtros, estopas,	PGRS Operacional / Resíduos Perigosos	Segregação, armazenamento	% resíduos perigosos com comprovação de	100%	Inventário mensal, MTR,
Resíduos orgânicos e recicláveis	PGRS Operacional (Classe II)	Segregação, acondicionamento e	% recicláveis segregados corretamente	≥ 80%	Checklists, fotos, registros de
Efluentes oleosos (lavagem/áreas	Controle de Efluentes	Drenagem dirigida + SAO; inspeção	Nº de lançamentos irregulares	zero	Checklists, OS de manutenção,
Vazamento de combustível (abastecimento/armazenam	Prevenção e Resposta a	POP, inspeções, kits de contenção, treinamento e	Nº de incidentes/ano	zero (ou tendência	Checklists, registros de
Resíduos/particulados de lixamento e pintura	Controle de Manutenção Náutica	Área controlada, aspiração na fonte,	“Zero dispersão” para áreas externas	100% dos serviços	Checklist por serviço, fotos
Emissões atmosféricas pontuais (COVs)	Controle de Emissões (COVs)	Boas práticas, recipientes fechados, ventilação e	Nº de reclamações/ocorrências	zero	Registros de consumo,

Impacto	Programa	Ação	Indicador	Meta	Evidência
Resíduos flutuantes e microvazamentos na lâmina	Controle de Poluição Hídrica	Inspeção de píeres, coleta preventiva, resposta	Nº de ocorrências/ano (película/resíduos)	Tendência decrescente	Livro de inspeção, fotos,
Qualidade da água no entorno	Monitoramento de Qualidade da Água	Campanhas de amostragem e análise	% resultados dentro do padrão aplicável	≥ 95% (quando	Laudos laboratoriais,
Ruído (alta temporada/eventos)	Controle de Ruído	Monitoramento sazonal e ações corretivas	Nº de reclamações formais	0 (ou redução)	Relatórios de medição,
Pressão sazonal no sistema viário	Controle de Tráfego e Sazonalidade	Ordenamento de acessos, equipe em picos, gatilhos	Tempo médio de fila/entrada (pico)	Manter dentro de	Relatórios de alta temporada, livro
Governança e conformidade legal	Governança Ambiental e	Auditoria interna, revisão de metas, controle	Taxa de conformidade documental	≥ 95%	Relatório de auditoria, plano
Emergências ambientais (óleo/incêndio/acidente)	Gestão de Riscos e Emergências	PEI/Plano de contingência, simulados	Tempo de resposta (detecção→contenção)	≤ tempo meta	Relatórios de simulado, listas

Fonte: O autor.

10. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Os Indicadores de Desempenho Ambiental (IDAs) constituem instrumentos de gestão que permitem avaliar, de forma objetiva, a eficácia dos programas ambientais e o nível de conformidade operacional. Para atender ao propósito deste PCA, os indicadores devem ser quantificáveis (medidos numericamente), auditáveis (com evidências rastreáveis) e comparáveis ano a ano (mesma metodologia e periodicidade), permitindo análise de tendência e melhoria contínua.

A seguir apresenta-se um conjunto mínimo recomendado de indicadores, com definição de fórmula, periodicidade e evidência associada.

a) Indicadores propostos (mínimos)

i. Conformidade de destinação de resíduos perigosos

- **Indicador:** % de resíduos perigosos com CDF válido
- **Fórmula:** $(\text{nº de remessas com CDF válido} / \text{nº total de remessas de resíduos perigosos}) \times 100$
- **Periodicidade:** mensal (consolidação anual)
- **Evidência:** MTR + CDF + NF/recibo + inventário mensal
- **Meta sugerida:** 100%

ii. Rastreabilidade documental de resíduos (Classe I e II)

- **Indicador:** % de fluxos de resíduos com documentação completa
- **Fórmula:** $(\text{n}^\circ \text{ de fluxos com documentação completa} / \text{n}^\circ \text{ total de fluxos auditados}) \times 100$
- **Periodicidade:** trimestral (auditoria)
- **Evidência:** dossiês por tipologia/período
- **Meta sugerida:** $\geq 95\%$

iii. Incidentes ambientais

- **Indicador:** N° de incidentes ambientais por ano
- **Definição:** contabilizar derrames, lançamento irregular, ocorrência de película oleosa, descarte irregular relevante, etc. (por tipologia)
- **Periodicidade:** registro contínuo + consolidação anual
- **Evidência:** formulário de ocorrência, fotos, relatório de resposta, destinação de resíduos gerados
- **Meta sugerida:** 0 (ou tendência decrescente)

iv. Tempo de resposta a emergências ambientais

- **Indicador:** Tempo médio (min) de resposta (detecção → contenção)
- **Fórmula:** $\text{soma dos tempos de resposta} / \text{n}^\circ \text{ de ocorrências (ou simulados)}$
- **Periodicidade:** por ocorrência/simulado + consolidação anual
- **Evidência:** registro do evento, logs, relatório do simulado
- **Meta sugerida:** $\leq$ tempo-alvo definido no plano (ex.: 10–15 min)

v. Qualidade da água – conformidade

- **Indicador:** % de análises de água dentro do padrão aplicável (quando monitorado)
- **Fórmula:** $(\text{n}^\circ \text{ de resultados conformes} / \text{n}^\circ \text{ total de resultados}) \times 100$
- **Periodicidade:** por campanha (consolidação anual)
- **Evidência:** laudos laboratoriais + relatório comparativo
- **Meta sugerida:** $\geq 95\%$ (ou 100% conforme condicionante)

*vi. Eficiência do SAO (separador água/óleo) –
conformidade operacional*

- **Indicador:** % de inspeções/manutenções do SAO realizadas no prazo
- **Fórmula:** $(n^{\circ} \text{ realizadas} / n^{\circ} \text{ programadas}) \times 100$
- **Periodicidade:** mensal (consolidação anual)
- **Evidência:** checklists, OS, fotos antes/depois, registros de remoção de retidos
- **Meta sugerida:** $\geq 95\%$

*vii. Lançamento irregular / ocorrência de falha em efluentes
oleosos*

- **Indicador:** N° de ocorrências de lançamento irregular/ falha crítica do sistema por ano
- **Periodicidade:** contínuo + consolidação anual
- **Evidência:** registro de ocorrência, ação corretiva, relatório técnico
- **Meta sugerida:** 0

viii. Treinamento e capacitação ambiental

- **Indicador:** % de colaboradores e prestadores críticos treinados
- **Fórmula:** $(n^{\circ} \text{ treinados} / n^{\circ} \text{ total previsto}) \times 100$
- **Periodicidade:** semestral (consolidação anual)
- **Evidência:** lista de presença, conteúdo, registros de reciclagem
- **Meta sugerida:** 100% para funções críticas; $\geq 90\%$ geral

ix. Conformidade de inspeções operacionais (checklists)

- **Indicador:** % de checklists sem não conformidades críticas
- **Fórmula:** $(n^{\circ} \text{ checklists sem NC crítica} / n^{\circ} \text{ total de checklists}) \times 100$
- **Periodicidade:** mensal (consolidação anual)
- **Evidência:** checklists arquivados + fotos + plano de ação
- **Meta sugerida:** $\geq 95\%$

x. Não conformidades e eficácia de correção (auditoria interna)

- **Indicador:** % de não conformidades fechadas no prazo
- **Fórmula:** $(n^{\circ} \text{ NC fechadas no prazo} / n^{\circ} \text{ total de NC}) \times 100$
- **Periodicidade:** trimestral/semestral (consolidação anual)
- **Evidência:** relatório de auditoria + plano de ação + verificação de eficácia
- **Meta sugerida:** $\geq 90\%$

b) Regras para garantir que os indicadores sejam quantificáveis, auditáveis e comparáveis

Quantificáveis: cada indicador deve ter fórmula, unidade (% , n°, min, mg/L), fonte de dado e periodicidade definida.

Auditáveis: todo indicador deve estar vinculado a evidências mínimas obrigatórias (MTR/CDF, laudos, checklists, OS, relatórios, fotos), arquivadas em dossiês por período.

Comparáveis ano a ano: manter a mesma metodologia de cálculo, mesma periodicidade e mesma forma de registro; quando houver mudança metodológica, registrar a justificativa e manter série histórica com observação.

11. PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS (PAE)

O Plano de Atendimento a Emergências Ambientais (PAE) estabelece a organização, os procedimentos e os recursos mínimos para resposta rápida e eficaz a eventos acidentais com potencial de impacto ambiental, com ênfase em derramamentos de óleo/combustível, falhas em sistemas de contenção, ocorrência de efluentes oleosos fora de controle, incêndios associados a embarcações e incidentes operacionais que possam atingir o solo, a drenagem ou a lâmina d'água. O PAE tem como premissas: segurança das pessoas, interrupção da fonte, contenção imediata, minimização da dispersão, recolhimento e destinação adequada e registro/auditoria do evento, assegurando rastreabilidade e melhoria contínua.

a) Mapa de risco

Deve ser apresentado em planta (anexo), com atualização sempre que houver alteração relevante de layout/instalações. O mapa deve identificar, no mínimo:

- Áreas de abastecimento e armazenamento de combustíveis (ponto crítico);
- Áreas de manutenção e manuseio de tintas/solventes;
- Área de lavagem e sistema separador água/óleo (SAO), caixas de retenção e drenagens;
- Áreas de armazenamento temporário de resíduos perigosos;
- Píeres/flutuantes e pontos de maior permanência de embarcações;
- Rotas de escoamento superficial e pontos de entrada em drenagem;
- Pontos de posicionamento dos kits de contenção;
- Hidrantes/extintores (quando aplicável) e acessos para equipes externas.

Evidência mínima: planta assinada/versão vigente + registro de revisão e data.

b) Cadeia de comando (estrutura de resposta)

Para garantir resposta rápida, deve ser definida cadeia de comando objetiva, com substitutos e responsabilidades:

- **Coordenador da Emergência (Operação/Gerência):** aciona o PAE, interrompe a operação, isola área e coordena recursos.
- **Líder Ambiental/RT:** define estratégia de contenção, registra o evento, orienta destinação e comunicação externa.
- **Brigada/Equipe de resposta:** executa contenção, recolhimento, sinalização e apoio à evacuação quando necessário.
- **Apoio operacional (portaria/segurança):** controla acessos, direciona equipes externas e preserva área do evento.

Evidência mínima: organograma com nomes, funções, contatos e substitutos (anexo e versão controlada).

c) Telefones de emergência e contatos críticos

Deve existir lista atualizada (afixada em pontos estratégicos e arquivada no dossiê do PAE), contendo:

- Corpo de Bombeiros (193)

- SAMU (192)
- Polícia Militar (190)
- Defesa Civil (municipal)
- Capitania dos Portos / Autoridade Marítima (quando aplicável)
- Órgão ambiental (IAT – canal regional, quando aplicável)
- Empresa especializada para atendimento a derrames/limpeza (contratada ou de referência)
- Transportador/destinador de resíduos perigosos (contratos ativos)
- Responsáveis internos (cadeia de comando)

Periodicidade: verificação **mensal** (conferência e atualização).

d) Procedimentos operacionais padrão (POPs) de emergência

Os POPs devem ser curtos, objetivos e treináveis, no mínimo para os seguintes cenários:

i. POP 01 – Derramamento de óleo/combustível em área impermeável

1. Interromper a fonte e desligar equipamentos (quando seguro).
2. Isolar área e eliminar fontes de ignição.
3. Conter com barreiras/absorventes e bloquear drenagens.
4. Recolher material absorvido e acondicionar como resíduo perigoso.
5. Registrar ocorrência e acionar RT/empresa especializada, se necessário.

ii. POP 02 – Derramamento atingindo ou com risco de atingir a lâmina d'água

1. Interromper fonte e isolar imediatamente.
2. Lançar barreiras flutuantes/absorventes conforme plano.
3. Recolher contaminantes e resíduos; evitar dispersão por jatos d'água.
4. Acionar empresa especializada e comunicar órgãos competentes quando aplicável.
5. Registrar e elaborar relatório técnico de resposta.

iii. POP 03 – Falha do SAO / extravasamento / lançamento irregular

1. Suspender atividades geradoras (lavagem/manutenção).
2. Isolar drenagens e direcionar para contenção.
3. Acionar manutenção e proceder limpeza emergencial.
4. Registrar evento, causa e correção; reforçar inspeções.

iv. POP 04 – Incêndio/risco de incêndio com potencial ambiental

1. Priorizar segurança e evacuação conforme plano de incêndio.
2. Acionar bombeiros e brigada; isolar área.
3. Conter água contaminada de combate (quando aplicável).
4. Gerenciar resíduos pós-evento e registrar.

v. POP 05 – Resíduos perigosos/embalagens com vazamento

1. Isolar e conter vazamento com absorvente.
2. Transferir para recipiente compatível e identificado.
3. Registrar e destinar corretamente.

Evidência mínima: POPs impressos e disponíveis nos pontos de operação + registro de treinamento.

e) Estoque mínimo de kits de contenção (dimensionamento e controle)

Deverá ser mantido estoque mínimo compatível com os cenários de risco, com localização definida em mapa e inspeção periódica. Recomenda-se, no mínimo:

Kits para área de abastecimento e áreas técnicas

- mantas absorventes (óleo)
- barreiras absorventes (cordões)
- granulado absorvente
- pás/rodos e sacos resistentes
- tambores/bombonas para resíduos contaminados
- EPIs (luvas, óculos, máscara quando aplicável)

- sinalização móvel (cones/fita/zebra)
- tampões/vedações para bloquear canaletas

Kits para lâmina d'água

- barreiras flutuantes e/ou barreiras absorventes flutuantes
- acessórios de ancoragem/amarração
- redes/coleta de resíduos flutuantes
- recipientes para acondicionamento de resíduos recolhidos

Gestão do estoque

- checklist de inspeção do kit: **mensal**
- reposição imediata após uso
- registro de validade e integridade dos itens

Evidências mínimas: inventário do kit, checklists mensais, registros de reposição e uso (quando ocorrer).

f) Treinamento, simulado e registro de ocorrências

- Treinamento inicial e reciclagens periódicas para equipe envolvida.
- Simulados de derramamento (área impermeável e/ou lâmina d'água): **n**(conforme criticidade/condicionante).
- Registro padronizado de ocorrência: data/hora, local, tipo, volume estimado, causa, medidas adotadas, tempo de resposta, resíduos gerados, destinação e ações corretivas.

12. CHECKLISTS OPERACIONAIS

Os checklists operacionais são instrumentos de controle de rotina destinados a assegurar a conformidade diária das medidas previstas no PCA, permitindo identificar não conformidades de forma precoce, acionar correções imediatas e gerar evidências auditáveis. Todos os checklists devem ser preenchidos com data/hora, responsável, local, itens verificados, registro

de não conformidade, ação corretiva e prazo, mantendo arquivo por período (mês/ano) em dossiê específico.

A seguir são apresentados os checklists mínimos recomendados para a operação.

a) Checklist – Inspeção diária do cais (píeres e lâmina d’água)

Objetivo: detectar rapidamente resíduos flutuantes, película oleosa, vazamentos, danos estruturais e situações de risco na interface água–estrutura.

Itens mínimos de verificação (diário):

- Presença de resíduos flutuantes (plásticos, embalagens, cordas, etc.)
- Presença de película/odor de óleo na lâmina d’água
- Condição de limpeza de píeres e áreas de circulação
- Existência de pontos de gotejamento de óleo/combustível em embarcações (quando observável)
- Condição de lixeiras e recipientes (cheios, tampa, identificação)
- Integridade aparente de flutuantes, defensas, passarelas e guarda-corpos
- Condição de sinalização e rotas de emergência no cais
- Registro de ocorrências e acionamento do PAE quando aplicável

Evidência: checklist assinado + fotos quando houver ocorrência/não conformidade.

b) Checklist – Verificação do sistema separador água/óleo (SAO)

Objetivo: garantir que o SAO e dispositivos associados estejam operacionais, prevenindo lançamento irregular e perda de eficiência.

Itens mínimos de verificação (semanal, ou diário em alta carga):

- Canaletas e caixas de retenção sem obstruções/assoreamento
- Integridade de tampas e dispositivos (sem vazamentos/rachaduras)
- Ausência de extravasamento ou sinais de bypass
- Nível de óleo/sólidos compatível com operação (sem saturação)
- Odor/coloração anormal no efluente observado
- Registro de limpeza/manutenção programada (em dia)
- Destinação dos retidos/lodos documentada quando houver remoção

Evidência: checklist + OS de manutenção + fotos antes/depois (quando houver limpeza).

c) Checklist – Controle de resíduos (rotina operacional)

Objetivo: assegurar segregação na fonte, acondicionamento adequado e rastreabilidade, com foco em resíduos perigosos e recicláveis.

Itens mínimos de verificação (diário):

- Segregação conforme tipologia (orgânico, reciclável, rejeito, perigosos)
- Recipientes identificados, íntegros, com tampa e sem transbordo
- Resíduos perigosos segregados e em recipientes compatíveis, fechados e identificados
- Ausência de mistura de resíduos perigosos com comuns
- Área de armazenamento temporário limpa e organizada
- Existência de kit de contenção acessível e completo na área de resíduos perigosos
- Registros atualizados de inventário (quando aplicável)
- Conformidade documental para coletas realizadas (MTR/CDF quando aplicável)

Evidência: checklist + fotos quando houver não conformidade + registro de retirada/coleta.

d) Checklist – Conferência de armazenamento (resíduos perigosos e insumos críticos)

Objetivo: garantir que armazenamento temporário de resíduos perigosos e insumos críticos (solventes/tintas) esteja conforme requisitos de segurança ambiental.

Itens mínimos de verificação (semanal):

- Área coberta, sinalizada e com acesso controlado
- Piso impermeabilizado e contenção secundária (sem falhas)
- Recipientes fechados, identificados e sem sinais de vazamento
- Compatibilidade de armazenamento (não misturar incompatíveis)
- Limite de volume e tempo de armazenamento respeitados
- Disponibilidade e integridade de EPIs e materiais absorventes
- Registro de entrada/saída atualizado (inventário)
- Licenças de transportador/destinador verificadas (quando houver coleta programada)

Evidência: checklist + inventário + fotos + registro de correções.

13. MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

A Matriz de Responsabilidade estabelece, de forma inequívoca, quem executa, quem supervisiona, quem aprova/valida e quem mantém evidências para cada obrigação e rotina ambiental do PCA. O objetivo é evitar lacunas de atribuição, conflitos de competência e indefinições operacionais, assegurando governança, rastreabilidade e capacidade de fiscalização.

A seguir, apresenta-se um modelo de matriz no formato **RACI**:

- **R (Responsável):** executa a atividade.
- **A (Aprovador):** responde pela decisão final e validação.
- **C (Consultado):** presta suporte técnico e orienta.
- **I (Informado):** recebe reporte/resultado.

Papéis considerados: Concessionária, Poder Público (Poder Concedente/gestor contratual), Operador (gestão local) e Terceirizadas (prestadores).

Tabela 14 - Matriz RACI – Obrigações e rotinas ambientais

Atividade/Obrigação	Concessionária	Poder Público	Operador	Terceirizada
Implantar e manter o Sistema de Gestão Ambiental do PCA	A	I	R	C
Atualizar e manter dossiês de evidências (PCA, registros, laudos, fotos)	A	I	R	C
Cadastro e manutenção de obrigações (CTF/RAAP/SINIR, quando aplicável)	A	I	R	C
PGRS (revisão/atualização) e comprovação de implementação	A	I	R	C
PGRCC (fase de obra/reformas)	A	I	R	R (quando executora da obra)
Segregação e armazenamento de resíduos (Classe I e II)	A	I	R	R (no ponto de geração)
Contratação e verificação de licenças de transportador/destinador	A	I	R	C
Emissão/gestão de MTR e arquivamento de CDF	A	I	R	R (transporta/destina)
Operação e inspeções do Separador Água/Óleo (SAO)	A	I	R	C

Atividade/Obriga��o	Concessionária	Poder Público	Operador	Terceirizada
Manuten��o/limpeza do SAO e destina��o de lodos/retidos	A	I	R	R (empresa de manuten��o/destina��o)
Monitoramento de qualidade da água (coleta/análises)	A	I	R	R (laboratório)
Controle de manuten��o náutica (zero dispersão em lixamento/pintura)	A	I	R	R (prestadores)
Controle de COVs (solventes/tintas): armazenamento e boas práticas	A	I	R	R (prestadores)
Plano de Atendimento a Emergências Ambientais (PAE) – atualiza��o	A	I	R	C
Simulados e treinamentos de emergência	A	I	R	C/R (quando contratada)
Atendimento a ocorrências reais (derrames/lançamentos/acidentes)	A	I	R	C/R (quando acionada)
Comunica��o a órgãos competentes (quando aplicável)	A	I/C	R	I
Gestão de tráfego e sazonalidade (execu��o do plano operacional)	A	I	R	C
Auditoria ambiental interna e plano de a��o	A	I	R	C
Fiscaliza��o contratual e verifica��o de conformidade do operador	I	A/R	R	I

Fonte: O autor.

a) Regras de governança (para evitar lacunas)

1. Nenhuma atividade crítica pode ficar sem “R” e sem “A”.
2. Terceirizadas executam atividades específicas, mas o Operador mant  m controle e evidências, e a Concessionária responde pela conformidade final.
3. O Poder Público atua como fiscalizador/validador contratual (quando aplicável), exigindo relatórios, indicadores e evidências, sem substituir a execu  o operacional.
4. Toda terceiriza  o deve prever obriga  o de evidência: relatórios, fotos, OS, MTR/CDF, listas de presença, laudos, conforme o serviço.

b) Evidências mínimas por responsável (resumo)

- **Operador:** checklists, fotos, inventários, registros de inspeção, livro de ocorrências, relatórios operacionais.
- **Concessionária:** auditorias, relatórios consolidados, validação de conformidade, controle de contratos/licenças, metas e indicadores.
- **Terceirizadas:** OS, relatórios técnicos, laudos, MTR/CDF (quando aplicável), evidências de execução.
- **Poder Público:** relatórios de fiscalização contratual, atas de reuniões, notificações e validações quando previstas em contrato.

14. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

A Análise de Risco Ambiental tem por objetivo identificar eventos indesejados associados à implantação e à operação, estimar o nível de risco pela combinação Probabilidade x Severidade, classificar prioridades de tratamento e definir um Plano de Mitigação com ações preventivas, de resposta e evidências de controle. O enfoque adotado é preventivo e operacional, direcionado a evitar passivos ambientais e a fortalecer a governança do PCA.

a) Metodologia: Probabilidade x Severidade

Para cada cenário de risco, atribui-se uma pontuação de **Probabilidade (P)** e **Severidade (S)**, obtendo-se o **Risco = P × S**.

vi. Escala de Probabilidade (P)

1. **Rara** – evento improvável; histórico inexistente e barreiras robustas
2. **Improvável** – pode ocorrer em condições excepcionais
3. **Possível** – pode ocorrer ocasionalmente; depende de falha operacional
4. **Provável** – ocorrência esperada em algum momento sem controles rigorosos
5. **Frequente** – ocorre repetidamente; falha recorrente/inerente ao processo

vii. Escala de Severidade (S)

1. **Baixa** – impacto local mínimo; sem contaminação relevante; correção simples
2. **Moderada** – impacto local controlável; pequena contaminação; sem repercussão externa

3. **Significativa** – contaminação pontual relevante; necessidade de destinação especial; possível repercussão externa
4. **Alta** – contaminação com potencial de atingir corpo hídrico/drenagem; risco de autuação; mobilização de recursos externos
5. **Crítica** – impacto amplo/alto; atinge lâmina d'água; risco à saúde/segurança; alta exposição institucional

b) Classificação do risco (matriz e níveis)

$$\text{Pontuação} = P \times S$$

- **Baixo (1–5):** manter controles operacionais padrão
- **Médio (6–10):** reforçar controles e monitoramento; plano de ação preventivo
- **Alto (11–15):** controles obrigatórios, gatilhos e auditoria mais frequente
- **Crítico (16–25):** prioridade máxima; redundância de barreiras; simulado/treinamento e resposta estruturada

Tabela 15 - Matriz de riscos ambientais do empreendimento

Cenário de risco	Fase	P	S	Risco (PxS)	Classificação	Plano de mitigação (síntese)	Evidência mínima
Vazamento de combustível no abastecimento/armazenamento	Operação	3	5	15	Alto	POP + contenção secundária + inspeções + kits + simulado	Checklists, registros de integridade, relatório de simulado/ocorrência
Derrame de óleo atingindo lâmina d'água	Operação	2	5	10	Médio	Barreiras flutuantes + resposta rápida + equipe treinada	Inventário de kits, registro de inspeção, ocorrência/resposta
Falha do SAO / extravasamento / bypass	Operação	3	4	12	Alto	Manutenção programada + inspeção semanal + limpeza mensal	OS, checklists, fotos antes/depois, destinação de retidos
Efluente oleoso fora da área controlada (lavagem indevida)	Operação	3	3	9	Médio	Sinalização + restrição operacional + fiscalização interna	Checklists, registros de orientação e ocorrência

Cenário de risco	Fase	P	S	Risco (PxS)	Classificação	Plano de mitigação (síntese)	Evidência mínima
Dispersão de particulados/antifouling para área externa	Operação	3	4	12	Alto	Área controlada + aspiração na fonte + “zero dispersão”	Checklist por serviço, fotos antes/depois, destinação
Armazenamento inadequado de resíduos perigosos	Operação	3	4	12	Alto	Área impermeabilizada + contenção + inspeção + rastreabilidade	Checklists, inventário mensal, MTR/CDF
Movimentação de solo com carregamento de sedimentos ao estuário	Implantação	3	4	12	Alto	Drenagem provisória + barreiras + inspeção	Relatórios de inspeção, fotos georreferenciadas
Aumento excessivo de turbidez por obra aquaviária	Implantação	3	3	9	Médio	Execução por etapas + janelas de maré + monitoramento	Registros diários, fotos, laudos quando aplicável
Interferência na biota aquática (ruído/turbidez)	Implantação	2	3	6	Médio	Reduzir simultaneidade + procedimentos + registro	Relatórios de campo, plano de execução
Incêndio em embarcação com potencial ambiental	Operação	2	5	10	Médio	Integração PAE + brigada + isolamento + contenção	Treinamentos, simulados, inspeção de equipamentos
Resíduos flutuantes e matéria orgânica no entorno	Operação	4	2	8	Médio	Inspeção diária do cais + coleta preventiva	Checklists diários, fotos, registros de limpeza
Pressão viária sazonal com incidentes	Operação	3	2	6	Médio	Plano de ordenamento + equipe em picos + monitoramento	Livro de ocorrências, relatório de alta temporada

Fonte: O autor.

15. CONCLUSÃO

O presente Plano de Controle Ambiental (PCA) consolida um conjunto integrado de diretrizes, procedimentos e programas ambientais voltados a assegurar a implantação e a operação do empreendimento em conformidade com a legislação ambiental aplicável e com as diretrizes do órgão licenciador. Considerando as características do uso proposto, com infraestrutura terrestre e aquaviária, atividades de manutenção náutica, lavagem de embarcações, operação de sistemas com potencial de geração de efluentes oleosos, gestão de resíduos perigosos e dinâmica sazonal de uso, o PCA foi estruturado com enfoque preventivo, operacional e verificável, de modo a reduzir riscos de passivos ambientais e garantir rastreabilidade das ações.

A metodologia adotada estabeleceu correlação direta entre impactos identificados e medidas propostas, detalhando controles para as fases de implantação e operação, com definição de periodicidade, responsáveis, evidências mínimas e indicadores de desempenho ambiental. Foram incorporados mecanismos de monitoramento por eixos (qualidade da água, efluentes oleosos, resíduos perigosos, ruído e tráfego), associados a registros padronizados (checklists, relatórios fotográficos, laudos laboratoriais, MTR/CDF e inventários), assegurando auditabilidade e comparabilidade dos resultados ao longo do tempo.

Destaca-se, ainda, que o PCA incorpora estrutura de governança ambiental robusta, com matriz de responsabilidades, integração às obrigações legais e análise de risco ambiental baseada em probabilidade e severidade, permitindo priorização de ações e resposta rápida a eventos críticos. O Plano de Atendimento a Emergências Ambientais (PAE) e os procedimentos operacionais padronizados fortalecem a capacidade de prevenção e mitigação de incidentes, especialmente aqueles relacionados a combustíveis, óleo e controle de efluentes.

Dessa forma, conclui-se que o PCA apresentado constitui instrumento técnico adequado para orientar a gestão ambiental do empreendimento, oferecendo base consistente para o controle operacional, monitoramento contínuo e comprovação documental do atendimento às exigências ambientais. A implementação efetiva dos subprogramas e a manutenção sistemática das evidências e indicadores estabelecidos neste Plano serão determinantes para garantir desempenho ambiental satisfatório, transparência de gestão e conformidade permanente ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 17 jul. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 16 maio 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Cadastro Técnico Federal (CTF)**. Brasília, DF: IBAMA, [s.d.]. Disponível em: (site do IBAMA). Acesso em: 27 fev. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)**. Brasília, DF: MMA, [s.d.]. Disponível em: (site do SINIR). Acesso em: 27 fev. 2026.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). **Resolução SEMA nº 006, de 2017**. Estabelece diretrizes e procedimentos para instrumentos ambientais no âmbito estadual. Curitiba: SEMA, 2017.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SEDEST). **Resolução SEDEST nº 050, de 2022**. Dispõe sobre critérios e diretrizes aplicáveis ao licenciamento e estudos correlatos no âmbito do Estado do Paraná. Curitiba: SEDEST, 2022.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual (HCM)**. Washington, DC: National Academies Press, 2016.

17. ANEXOS