

RELATÓRIO AMBIENTAL PRÉVIO

RAP



Complexo Náutico de Guaratuba

Guaratuba, Fevereiro de 2026.

(Via 1)

COMPLEXO NAUTICO DE GUARATUBA
MUNICÍPIO DE GUARATUBA

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES SOBRE O EMPREENDIMENTO	9
1.1 Dados Cadastrais.....	9
2. INTRODUÇÃO	10
2.1 Objetivo	11
2.2 Justificativa Para o Projeto	12
CONSIDERAÇÕES FINAIS DA JUSTIFICATIVA.....	13
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
3.1 Histórico do Empreendimento.....	14
3.2 Localização.....	15
3.3 Situação do Empreendimento	16
3.4 Área do Empreendimento.....	16
3.5 Descrição do Empreendimento.....	17
4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO.....	22
4.1 Fase de Projetos.....	22
4.2 Serviços de Topografia.....	22
4.3 Projeto de implantação.....	23
4.4 Terraplenagem	23
4.5 Projetos Técnicos de Saneamento Básico.....	24
4.6 Fase de Implantação.....	24
4.7 Fase de Operação.....	25
5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	25
5.1. Área Diretamente Afetada (ADA).....	26
5.2 Área de Influência Direta (AID).....	27
5.3 Área de Influência Indireta (AII).....	28
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	29
6.1. Meio Físico	29
6.1.1. <i>Clima</i>	29
6.1.2 <i>Bacia Hidrográfica</i>	32
6.1.3 <i>Geologia e Geomorfologia</i>	33

6.2 Meio Biológico	36
6.2.1 <i>Vegetação</i>	36
6.3 Meio Antrópico.....	38
7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	40
7.1 Introdução	40
7.2 Metodologia para a Identificação dos Impactos Ambientais	41
7.3 Descrição do Impacto	42
7.4 Atributos dos Impactos.....	43
7.4.1 <i>Atributos dos Impactos Quanto à Área de Influência</i>	43
7.4.2 <i>Atributos dos Impactos Quanto à Fase de Ocorrência</i>	44
7.4.3 <i>Atributos do Impacto Quanto à Natureza</i>	45
7.4.4 <i>Atributos do Impacto Quanto à Duração</i>	45
7.4.5 <i>Atributos do Impacto Quanto a Sua Magnitude</i>	46
7.4.6 <i>Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Ocorrência</i>	46
7.4.7 <i>Atributos do Impacto Quanto a sua Possibilidade de Mitigação ou Compensação</i>	46
7.4.8 <i>Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Reversão</i>	47
7.4.9 <i>Atributos do Impacto quanto à Possibilidade de Potencialização</i>	47
7.5 Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	47
7.6 Avaliação dos Impactos Ambientais.....	47
7.6.1 <i>Impactos Relacionados ao Meio Físico</i>	47
7.6.2 <i>Impactos Relacionados ao Meio Biótico</i>	65
7.6.3 <i>Impactos Relacionados ao Meio Antrópico (Socioeconômico)</i>	73
8. PROGRAMAS AMBIENTAIS	81
8.1 Programa de Gestão Ambiental (PGA)	81
8.1.1 <i>Justificativa</i>	81
8.1.2 <i>Objetivo</i>	82
8.1.3 <i>Metodologia</i>	82
8.1.4 <i>Resultados Esperados</i>	84
8.1.5 <i>Execução</i>	84
8.2 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento	85

8.2.1 Justificativa.....	85
8.2.2 Objetivos.....	86
8.2.3 Metodologia.....	86
8.2.4 Resultados Esperados.....	88
8.2.5 Execução.....	88
8.3 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	88
8.3.1 Justificativa.....	88
8.3.2 Objetivos.....	89
8.3.3 Metodologia.....	89
8.3.4 Resultados.....	91
8.3.5 Responsabilidade pela execução	91
8.4 Programa de Monitoramento da Biota Aquática	92
8.4.1 Justificativa.....	92
8.4.2 Objetivos.....	92
8.4.3 Metodologia.....	93
8.4.4 Resultados.....	94
8.4.5 Execução.....	94
8.5 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).....	95
8.5.1 Justificativa.....	95
8.5.2 Objetivos.....	95
8.5.3 Metodologia.....	96
8.5.4 Resultados.....	98
8.5.5 Execução.....	99
8.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)	99
8.6.1 Justificativa	99
8.6.2 Objetivos.....	100
8.6.3 Metodologia.....	100
8.6.4 Resultados.....	102
8.6.5 Execução.....	102
8.7 Plano de Contingência para Derramamento de Óleo e Combustíveis (PCDOC)	
.....	103

8.7.1 Justificativa	103
8.7.2 Objetivos.....	103
8.7.3 Metodologia.....	104
8.7.4 Resultados.....	107
8.7.5 Execução.....	107
8.8 Programa de Gerenciamento De Efluentes Líquidos.....	110
8.8.1 Justificativa.....	110
8.8.2 Objetivos.....	110
8.8.3 Metodologia.....	110
8.8.4 Resultados.....	113
8.8.5 Execução.....	113
8.9 Plano de Contingência para Emergências Ambientais	113
8.9.1 Justificativa	113
8.9.2 Objetivos.....	114
8.9.3 Metodologia.....	114
8.9.4. Resultados.....	118
8.9.5 Execução.....	118
8.10 Programa de Controle de Emissões Atmosféricas.....	118
8.10.1 Justificativa	118
8.10.2 Objetivos.....	119
8.10.3 Metodologia.....	119
8.10.4. Resultados.....	121
8.10.5 Execução.....	121
8.11 Programa de Controle de Ruídos	121
8.11.1 Justificativa	121
8.11.2 Objetivos.....	122
8.11.3 Metodologia.....	122
8.11.4. Resultados.....	123
8.11.5 Execução.....	123
8.12 Programa de Educação Ambiental (PEA)	124
8.12.1 Justificativa.....	124

8.12.2	Objetivos.....	124
8.12.3	Metodologia.....	125
8.12.4.	Resultados.....	126
8.12.5	Execução.....	126
8.13	Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas.....	127
8.13.1	Justificativa.....	127
8.13.2	Objetivos.....	127
8.13.3	Metodologia.....	128
8.13.4.	Resultados.....	129
8.13.5	Execução.....	129
8.14	Programa de Segurança Operacional e Gestão de Riscos.....	130
8.14.1	Justificativa.....	130
8.14.2	Objetivos.....	130
8.14.3	Metodologia.....	131
8.14.4.	Resultados.....	133
8.14.5	Execução.....	133
8.15	Programa de Mobilidade e Adequação Viária.....	134
8.15.1	Justificativa.....	134
8.15.2	Objetivos.....	135
8.15.3	Metodologia.....	135
8.15.4.	Resultados.....	136
8.15.5	Execução.....	137
8.16	Programa de Integração Socioeconômica.....	137
8.16.1	Justificativa.....	137
8.16.2	Objetivos.....	138
8.16.3	Metodologia.....	138
8.16.4.	Resultados.....	139
8.16.5	Execução.....	140
9.	CONCLUSÕES	141
10.	BIBLIOGRAFIA	144
11.	ANEXOS	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento	15
Figura 2 - Localização do empreendimento em relação a cidade de Guaratuba/PR	15
Figura 3 - Projeção de implantação do empreendimento	19
Figura 4 - Área Diretamente Afetada (ADA)	27
Figura 5 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).....	28
Figura 6 - Área de Influência Indireta (AII)	29
Figura 7 - Mapa de classificação climática, segundo KÖPPEN	30
Figura 8 - Mapa da temperatura média anual no estado do Paraná	32
Figura 9 - Mapa de relevos do Paraná	35

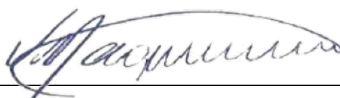
ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1 - Quadro estatístico do projeto.....	20
---	----

1. INFORMAÇÕES SOBRE O EMPREENDIMENTO

1.1 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 Relatório Ambiental Prévio (RAP), elaborado com a finalidade de subsidiar a análise técnica e a emissão da Licença Prévia pelo órgão ambiental competente, referente ao empreendimento denominado Complexo Náutico de Guaratuba, a ser implantado no município de Guaratuba, Estado do Paraná.

O empreendimento consiste na implantação de um complexo náutico, turístico e de serviços, localizado em área contígua ao projeto da Ponte de Guaratuba, integrando infraestrutura terrestre e aquaviária destinada à organização e ao ordenamento da atividade náutica na Baía de Guaratuba.

O projeto contempla:

- Marina molhada com píeres e flutuantes para aproximadamente 332 embarcações;
- Marina seca com hangares e áreas de armazenamento para cerca de 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 com capacidade aproximada para 300 pessoas;
- Estacionamento com 196 vagas destinadas a veículos leves, além de vagas para motos 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, especialmente a intervenção em corpo hídrico mediante estaqueamento, a operação de posto de abastecimento, a manutenção náutica especializada e a significativa capacidade operacional do complexo, o presente RAS foi estruturado com nível de detalhamento compatível com empreendimentos de médio porte e potencial poluidor relevante, contemplando a análise integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Ressalta-se que, por tratar-se de empreendimento contíguo ao projeto da Ponte de Guaratuba, parte do diagnóstico ambiental regional foi fundamentado nos estudos constantes do respectivo Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), notadamente quanto à caracterização hidrodinâmica, sedimentológica, geotécnica e de qualidade ambiental da Baía de Guaratuba. Tais informações foram complementadas por levantamento batimétrico específico e atualizado para a área de implantação da marina, assegurando a adequada caracterização local da área diretamente afetada.

O presente relatório foi elaborado em conformidade com a legislação ambiental vigente, normas técnicas aplicáveis e diretrizes estabelecidas pelo Instituto Água e Terra (IAT), apresentando a caracterização técnica do empreendimento, a identificação e avaliação preliminar dos impactos ambientais potenciais e as respectivas medidas de controle, mitigação e monitoramento ambiental propostas.

2.1 Objetivo

O presente Relatório Ambiental Prévio (RAP) tem por finalidade instruir o requerimento de licenciamento ambiental do empreendimento Complexo Náutico de Guaratuba, subsidiando a análise quanto à viabilidade ambiental de sua implantação e futura operação no município de Guaratuba/PR.

O estudo tem como objetivos específicos:

- Avaliar a adequação locacional do empreendimento em relação aos instrumentos de planejamento territorial, zoneamento municipal e diretrizes ambientais vigentes;
- Analisar os impactos ambientais potenciais decorrentes da fase de implantação, incluindo intervenção em corpo hídrico por meio de estaqueamento, movimentação de solo, implantação de infraestrutura terrestre e aquaviária;
- Avaliar os impactos associados à fase de operação, especialmente aqueles relacionados à atividade de marina molhada e seca, abastecimento de combustíveis, manutenção náutica especializada, geração de resíduos sólidos, efluentes oleosos e emissões atmosféricas;
- Estabelecer medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento ambiental compatíveis com a natureza e o porte do empreendimento;

- Definir diretrizes técnicas para a elaboração do Plano de Controle Ambiental (PCA), a ser apresentado nas etapas subsequentes do processo de licenciamento.

O presente RAS contempla, ainda, a análise integrada da interação do empreendimento com o sistema estuarino da Baía de Guaratuba, considerando suas características hidrodinâmicas, sedimentológicas, geotécnicas e ecológicas, bem como sua inserção no contexto regional já avaliado pelos estudos ambientais da Ponte de Guaratuba, complementados por levantamentos específicos realizados para a área diretamente afetada pela implantação da marina.

2.2 Justificativa Para o Projeto

O Complexo Náutico de Guaratuba insere-se no contexto de requalificação e ordenamento da orla da Baía de Guaratuba, contribuindo para:

- Estruturação formal da atividade náutica;
- Redução de ocupações irregulares e práticas inadequadas de atracação;
- Organização da atividade de abastecimento e manutenção de embarcações sob critérios ambientais controlados;
- Geração de emprego e renda no litoral paranaense;
- Integração urbana com o projeto da Ponte de Guaratuba.

A formalização e o licenciamento ambiental do empreendimento são essenciais para assegurar que sua implantação e operação ocorram de forma ambientalmente adequada, especialmente diante da sensibilidade do ambiente estuarino onde se insere.

Fundamentação Legal

A elaboração do presente RAS fundamenta-se nas seguintes normas:

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente

Institui o licenciamento ambiental como instrumento da política ambiental e estabelece princípios de prevenção e controle.

Resolução CONAMA nº 237/1997

Dispõe sobre o licenciamento ambiental e define os tipos de licença.

Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos

Determina a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), aplicável à fase de implantação e operação.

Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais

Estabelece sanções administrativas e penais por danos ambientais.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL – PARANÁ

1. Lei Estadual nº 8.485/1987 – Código Ambiental do Paraná

Regulamenta a proteção ambiental e o licenciamento no Estado.

2. Decreto Estadual nº 6.800/2017

Regulamenta o Sistema de Licenciamento Ambiental do Paraná (SILIA).

3. Normativas do Instituto Água e Terra (IAT)

Definem critérios para enquadramento e exigência de RAS, PCA ou EIA/RIMA, especialmente para empreendimentos com intervenção em corpos hídricos e atividades potencialmente poluidoras.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – GUARATUBA

- Plano Diretor Municipal;
- Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Código de Obras e Posturas;
- Normas municipais de controle de ruído, resíduos e ocupação da orla.

Considerações Finais da Justificativa

Diante da complexidade operacional do Complexo Náutico de Guaratuba, especialmente no que se refere à intervenção em ambiente estuarino, abastecimento de combustíveis, manutenção náutica e elevado fluxo de usuários, torna-se plenamente justificável a adoção de medidas técnicas de controle, monitoramento e gestão ambiental.

O empreendimento será estruturado sob princípios de prevenção, controle e mitigação de impactos, incorporando sistemas de contenção, separação de efluentes oleosos, gerenciamento de resíduos Classe I e II, controle de ruídos e monitoramento ambiental.

Assim, o presente RAS demonstra que, mediante a adoção das medidas propostas, o empreendimento apresenta viabilidade ambiental, estando alinhado aos princípios do desenvolvimento sustentável e ao ordenamento ambiental do litoral paranaense.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Histórico do Empreendimento

O Complexo Náutico de Guaratuba surge no contexto de reestruturação urbana e ordenamento territorial da orla da Baía de Guaratuba, em área contígua ao projeto da Ponte de Guaratuba e seus acessos, inserindo-se nas diretrizes de desenvolvimento do litoral paranaense.

A concepção do empreendimento está associada à necessidade de estruturar formalmente a atividade náutica na região, que historicamente ocorre de maneira dispersa e, por vezes, sem infraestrutura ambiental adequada para atracação, abastecimento e manutenção de embarcações. A implantação do complexo visa organizar essa demanda sob critérios técnicos, ambientais e operacionais compatíveis com a sensibilidade do ambiente estuarino.

O projeto foi desenvolvido a partir de estudos preliminares de viabilidade técnica e locacional, considerando:

- A vocação náutica da Baía de Guaratuba;
- A integração com o novo sistema viário proporcionado pela Ponte de Guaratuba;
- A disponibilidade de área estratégica pertencente ao Estado do Paraná;
- A necessidade de ordenamento da atividade de guarda, manutenção e abastecimento de embarcações.

No ano de 2025, inicia-se a fase de consolidação dos projetos executivos e dos estudos ambientais necessários ao licenciamento, contemplando levantamento batimétrico específico da área de intervenção, análise da dinâmica hidrossedimentar regional e definição das soluções técnicas para infraestrutura náutica, abastecimento e controle ambiental.

O empreendimento foi concebido com caráter multifuncional, integrando:

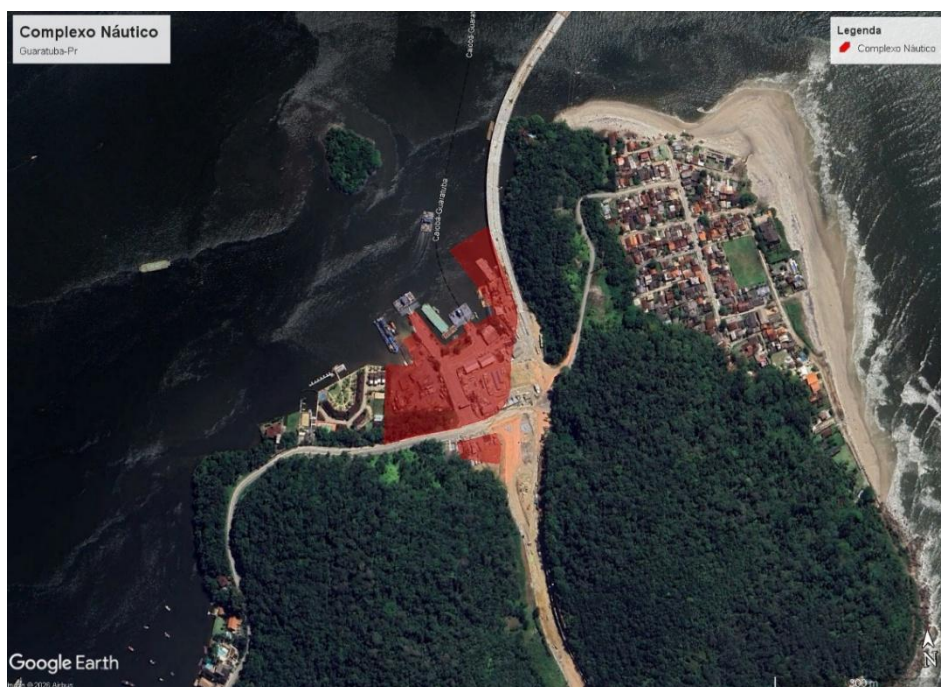
- Marina molhada e marina seca;
- Infraestrutura de movimentação e manutenção náutica;
- Posto de combustível náutico;
- Área de lavagem com sistema de tratamento de efluentes oleosos;
- Setor comercial e gastronômico;
- Áreas públicas de lazer e convivência.

O Complexo Náutico de Guaratuba representa, portanto, uma iniciativa estruturante para o município, alinhada às políticas de desenvolvimento econômico e turístico do litoral

paranaense, buscando compatibilizar crescimento regional com controle ambiental e gestão adequada das atividades potencialmente poluidoras.

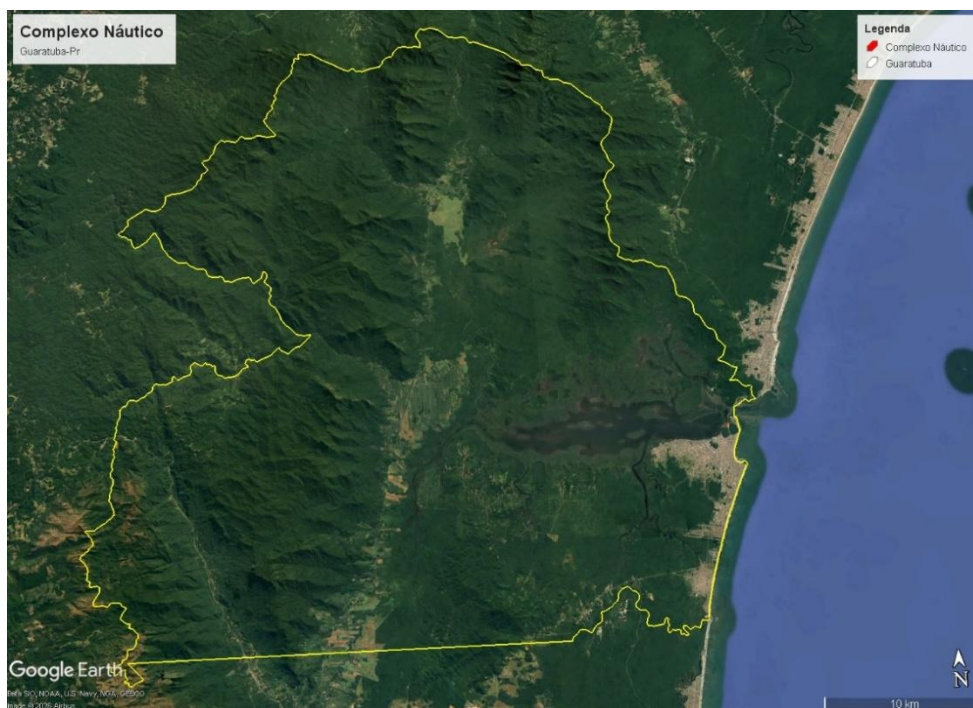
3.2 Localização

Figura 1 - Localização do empreendimento



Fonte: Google Mapas

Figura 2 - Localização do empreendimento em relação a cidade de Guaratuba/PR



Fonte: Google Mapas

3.3 Situação do Empreendimento

O empreendimento encontra-se atualmente na fase de planejamento e consolidação dos projetos executivos, com estudos técnicos e ambientais em desenvolvimento para instrução do processo de licenciamento ambiental junto ao órgão competente.

Nesta etapa, foram concluídos ou encontram-se em fase final de elaboração:

- Anteprojeto arquitetônico e de implantação geral;
- Levantamento batimétrico específico da área de intervenção aquática;
- Consolidação dos dados urbanísticos conforme zoneamento municipal (ZOEB – Zona de Ocupação Especial Balneária);
- Definição das soluções técnicas para marina molhada, marina seca, abastecimento náutico, manutenção de embarcações e sistema de drenagem;
- Estruturação dos estudos ambientais necessários à obtenção da Licença Prévia.

A implantação do Complexo Náutico está condicionada à obtenção das licenças ambientais cabíveis, bem como às autorizações administrativas pertinentes, especialmente quanto ao uso de área pública e eventual área sob domínio da União.

3.4 Área do Empreendimento

O empreendimento será implantado em terreno com área total aproximada de 38.989,94 m², conforme dados oficiais do projeto atualizado.

Os principais parâmetros urbanísticos do empreendimento são:

- Área total construída: 11.916,08 m²
- Área de projeção das edificações: 11.173,57 m²
- Taxa de ocupação: 28,66%
- Coeficiente de aproveitamento: 0,31
- Área permeável: aproximadamente 35,11% do lote (composta por 30,11% de área permeável natural e 5% de compensação por reservatório de contenção de cheias, atendendo à Taxa de Permeabilidade mínima de 35% da ZOEB, conforme Lei Municipal nº 2.023/2023 – Anexo II)
- Zoneamento: ZOEB – Zona de Ocupação Especial Balneária

O projeto prevê, ainda, área destinada a reservatório de contenção de cheias, atendendo às diretrizes de drenagem urbana e mitigação de impactos hidrológicos.

Ressalta-se que parte da área corresponde à infraestrutura aquaviária (marina molhada), integrada à Baía de Guaratuba, cuja caracterização batimétrica foi realizada por levantamento específico.

3.5 Descrição do Empreendimento

O empreendimento é estruturado como polo náutico, turístico e de serviços, destinado à organização e qualificação da atividade náutica na Baía de Guaratuba.

O complexo está organizado em setores funcionais integrados, conforme descrito a seguir:

Setor A – Marina Molhada

Compreende a infraestrutura aquaviária destinada à atracação de embarcações, composta por píeres e flutuantes, com capacidade total aproximada para 332 vagas molhadas, distribuídas entre diferentes portes de embarcações e vagas específicas para jetski.

A implantação ocorrerá mediante sistema de estaqueamento e fixação de estruturas flutuantes, sem previsão de dragagem.

Setor B – Marina Seca e Hangares

Destinado ao armazenamento terrestre de embarcações, o setor contará com hangares estruturados e áreas de apoio, com capacidade aproximada para 388 vagas secas, incluindo embarcações de até 30 pés e de maior porte.

Este setor integra:

- Hangares cobertos;
- Áreas de circulação interna;
- Sistema de drenagem controlada.

Setor C – Movimentação e Manutenção Náutica

Abrange:

- Área de movimentação com equipamentos Travel Lift e Travel Fork;
- Área destinada à manutenção de embarcações;
- Assistência mecânica, elétrica e náutica especializada.

As atividades incluem pintura antifouling, lixamento e reparos estruturais, sendo previstas medidas de controle ambiental, impermeabilização de piso e gerenciamento de resíduos Classe I e II.

Setor D – Abastecimento Náutico

Composto por posto de abastecimento com dois tanques subterrâneos de 10.000 litros cada, dotado de sistema de contenção secundária e separador água/óleo, destinado exclusivamente ao abastecimento de embarcações.

Setor E – Área de Lavagem

Área destinada à lavagem de embarcações, equipada com canaletas de coleta e sistema de separação água/óleo, com posterior destinação ambientalmente adequada do efluente tratado.

Setor F – Comercial, Serviços e Uso Público

Integra:

- Restaurante panorâmico com capacidade aproximada para 300 pessoas;
- Lojas comerciais e lojas especializadas náuticas;
- Espaços gourmet;
- Áreas administrativas;
- Escola Náutica;
- Espaço institucional (Marinha e CCO);
- Áreas públicas de lazer, incluindo playground e espaços de convivência;
- Estacionamento com 196 vagas para veículos leves, além de vagas para motocicletas e bicicletas.

Setor G – Segurança e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros)

Em relação à versão anterior do projeto, o empreendimento passou a incorporar edificação própria destinada ao Corpo de Bombeiros, em dois pavimentos (área construída de 174,67 m²), abrigando, no pavimento superior, o Espaço Marinha e o Centro de Controle Operacional (CCO), além de apoio e almoxarifado (21,92 m²) e cabine de informações (12,32 m²).

Tabela 1 - Quadro estatístico do projeto

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL			
QUADRO DE ÁREAS			
Setor	Descrição		Área Construída (m²)
Setor Público	Playground		63,90
	Cabine de Informações		12,32
	Apoio/Almoxarifado Bombeiro		21,92
	Bombeiro		174,67
	Espaço Marinha		46,60
	Espaço CCO		26,46
	Acesso - Espaço Marinha e CCO		31,02
	Escola Náutica		86,68
Setor Comercial/Serviços	Ágora	Palco Coberto / Cabine de Som / Depósito	160,00
		Banheiros / Copa / Sala	65,74
	Comércio Gourmet	Loja 1	80,84
		Loja 2	53,80
		Loja 3	53,80
		Loja 4	80,84
	Restaurante Panorâmico	Térreo	976,78
		Superior	651,16
	Lojas Comerciais	Café	40,96
		Churros / Pastel / Confeitaria	40,96
		Sorveteria	40,96
		Lanchonete	109,12
	Lojas Especializadas Náuticas		161,39
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	Hangares – Marina Seca	Hangar A	981,82
		Hangar B	2225,45
		Hangar C	2361,40
		Hangar D	787,94
	Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações		154,80
	Manutenção de embarcações		1932,95
	Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada		295,80
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	Posto de Abastecimento Náutico		196,00
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA			11916,08

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL			
QUADRO DE ESTATÍSTICO 1			
ÁREA DO LOTE	Arquivo Fornecido pelo DER (TERRENO 1)	36709,37	m²
	Arquivo Fornecido pelo DER (TERRENO 2)	2280,57	m²
	Arquivo Fornecido pelo DER - TOTAL	38989,94	m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA		11916,08	m²
ÁREA DE PROJEÇÃO		11173,57	m²
TAXA DE OCUPAÇÃO		28,66	%
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO		0,31	
ÁREA PERMEÁVEL		11738,98	m²
TAXA DE PERMEABILIDADE		30,11	%

COMPENSAÇÃO - RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO DE CHEIAS	5,00	%
---	------	---

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL			
QUADRO ESTATÍSTICO 2			
Setor	Descrição	Nº de Pavimentos	Altura da Construção (m)
Setor Público	Playground	1	6,20
	Cabine de Informações e	1	5,30
	Apoio/Almoxarifado Bombeiro	1	5,30
	Bombeiro	2	7,50
	Espaço Marinha	2	7,50
	Espaço CCO	2	7,50
	Acesso - Espaço Marinha e CCO	2	7,50
	Escola Náutica	1	5,30
Setor Comercial/Serviços	Ágora (Palco Coberto / Cabine de Som / Depósito)	1	7,00
	Ágora (Banheiros / Copa / Sala)	1	4,64
	Comércio Gourmet - Loja 1	1	5,70
	Comércio Gourmet - Loja 2	1	5,70
	Comércio Gourmet - Loja 3	1	5,70
	Comércio Gourmet - Loja 4	1	5,70
	Restaurante Panorâmico	2	16,25
	Lojas Comerciais - Café	1	7,20
	Lojas Comerciais - Churros / Pastel / Confeitaria	1	7,20
	Lojas Comerciais - Sorveteria	1	7,20
	Lojas Comerciais - Lanchonete	1	9,20
	Lojas Especializadas Náuticas	1	7,10
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	Hangar A	3	14,75
	Hangar B	3	14,75
	Hangar C	3	14,75
	Hangar D	3	14,75
	Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações	1	7,10
	Manutenção de embarcações	3	14,75
	Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada	1	7,10
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	Posto de Abastecimento Náutico	1	5,70
ESTACIONAMENTO			
Nº de Vagas Descobertas	Estacionamento 1 - Normais	138,00	un
	Estacionamento 1 - PCD/Autistas	4,00	un
	Estacionamento 1 - 60+ (IDOSO)	8,00	un
	Estacionamento 2 - Normais	21,00	un
	Estacionamento 2 - PCD/Autistas	2,00	un
	Estacionamento 2 - 60+ (IDOSO)	2,00	un
	Motos	9,00	un
	Bicicletas	12,00	un
Total de vagas		196,00	un
	50 Pés	161,00	un
	70 Pés	122,00	un

Nº de Vagas Molhadas	100 Pés	22,00	un
	Temporários - 50 pés	12,00	un
	Bombeiro - 50 pés	6,00	un
	Jetski	9,00	un
Total de vagas		332,00	un
Nº de Vagas Secas	Até 30 Pés	291,00	un
	50 Pés	97,00	un
Total de vagas		388,00	un

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL		
ZONEAMENTO - ZOEB - Zona de Ocupação Especial Balneária		
	PERMITIDO	PROJETO
Coefficiente de Aproveitamento	1,5	0,31
Altura máxima (nº de pavimentos)	3	3
Taxa de Ocupação	60%	28,66
Recuo Frontal	5 m	5 m
Taxa de Permeabilidade	35 %	35,11
Afastamento das Divisas	1,5 m	1,5 m

Fonte: Acervo técnico

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

Quanto à concepção do projeto, implantação e operação do empreendimento, descrevemos os seguintes processos:

4.1 Fase de Projetos

A concepção do Complexo Náutico foi desenvolvida em conformidade com:

- Diretrizes do Plano Diretor do Município de Guaratuba;
- Zoneamento ZOEB – Zona de Ocupação Especial Balneária;
- Normas urbanísticas municipais;
- Diretrizes ambientais estaduais;
- Requisitos técnicos aplicáveis a estruturas náuticas e intervenções em corpos hídricos.

O projeto buscou compatibilizar:

- Infraestrutura náutica terrestre e aquaviária;
- Integração com o sistema viário associado à Ponte de Guaratuba;
- Minimização de impactos sobre a Baía de Guaratuba;
- Atendimento às normas de segurança náutica, ambiental e operacional.

Foram considerados estudos regionais já consolidados nos projetos de execução da Ponte de Guaratuba, complementados por levantamentos específicos para a área da marina.

4.2 Serviços de Topografia

Os levantamentos planialtimétricos foram executados em escala compatível à análise técnica do empreendimento, com base em curvas de nível adequadas à leitura do relevo e definição das plataformas de implantação.

A locação topográfica considerou:

- Delimitação precisa da poligonal do lote;
- Definição das áreas edificáveis e não edificáveis;
- Cotas de implantação compatíveis com a dinâmica de maré da Baía de Guaratuba;
- Ajustes geométricos necessários à compatibilização com o sistema viário existente.

Para a área aquática, foi realizado levantamento batimétrico específico, permitindo a adequada definição das cotas de implantação dos píeres e flutuantes, sem necessidade de dragagem.

Eventuais ajustes executivos decorrentes das condições naturais do terreno ou interferências identificadas em campo serão acompanhados pelos responsáveis técnicos do projeto.

4.3 Projeto de implantação

A concepção urbanística adotada buscou promover integração entre as áreas terrestres e aquaviárias, assegurando adequada circulação entre a marina seca, a marina molhada, as áreas de manutenção, o setor comercial e os espaços de uso público. O traçado foi desenvolvido de forma a minimizar intervenções desnecessárias no relevo natural, reduzindo movimentações excessivas de solo e respeitando as áreas com restrições construtivas.

O projeto contempla infraestrutura de atracação composta por píeres e flutuantes, hangares destinados ao armazenamento de embarcações, áreas de movimentação com equipamentos específicos, setor de manutenção náutica, posto de abastecimento com sistemas de contenção ambiental, área de lavagem dotada de separador água/óleo, além de edificações comerciais, administrativas e institucionais. Também está prevista a implantação de reservatório de contenção de cheias, como medida de compensação hidrológica e controle do escoamento superficial.

A proposta visa ordenar a atividade náutica existente na região, concentrando serviços de armazenamento, abastecimento e manutenção em área dotada de infraestrutura adequada, sob controle ambiental estruturado.

4.4 Terraplenagem

As intervenções de terraplenagem concentram-se nas áreas terrestres destinadas à implantação das edificações, circulação interna, estacionamento e infraestrutura de apoio. Os volumes de corte e aterro serão definidos com base no projeto executivo, buscando-se, sempre que tecnicamente possível, a compensação de massas dentro da própria área do empreendimento, reduzindo a necessidade de transporte externo de material.

Durante a execução das movimentações de solo serão adotadas medidas de controle de erosão e carreamento de sedimentos, especialmente em razão da proximidade com o corpo hídrico. A compactação dos aterros seguirá as especificações técnicas pertinentes, e as áreas pavimentadas serão executadas com inclinações adequadas ao escoamento superficial, direcionando as águas pluviais ao sistema de drenagem interna.

4.5 Projetos Técnicos de Saneamento Básico

O abastecimento de água será realizado por meio da concessionária local, mediante análise de viabilidade técnica e eventual necessidade de reforço de rede. Caso sejam necessárias ampliações ou adequações, estas serão executadas às expensas do empreendedor, conforme diretrizes da concessionária.

O esgotamento sanitário será interligado à rede coletora existente na área ou em seu entorno, viabilizando ligação condominial ou individual, conforme projeto aprovado. O sistema de drenagem pluvial contemplará dispositivos de coleta, condução e retenção, incluindo reservatório de contenção de cheias, de forma a mitigar impactos hidrológicos decorrentes da impermeabilização parcial do solo.

Nas áreas com potencial de geração de efluentes oleosos, como abastecimento e lavagem de embarcações, serão implantados sistemas de separação água/óleo, com destinação adequada do lodo gerado, em conformidade com a legislação ambiental aplicável.

4.6 Fase de Implantação

A fase de implantação compreende a execução das obras civis e náuticas, incluindo terraplenagem, fundações, estaqueamento para instalação dos píeres, construção das edificações, implantação das redes de infraestrutura e pavimentação das áreas de circulação. Durante essa etapa poderão ocorrer impactos ambientais temporários, como emissão de

particulados, geração de resíduos da construção civil, ruídos associados às atividades de obra e interferências pontuais no entorno.

Tais impactos serão tratados por meio de medidas de controle específicas, incluindo gerenciamento adequado dos resíduos da construção, controle de sedimentos, umectação de vias internas quando necessário e adoção de boas práticas construtivas, conforme detalhamento a ser apresentado no Plano de Controle Ambiental.

4.7 Fase de Operação

A fase operacional corresponde ao funcionamento regular das estruturas de atracação, armazenamento e manutenção de embarcações, bem como das atividades comerciais e de apoio previstas. Nessa etapa, os principais aspectos ambientais a serem gerenciados relacionam-se à geração de resíduos sólidos, efluentes oleosos, emissões atmosféricas associadas às atividades de manutenção, ruído operacional e fluxo de veículos e usuários.

A operação será conduzida mediante adoção de procedimentos técnicos e programas de monitoramento ambiental compatíveis com o porte da instalação e com sua inserção em ambiente estuarino, assegurando que as atividades ocorram de forma controlada e em conformidade com as normas ambientais vigentes.

5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A delimitação das áreas de influência constitui etapa fundamental na elaboração do Relatório Ambiental Prévio, pois permite identificar espacialmente os locais passíveis de sofrer alterações decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação da instalação proposta. A correta definição dessas áreas possibilita avaliar a magnitude, extensão e duração dos impactos ambientais, bem como estabelecer medidas de controle compatíveis com a natureza das intervenções previstas.

Conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 01/1986 e demais normativas aplicáveis, a área de influência de um empreendimento corresponde ao espaço geográfico suscetível de sofrer alterações ambientais diretas ou indiretas em função de sua implantação, manutenção e funcionamento. A delimitação dessas áreas deve considerar as características físicas, bióticas e socioeconômicas do meio, bem como os processos ambientais que possam ser afetados.

No presente estudo, a definição das áreas de influência foi realizada com base na análise integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico, considerando a natureza das intervenções previstas, especialmente aquelas relacionadas à implantação de estruturas aquaviárias, estaqueamento em corpo hídrico, movimentação de solo, atividades de manutenção náutica e operação de abastecimento de embarcações.

Foram estabelecidas três categorias espaciais de análise: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), conforme descrito a seguir.

5.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada compreende a porção territorial onde ocorrerão intervenções físicas decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Inclui a área total do lote destinado às edificações, estacionamentos, áreas de circulação interna, hangares, áreas de manutenção e abastecimento, bem como as estruturas aquaviárias implantadas na Baía de Guaratuba, tais como píeres, flutuantes e sistema de estaqueamento.

Integram ainda a ADA as áreas sujeitas à movimentação de solo, implantação de fundações, instalação de sistemas de drenagem, redes de infraestrutura e demais elementos construtivos necessários ao funcionamento da instalação proposta. No ambiente aquático, considera-se como ADA a faixa correspondente à projeção das estruturas náuticas e à área imediatamente adjacente onde possam ocorrer interferências físicas diretas durante a fase de implantação.

A delimitação da ADA foi estabelecida com base no projeto de implantação atualizado e nos levantamentos planialtimétricos e batimétricos realizados, correspondendo ao espaço onde os impactos ambientais tendem a ocorrer de forma direta, imediata e mensurável.

Figura 4 - Área Diretamente Afetada (ADA)



Fonte: Google Earth.

5.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta corresponde ao espaço geográfico adjacente à Área Diretamente Afetada, onde os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento podem se manifestar de forma perceptível, ainda que não haja intervenção física direta.

No presente estudo, a AID foi delimitada considerando um raio aproximado de 500 metros a partir do eixo central da área de implantação, abrangendo o entorno imediato terrestre e a porção aquática adjacente da Baía de Guaratuba. Essa delimitação contempla áreas residenciais, estabelecimentos comerciais, atividades turísticas e recreativas, equipamentos públicos, vias de circulação, bem como áreas utilizadas para práticas culturais, religiosas e de lazer existentes na região.

No meio físico, a AID inclui a faixa da baía potencialmente sujeita a alterações locais relacionadas à movimentação de embarcações, geração de ruídos, eventual aumento de tráfego náutico e possíveis alterações pontuais na dinâmica superficial das águas durante a fase de implantação. No meio socioeconômico, considera-se a influência sobre o fluxo viário, a dinâmica comercial do entorno, a ocupação urbana consolidada e a percepção da paisagem.

A delimitação adotada busca contemplar os efeitos diretos de segunda ordem, aqueles que não se restringem à área de intervenção física, mas que podem ocorrer no entorno imediato em função do funcionamento regular da estrutura proposta.

Figura 5 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)



Fonte: Google Earth

5.3 Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta compreende o território no qual os impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento podem ocorrer de maneira difusa, cumulativa ou de menor intensidade quando comparados àqueles verificados na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID).

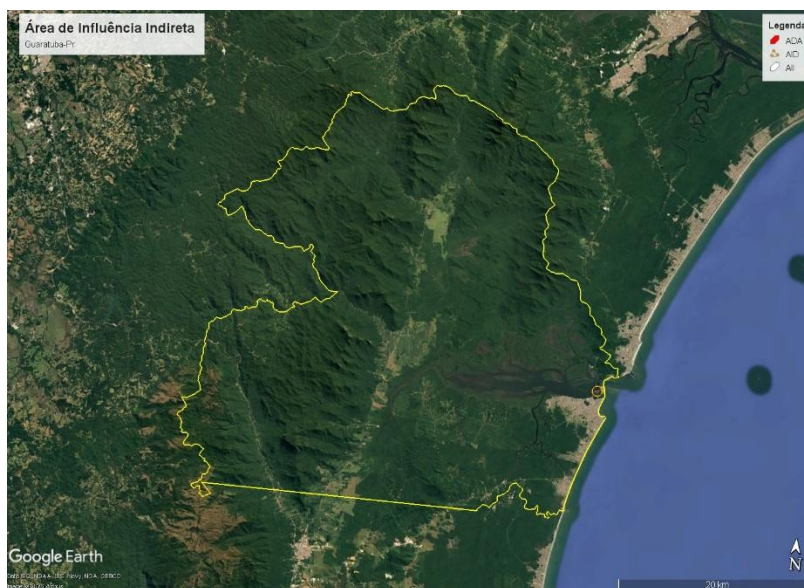
Para o presente estudo, a AII foi definida considerando a escala municipal e regional de inserção da proposta, abrangendo, de forma predominante, o território do Município de Guaratuba e sua interface com a Baía de Guaratuba, incluindo áreas costeiras e estuarinas potencialmente relacionadas às dinâmicas socioeconômicas e ambientais associadas à atividade náutica.

No meio físico, a AII contempla a porção mais ampla do sistema estuarino, onde eventuais alterações cumulativas relacionadas ao aumento da circulação de embarcações, à intensificação da atividade náutica organizada e à reorganização espacial do uso da orla podem se manifestar de maneira indireta. No meio socioeconômico, inclui-se o território municipal

impactado por efeitos como geração de emprego, dinamização econômica, incremento do turismo e alterações no fluxo regional de visitantes.

A delimitação da AII considera, portanto, a escala territorial na qual os efeitos do empreendimento deixam de ser pontuais e passam a integrar a dinâmica urbana e ambiental mais ampla do município e de seu entorno estuarino, ainda que com menor intensidade e menor probabilidade de impactos ambientais diretos.

Figura 6 - Área de Influência Indireta (AII)



Fonte: Google Earth.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1. Meio Físico

6.1.1. Clima

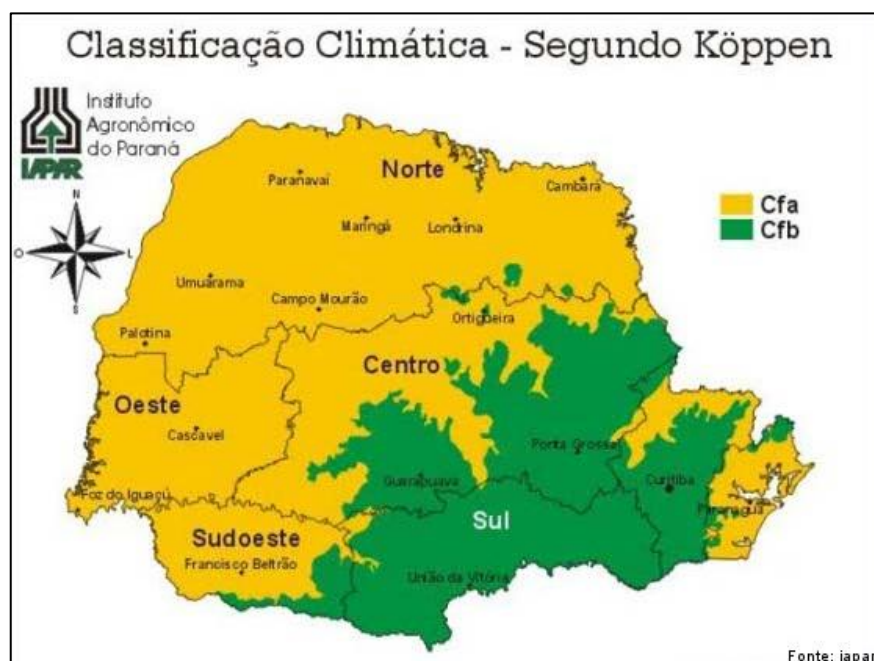
O Município de Guaratuba está inserido na região litorânea do Estado do Paraná, apresentando clima classificado como Cfa, segundo a classificação de Köppen, caracterizado como subtropical úmido, com verões quentes, elevada umidade relativa do ar e precipitações bem distribuídas ao longo do ano.

A proximidade com o oceano Atlântico exerce influência significativa sobre as condições climáticas locais, promovendo menor amplitude térmica anual quando comparada às regiões do planalto paranaense, além de favorecer elevados índices de umidade e ocorrência frequente de sistemas frontais associados à circulação atmosférica do sul do país.

A temperatura média anual situa-se, em geral, entre 20 °C e 22 °C, com verões marcados por temperaturas médias superiores a 24 °C e invernos amenos, raramente registrando temperaturas muito baixas. Os índices pluviométricos são elevados, com precipitação anual frequentemente superior a 1.800 mm, distribuída ao longo dos meses, ainda que com maior concentração no período de verão.

A elevada umidade atmosférica, associada à influência marítima e à presença da Baía de Guaratuba, contribui para condições favoráveis à formação de nevoeiros ocasionais e elevada sensação térmica durante o verão. Tais características climáticas devem ser consideradas no planejamento construtivo, na definição dos sistemas de drenagem e no controle de processos erosivos durante a fase de implantação do empreendimento.

Figura 7 - Mapa de classificação climática, segundo KÖPPEN



Fonte: IAPAR.

A temperatura média anual no Município de Guaratuba situa-se, em geral, entre 20 °C e 22 °C, refletindo a influência marítima característica da região litorânea. Os verões são quentes e úmidos, com médias frequentemente superiores a 24 °C e picos que podem ultrapassar 30 °C em períodos de maior estabilidade atmosférica. No inverno, as temperaturas permanecem amenas, raramente registrando valores muito baixos, sendo incomum a ocorrência de geadas devido à proximidade com o oceano e à menor amplitude térmica anual quando comparada às áreas do planalto paranaense.

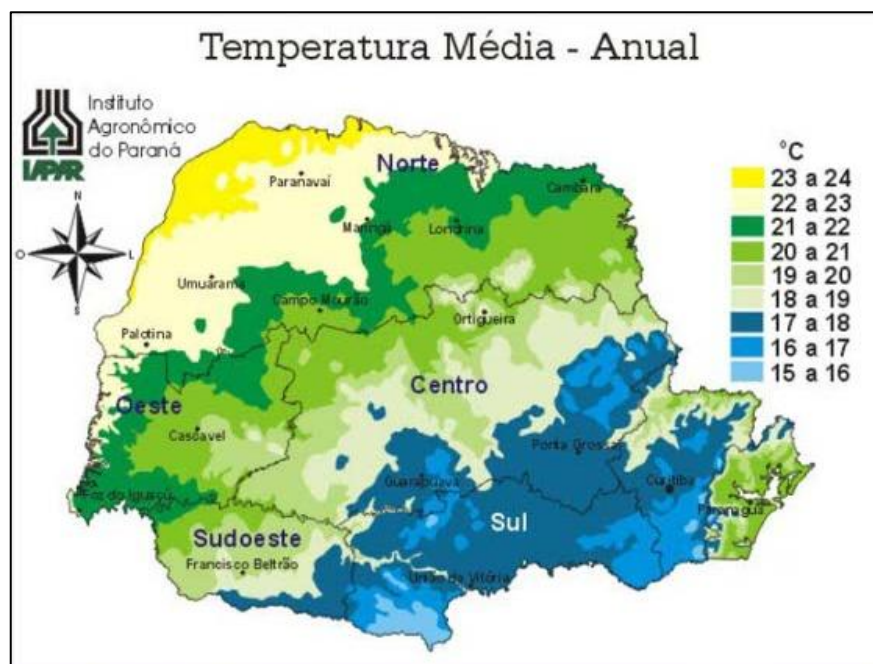
A precipitação pluviométrica média anual é elevada, geralmente superior a 1.800 mm, podendo alcançar valores próximos a 2.000 mm em determinados anos. As chuvas distribuem-se ao longo de todo o ano, com maior concentração entre os meses de outubro e março, período em que predominam sistemas convectivos e eventos associados à circulação atmosférica tropical e frentes frias. A ocorrência de chuvas intensas em curto intervalo de tempo é característica da região, especialmente no verão, exigindo atenção especial ao dimensionamento do sistema de drenagem pluvial, reservatórios de retenção e dispositivos de controle de escoamento superficial.

A umidade relativa do ar permanece elevada durante praticamente todo o ano, com médias frequentemente superiores a 80%, influenciando o conforto térmico, os processos de corrosão de estruturas metálicas e a necessidade de materiais adequados para ambientes salinos e úmidos. A insolação anual apresenta valores compatíveis com a faixa litorânea do Sul do Brasil, sendo relevante para estratégias de ventilação natural, conforto térmico passivo e eventual aproveitamento energético.

Sob a ótica do licenciamento ambiental, o regime climático local influencia diretamente o planejamento das obras, especialmente no que se refere ao controle de sedimentos e carreamento de material particulado durante períodos chuvosos, à gestão de águas pluviais em áreas parcialmente impermeabilizadas e à durabilidade das estruturas náuticas expostas ao ambiente salino. Na fase operacional, as condições climáticas também devem ser consideradas no gerenciamento de efluentes oleosos, no controle de emissões atmosféricas pontuais e na manutenção preventiva das estruturas aquaviárias.

O conhecimento detalhado das características climáticas da região é, portanto, elemento essencial para o adequado dimensionamento das infraestruturas de drenagem, escolha de materiais, planejamento construtivo e mitigação de impactos ambientais associados à implantação e operação do empreendimento.

Figura 8 - Mapa da temperatura média anual no estado do Paraná



Fonte: IAPAR.

6.1.2 *Bacia Hidrográfica*

O Município de Guaratuba está inserido na Região Hidrográfica do Litoral do Paraná, integrando o sistema hidrográfico associado à Baía de Guaratuba, um importante estuário costeiro do sul do Brasil. Diferentemente do contexto hidrográfico do planalto paranaense, a dinâmica hídrica local é fortemente influenciada pela interação entre os cursos d'água continentais e o regime de marés do oceano Atlântico.

A Baía de Guaratuba recebe contribuição de diversos rios de pequeno e médio porte que drenam as encostas da Serra do Mar e a planície costeira adjacente, destacando-se, entre outros, os rios Cubatão, São João e Boguaçu. Esses cursos d'água apresentam regime pluvial, com variações significativas de vazão associadas aos períodos de maior precipitação, especialmente durante os meses de primavera e verão.

O sistema estuarino caracteriza-se por dinâmica hidrossedimentar complexa, com influência de marés semidiurnas, variação de salinidade ao longo do gradiente fluvial-marinho e processos naturais de transporte e deposição de sedimentos finos. A região apresenta áreas de manguezal, planícies de maré e canais de circulação que desempenham papel fundamental na manutenção da qualidade ambiental e na produtividade biológica da baía.

A impermeabilização parcial do solo decorrente da implantação do empreendimento exige atenção especial ao controle do escoamento superficial, especialmente em razão da elevada pluviosidade anual e da proximidade com o corpo hídrico. Nesse sentido, o projeto prevê sistema de drenagem pluvial estruturado, incluindo reservatório de contenção de cheias, com o objetivo de minimizar alterações no regime natural de escoamento e evitar sobrecarga nos sistemas hídricos locais.

A inserção do empreendimento em ambiente estuarino demanda, portanto, abordagem técnica cuidadosa quanto à gestão de águas pluviais, controle de sedimentos durante a fase de implantação e monitoramento de possíveis interferências na qualidade da água da baía.

6.1.3 Geologia e Geomorfologia

A área de implantação está inserida no contexto geológico da planície costeira paranaense, formada predominantemente por depósitos sedimentares quaternários associados a ambientes fluviais, marinhos e estuarinos. Esses depósitos são compostos, em geral, por sedimentos arenosos a areno-siltosos, com intercalações de materiais argilosos e presença de matéria orgânica em determinados trechos, especialmente em áreas próximas a manguezais e antigas planícies de maré.

A proximidade com a Serra do Mar implica que os sedimentos costeiros tenham origem, em parte, no intemperismo das rochas cristalinas do embasamento pré-cambriano, transportados pelos sistemas fluviais ao longo do tempo geológico. Em áreas mais internas da planície podem ocorrer depósitos aluviais recentes, associados a canais ativos ou paleocanais.

Do ponto de vista geotécnico, os sedimentos inconsolidados característicos da planície costeira apresentam, em geral, baixa capacidade de suporte quando comparados a formações rochosas consolidadas, exigindo soluções adequadas de fundação, especialmente para estruturas que demandam maior estabilidade, como hangares e edificações de apoio. A presença de lençol freático superficial é comum em ambientes costeiros, o que reforça a necessidade de cuidados no dimensionamento de fundações e sistemas de drenagem.

Sob o aspecto geomorfológico, o município situa-se na unidade da planície litorânea do Paraná, caracterizada por relevo predominantemente plano a suavemente ondulado, com baixas altitudes em relação ao nível do mar. A área é marcada por ambientes de transição entre terra

firme e sistemas estuarinos, incluindo planícies de maré, canais de circulação e áreas sujeitas à influência das marés.

Essa configuração geomorfológica condiciona diretamente o planejamento do empreendimento, especialmente no que se refere à definição das cotas de implantação, à estabilidade das estruturas aquaviárias e ao controle de processos erosivos durante a fase de obras.

Geomorfologia

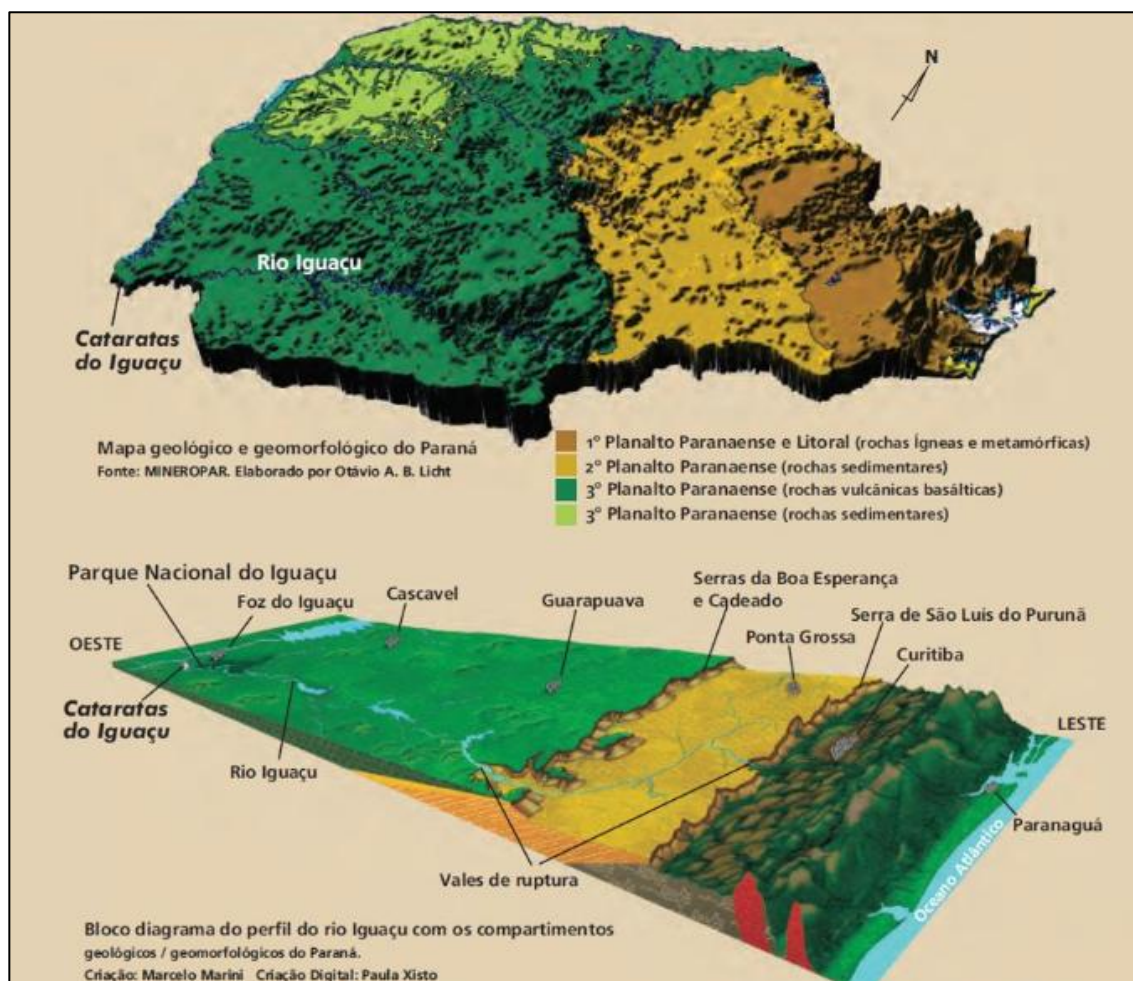
Geomorfologicamente, a área de inserção do empreendimento localiza-se na unidade morfoestrutural da Planície Litorânea do Paraná, caracterizada por relevo predominantemente plano a suavemente ondulado, com baixas altitudes em relação ao nível do mar. Trata-se de ambiente associado a processos sedimentares recentes, influenciados pela dinâmica marinha, estuarina e fluvial.

A região apresenta feições típicas de planície costeira, incluindo terraços marinhos, planícies de maré, canais estuarinos e áreas de transição entre terra firme e ambientes alagáveis. A proximidade com a Baía de Guaratuba condiciona a morfologia local à influência das marés e aos processos de sedimentação e retrabalhamento de materiais finos.

As altitudes médias são reduzidas, geralmente próximas ao nível do mar, o que exige atenção especial à definição das cotas de implantação das edificações e estruturas náuticas, considerando a variação do nível da água, eventos de maré meteorológica e precipitações intensas.

A configuração geomorfológica da área impõe condicionantes técnicas relevantes ao planejamento do empreendimento, sobretudo no que se refere à estabilidade do solo, ao controle do escoamento superficial e à prevenção de processos erosivos durante a fase de implantação.

Figura 9 - Mapa de relevos do Paraná



Fonte: Mineropar.

O relevo da área de inserção do empreendimento caracteriza-se como predominantemente plano a muito suavemente ondulado, típico da planície litorânea paranaense. As variações altimétricas são discretas, ocorrendo declividades mais perceptíveis apenas em pontos associados a transições entre áreas consolidadas e margens de canais de drenagem ou em setores de contato com porções levemente elevadas da planície costeira.

A baixa declividade natural do terreno influencia diretamente o comportamento do escoamento superficial, favorecendo a formação de áreas com drenagem lenta e maior suscetibilidade a alagamentos temporários em períodos de precipitação intensa. Em ambientes costeiros e estuarinos como o da Baía de Guaratuba, essa condição é potencializada pela influência das marés, que pode interferir no escoamento gravitacional das águas pluviais.

As formas de relevo predominantes são compatíveis com a implantação da infraestrutura proposta, desde que observadas medidas técnicas adequadas durante a fase de obras. Nesse

contexto, torna-se essencial adotar controle rigoroso de erosão e carreamento de sedimentos, especialmente durante intervenções de escavação, conformação de plataformas e execução de fundações. A estabilidade geotécnica dos solos inconsolidados da planície costeira deve ser considerada no dimensionamento estrutural, bem como no planejamento da movimentação de terra.

Além disso, o sistema de drenagem superficial deverá ser cuidadosamente projetado para evitar concentração de fluxos, processos de ravinamento e transporte de material particulado para a Baía de Guaratuba, assegurando que o escoamento pluvial ocorra de forma controlada e compatível com as características naturais da área.

6.2 Meio Biológico

6.2.1 Vegetação

O Município de Guaratuba está inserido no domínio da Mata Atlântica, apresentando formações vegetacionais típicas da planície litorânea e da encosta da Serra do Mar. Diferentemente do planalto paranaense, onde predomina a Floresta Ombrófila Mista, a região costeira caracteriza-se principalmente pela presença de Floresta Ombrófila Densa, formações de restinga e ecossistemas associados a ambientes estuarinos, como manguezais.

A Floresta Ombrófila Densa ocorre, sobretudo, nas áreas mais próximas à Serra do Mar, com elevada diversidade florística, estrutura estratificada e predominância de espécies perenifólias adaptadas a altos índices de umidade. Já nas áreas de planície costeira, predominam formações vegetacionais associadas a solos arenosos, com ocorrência de vegetação de restinga em diferentes estágios sucessionais, além de vegetação adaptada a ambientes salobros.

Nas áreas adjacentes à Baía de Guaratuba, destacam-se os ecossistemas de manguezal, considerados de alta relevância ecológica. Essas formações desempenham papel fundamental na estabilização de margens, ciclagem de nutrientes, abrigo e reprodução de espécies da fauna aquática, além de atuarem como importantes filtros naturais para sedimentos e poluentes.

A vegetação atualmente observada na área de influência do empreendimento é resultado da interação entre processos naturais e ocupação antrópica. Podem ser identificados três grandes grupos vegetacionais predominantes: remanescentes nativos, vegetação secundária e áreas antropizadas.

Os remanescentes nativos incluem fragmentos de floresta ombrófila densa em estágios sucessionais variados e áreas de manguezal nas porções estuarinas. A vegetação secundária ocorre em áreas anteriormente suprimidas e atualmente em regeneração natural, com presença de espécies pioneiras e secundárias típicas da Mata Atlântica costeira. Já nas áreas urbanizadas e consolidadas predominam espécies ornamentais e arborização urbana, compostas tanto por espécies nativas quanto exóticas utilizadas para fins paisagísticos.

Ressalta-se que a região está integralmente submetida às diretrizes da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), que estabelece critérios específicos para proteção, manejo e eventual supressão de vegetação nativa, bem como às normas estaduais e municipais relacionadas à preservação de áreas ambientalmente sensíveis.

Considerando a inserção do empreendimento em ambiente estuarino e costeiro, eventuais intervenções sobre a vegetação deverão observar rigorosamente os dispositivos legais aplicáveis, priorizando a manutenção das áreas de maior relevância ecológica e adotando medidas compensatórias quando cabíveis.

6.2.2 Fauna

O Município de Guaratuba insere-se no domínio da Mata Atlântica, abrangendo ecossistemas costeiros e estuarinos de elevada relevância ecológica. A diversidade faunística local está associada à Floresta Ombrófila Densa, aos ambientes de restinga, aos manguezais e ao sistema estuarino da Baía de Guaratuba, configurando um mosaico de habitats que sustentam significativa riqueza biológica.

A fauna terrestre encontra-se relacionada principalmente aos remanescentes florestais da planície costeira e às encostas da Serra do Mar, enquanto a fauna aquática e estuarina apresenta estreita dependência da dinâmica hidrossedimentar e da qualidade ambiental da baía. A região é reconhecida como importante área de reprodução, alimentação e abrigo para diversas espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves aquáticas.

Entre os mamíferos terrestres que podem ocorrer na área de influência ampliada destacam-se espécies típicas da Mata Atlântica costeira, como o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), o quati (*Nasua nasua*), o graxaim (*Cercopithecus thous*) e pequenos roedores silvestres. Em áreas de manguezal e transição estuarina podem ser observadas espécies

associadas a ambientes úmidos, além de quirópteros que utilizam fragmentos florestais como abrigo e área de forrageamento.

A avifauna constitui um dos grupos mais representativos da região, especialmente em função da presença de ambientes aquáticos e áreas úmidas. São comuns espécies como garças, socós, biguás, martins-pescadores e maçaricos, além de aves típicas da Mata Atlântica costeira. A Baía de Guaratuba também serve como área de passagem ou permanência para aves migratórias, reforçando sua importância ecológica regional.

No ambiente estuarino, destacam-se diversas espécies de peixes de interesse ecológico e econômico, incluindo formas juvenis que utilizam a baía como área de berçário. Crustáceos como siris e camarões, além de moluscos associados a substratos lodosos e raízes de manguezal, compõem a base trófica de muitos organismos superiores. Essa elevada produtividade biológica está diretamente relacionada à integridade dos manguezais e à qualidade das águas estuarinas.

Anfíbios e répteis também podem ser encontrados nas áreas úmidas, restingas e fragmentos florestais, incluindo espécies adaptadas a ambientes costeiros e estuarinos. A ocorrência desses grupos está fortemente associada à disponibilidade de micro-habitats e à conservação das áreas naturais remanescentes.

As principais pressões sobre a fauna regional decorrem da urbanização, da expansão imobiliária, da poluição hídrica, da circulação de embarcações e da fragmentação de habitats. No contexto do empreendimento proposto, os potenciais impactos sobre a fauna relacionam-se principalmente à fase de implantação das estruturas aquaviárias, ao aumento do tráfego náutico e à geração de ruídos e efluentes, os quais deverão ser devidamente avaliados e controlados por meio de medidas mitigadoras específicas.

A área está submetida às disposições da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998) e às normativas estaduais e federais que tratam da proteção da fauna silvestre e dos ecossistemas costeiros. Considerando a relevância ambiental da Baía de Guaratuba, a manutenção da qualidade da água e o controle de interferências físicas constituem fatores fundamentais para a preservação da fauna associada ao sistema estuarino.

6.3 Meio Antrópico

O meio antrópico do Município de Guaratuba caracteriza-se por uma dinâmica socioeconômica fortemente influenciada pela atividade turística, pela pesca artesanal, pelo comércio local e pela sazonalidade populacional típica das cidades litorâneas. Diferentemente dos grandes centros urbanos do planalto paranaense, Guaratuba apresenta estrutura urbana de menor densidade, com crescimento historicamente associado à ocupação costeira e à valorização imobiliária vinculada ao turismo.

A população residente é significativamente ampliada durante a alta temporada, especialmente nos meses de verão, quando ocorre expressivo aumento do fluxo de visitantes. Essa variação sazonal impacta diretamente a demanda por infraestrutura urbana, serviços públicos, mobilidade e atividades comerciais.

A economia local é predominantemente baseada no setor de serviços, com destaque para o turismo, comércio varejista, gastronomia, hospedagem e atividades relacionadas à pesca e à navegação. A presença da Baía de Guaratuba constitui elemento estruturante da dinâmica econômica, seja pela atividade pesqueira tradicional, seja pelo turismo náutico e recreativo.

O ordenamento territorial do município é disciplinado pelo Plano Diretor e pela legislação de uso e ocupação do solo, que definem zonas específicas para ocupação urbana, áreas de preservação ambiental e setores destinados a atividades turísticas e comerciais. A área de implantação do empreendimento encontra-se inserida em zona compatível com atividades náuticas e de apoio ao turismo, conforme diretrizes urbanísticas vigentes.

Em termos de infraestrutura, o município dispõe de redes de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, fornecimento de energia elétrica e serviços de coleta de resíduos sólidos, embora a capacidade operacional desses sistemas esteja diretamente relacionada à sazonalidade populacional. O sistema viário apresenta capacidade limitada em determinados períodos do ano, especialmente em feriados prolongados e na temporada de verão, quando o fluxo de veículos se intensifica em razão do turismo.

Do ponto de vista cultural e social, Guaratuba apresenta forte identidade ligada ao ambiente costeiro e às tradições caiçaras, com manifestações culturais associadas à pesca artesanal e à relação histórica com o estuário. A paisagem natural da Baía de Guaratuba constitui patrimônio ambiental e elemento central da identidade local.

Em complementação, o cruzamento com o Estudo de Impacto Ambiental da Ponte de Guaratuba identificou, no entorno do empreendimento, comunidades tradicionais caiçaras e de

pescadores artesanais, entre elas Porto de Passagem, Prainha, Caieiras, Cabaraquara e a Colônia de Pescadores Z-7, das quais 7 (num raio de 10 km) participaram de Consulta Livre, Prévia e Informada (CLPI) realizada em 2022. Tais comunidades e a atividade pesqueira na Baía de Guaratuba são consideradas na avaliação dos reflexos socioeconômicos do empreendimento.

Os principais desafios do meio antrópico relacionam-se ao equilíbrio entre crescimento urbano, exploração turística e preservação ambiental. A expansão imobiliária, a pressão sobre áreas sensíveis e o aumento da circulação de embarcações exigem planejamento integrado e controle ambiental rigoroso.

Nesse contexto, a implantação do empreendimento deve observar critérios de compatibilização entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental, contribuindo para o ordenamento da atividade náutica e para a organização formal de serviços atualmente dispersos, ao mesmo tempo em que assegura o respeito às diretrizes urbanísticas e ambientais do município.

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 Introdução

A intervenção antrópica sobre o meio ambiente, especialmente em áreas ambientalmente sensíveis como ambientes estuarinos, implica necessariamente em alterações nas condições naturais preexistentes. Tais alterações podem manifestar-se sob a forma de impactos ambientais positivos ou negativos, temporários ou permanentes, diretos ou indiretos, variando em magnitude, extensão e duração.

A Avaliação de Impacto Ambiental constitui instrumento fundamental no processo de tomada de decisão, permitindo identificar, analisar e interpretar as possíveis consequências decorrentes da implantação e operação de determinado empreendimento. Mais do que um procedimento isolado, trata-se de um processo contínuo que envolve a identificação prévia das ações potencialmente modificadoras do meio ambiente, a análise de seus efeitos e a proposição de medidas de prevenção, mitigação, compensação ou potencialização.

O Prognóstico Ambiental, por sua vez, corresponde à etapa em que se projeta a situação futura da área de influência, considerando a implantação do empreendimento e a aplicação das medidas de controle ambiental propostas. Seu objetivo é antecipar cenários, avaliando de forma

integrada os efeitos sobre os meios físico, biológico e antrópico, de modo a subsidiar a tomada de decisão pelo órgão licenciador.

No presente estudo, o prognóstico ambiental contempla a análise dos impactos associados às fases de planejamento, implantação e operação da estrutura proposta, com especial atenção às intervenções em corpo hídrico, à movimentação de solo, à instalação de infraestrutura náutica, às atividades de manutenção de embarcações, ao abastecimento de combustíveis e à geração de resíduos e efluentes.

A identificação dos impactos foi realizada de forma abrangente, buscando considerar todos os efeitos potencialmente associados às atividades previstas, independentemente de sua magnitude inicial, de modo a assegurar avaliação preventiva e sistemática das alterações ambientais. A partir dessa análise, são apresentadas diretrizes e medidas destinadas à mitigação de impactos negativos e à potencialização de efeitos positivos, contribuindo para a compatibilização entre o desenvolvimento da atividade proposta e a manutenção da qualidade ambiental da Baía de Guaratuba e de seu entorno.

7.2 Metodologia para a Identificação dos Impactos Ambientais

A Avaliação de Impactos Ambientais constitui etapa central na elaboração do Prognóstico Ambiental, permitindo identificar e qualificar as alterações decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação nas Áreas Diretamente Afetada (ADA), de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII).

A identificação dos impactos foi realizada a partir da análise integrada das ações previstas no projeto, incluindo intervenções em corpo hídrico por meio de estaqueamento, movimentação de solo, implantação de infraestrutura terrestre e aquaviária, atividades de manutenção náutica, abastecimento de combustíveis e operação de áreas comerciais, correlacionando tais ações com os componentes dos meios físico, biológico e antrópico previamente caracterizados no diagnóstico ambiental.

Uma vez identificados, os impactos foram classificados conforme diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 01/1986 e demais normativas aplicáveis ao licenciamento ambiental no Estado do Paraná, considerando-se os seguintes critérios: área de influência afetada (ADA, AID ou AII), natureza do impacto (positivo ou negativo), duração (temporária, permanente ou recorrente), magnitude (baixa, média ou alta), probabilidade de

ocorrência (certa, provável ou incerta), possibilidade de mitigação ou compensação e grau de reversibilidade.

A metodologia adotada baseia-se em abordagem matricial inspirada na Matriz de Leopold (1971), adaptada às características específicas da área de implantação e às tipologias de impacto associadas à empreendimentos com intervenção em ambiente estuarino. Foram também consideradas as orientações técnicas usualmente aplicadas pelo Instituto Água e Terra do Paraná (IAT) em processos de licenciamento de empreendimentos com potencial de interferência em corpos hídricos e áreas costeiras.

A aplicação da matriz permitiu correlacionar sistematicamente as ações do empreendimento com os fatores ambientais suscetíveis de alteração, possibilitando avaliação preliminar da intensidade e relevância dos impactos previstos. Os resultados obtidos serão apresentados de forma descritiva e sintética, acompanhados de fundamentação técnica para cada impacto identificado, bem como consolidados em tabela específica de Avaliação de Impacto Ambiental, contendo a classificação segundo os critérios adotados.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	
Área de Influência	
Fase	
Natureza	
Duração	
Magnitude	
Probabilidade de Ocorrência	
Possibilidade de Mitigação / Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	

7.3 Descrição do Impacto

A avaliação dos impactos ambientais inicia-se com a identificação das ações inerentes às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento e sua correlação com os componentes ambientais previamente caracterizados no diagnóstico. A partir dessa identificação, procede-se à descrição técnica de cada impacto potencial, considerando sua causa geradora, o meio afetado e a forma de manifestação.

Após a denominação e caracterização dos impactos, realiza-se a análise qualitativa por meio do julgamento de seus atributos, permitindo avaliar sua relevância ambiental, extensão espacial, duração e possibilidade de mitigação ou compensação. Essa sistematização possibilita não apenas a compreensão isolada de cada impacto, mas também a análise integrada do conjunto de alterações ambientais associadas à implantação da infraestrutura náutica.

7.4 Atributos dos Impactos

Os atributos dos impactos correspondem às características qualitativas que permitem sua classificação e comparação, possibilitando avaliar o significado ambiental de cada alteração identificada. A partir da análise individual dos impactos, torna-se possível compreender o efeito global da implantação e operação do empreendimento sobre o meio físico, biológico e antrópico.

7.4.1 Atributos dos Impactos Quanto à Área de Influência

A área de influência diz respeito à abrangência da área que pode ser atingida pelo impacto. Esse atributo é importante ser avaliado, pois sua contribuição se dá na definição da amplitude de medidas que visam a sua mitigação ou compensação.

A seguir seguem os atributos considerados para os impactos quanto à área de influência:

- **ADA:** todo o impacto que se manifesta no local de instalação do empreendimento, com uma delimitação bastante reduzida em relação ao universo em análise. No presente caso, a Área de Diretamente Afetada do empreendimento.
- **AID:** todo o impacto que se manifesta no entorno do local de instalação do empreendimento, com uma delimitação mais abrangente em relação à ADA. No presente caso, a Área de Influência Direta do empreendimento.

- **AII:** todo o impacto que se manifesta em toda extensão de uma unidade geográfica (Ex: Bacia Hidrográfica, Município). No presente caso, a Área de Influência Indireta do empreendimento.

7.4.2 Atributos dos Impactos Quanto à Fase de Ocorrência

Para empreendimentos com características semelhantes às do Complexo Náutico, os impactos podem se manifestar desde as fases preliminares de planejamento, especialmente no âmbito socioeconômico, em razão da expectativa de dinamização da atividade turística, valorização imobiliária e reorganização funcional do entorno imediato.

Entretanto, a maior parte dos impactos ambientais tende a ocorrer durante as fases de **implantação e operação**, quando as intervenções físicas e o funcionamento das atividades passam a interagir diretamente com o meio físico, biótico e antrópico.

A adequada identificação da fase de ocorrência de cada impacto é fundamental para o planejamento ambiental do empreendimento, pois permite:

a definição de medidas preventivas e mitigadoras, quando se tratar de impactos adversos;

a adoção de estratégias de potencialização, quando se tratar de impactos positivos, como dinamização econômica e incremento do turismo local.

Para o estudo do Complexo Náutico, foram considerados os seguintes atributos quanto à fase de ocorrência dos impactos:

- **Implantação**

Corresponde ao período compreendido entre o início das obras civis e a conclusão das estruturas e instalações previstas no projeto.

Nessa etapa concentram-se os impactos mais diretamente relacionados às intervenções físicas, tais como:

- movimentação de terra e alterações topográficas;
- geração de resíduos da construção civil;
- incremento temporário do tráfego de veículos pesados;
- emissões atmosféricas e ruído associados às atividades construtivas;
- possíveis interferências pontuais sobre drenagem, solo e vegetação.

Trata-se da fase em que se verificam as modificações mais evidentes sobre o meio originalmente existente.

• **Operação**

A fase de operação inicia-se com o funcionamento efetivo do Complexo Náutico e compreende todas as atividades relacionadas ao uso das instalações, incluindo atracação, movimentação de embarcações, circulação de usuários, serviços de apoio e manutenção.

- Nessa etapa destacam-se impactos associados a:
- incremento permanente do tráfego veicular no entorno;
- geração contínua de resíduos sólidos e efluentes;
- emissões sonoras decorrentes da movimentação de embarcações e veículos;
- pressão sazonal sobre o sistema viário e infraestrutura urbana;
- efeitos positivos relacionados ao turismo, lazer e geração de renda.

De modo geral, enquanto a fase de implantação apresenta caráter temporário e concentrado, a fase de operação caracteriza-se por impactos contínuos, cuja intensidade pode variar conforme a sazonalidade e o nível de ocupação do complexo.

7.4.3 Atributos do Impacto Quanto à Natureza

A natureza do impacto diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente, podendo ser:

- **Positiva:** quando gera efeitos benéficos;
- **Negativa:** quando os efeitos são prejudiciais;

7.4.4 Atributos do Impacto Quanto à Duração

A duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa. Podendo ser:

- **Temporário:** quando desaparece após o encerramento de sua causa como, por exemplo, o aumento temporário da oferta de emprego.
- **Recorrente:** quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer a um padrão definido.
- **Permanente:** quando os impactos permanecem após a interrupção da ação geradora. É o caso do impacto visual.

7.4.5 Atributos do Impacto Quanto a Sua Magnitude

A avaliação para se julgar a magnitude de um impacto pode ser bastante subjetiva caso não se tenha um parâmetro bem definido para que permita sua comparação com outros impactos de natureza ou causa similar. Para este estudo, julgou-se a magnitude dos impactos abrangendo três níveis (Baixa, Média e Alta), dentro da área de estudo que estão relacionados, ou seja, aos elementos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Desse modo, foi julgada a magnitude do impacto da seguinte maneira:

- **Baixa:** Impacto de magnitude desprezível pode causar comprometimento na área de influência.
- **Média:** Causa comprometimento consideráveis ao meio ambiente, porém reversível.
- **Alta:** Causa danos de difícil reversibilidade.

O grau de importância é sempre relativo à sua repercussão sobre o meio onde ocorre.

7.4.6 Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Ocorrência

São estimativas com relação ao impacto e, em se tratando de previsão, pode haver um grau de incerteza quanto à sua manifestação, sendo classificados como de ocorrência:

- **Certa:** é o caso dos impactos inerentes à atividade modificadora do ambiente que têm ocorrência certa;
- **Incerta:** impactos cuja ocorrência depende de uma combinação de fatores para se manifestar.

7.4.7 Atributos do Impacto Quanto a sua Possibilidade de Mitigação ou Compensação

Este atributo considera as medidas mitigadoras ou compensatórias que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- **Mitigável** caso existam medidas capazes de diminuir os impactos negativos de modo a não causar danos ao meio ambiente.
- **Compensatório** caso não existam medidas capazes de diminuir os impactos negativos, adotando-se desta forma medidas compensatórias.

De acordo com a metodologia proposta para esta avaliação de impactos ambientais, esse atributo se aplica somente no caso de impactos negativos.

7.4.8 Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Reversão

Este aspecto deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- **Reversível** quando seus efeitos possam ser revertidos possibilitando a recuperação das condições originais do ambiente.
- **Irreversível** quando seus efeitos no ambiente são permanentes sem possibilidade de reversão.

Para esta avaliação, aplica-se somente em caso de impactos negativos.

7.4.9 Atributos do Impacto quanto à Possibilidade de Potencialização

Para este atributo, a aplicação se dá somente para impactos positivos, e diz respeito à possibilidade de aumentar ou não os seus efeitos benéficos ao ambiente. O impacto será:

- **Potencializável** quando for possível aumentar os seus efeitos benéficos;
- **Não potencializável** quando não houver possibilidades de aumentar os seus efeitos benéficos.

7.5 Programas Ambientais e Medidas Relacionadas

A etapa final da análise de impactos consiste na definição de medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras, a serem implementadas ao longo das fases de implantação e operação. Essas medidas serão estruturadas em programas ambientais específicos, compatíveis com as características do empreendimento e com a sensibilidade do ambiente estuarino da Baía de Guaratuba, contemplando controle de sedimentos, gestão de resíduos, monitoramento da qualidade da água, controle de efluentes oleosos, educação ambiental e acompanhamento da fauna.

7.6 Avaliação dos Impactos Ambientais

Serão descritos todos os impactos pertinentes, programas ambientais e medidas relacionadas ao meio físico afetado pela implantação do projeto simplificado.

7.6.1 Impactos Relacionados ao Meio Físico

- **Alteração Dinâmica do Ambiente Aquático**

A implantação do empreendimento em área contígua à Baía de Guaratuba, ambiente estuarino sujeito à influência de marés, gradiente de salinidade, correntes locais e processos naturais de deposição e ressuspensão de sedimentos, implica potencial de alterações pontuais na dinâmica hidrossedimentar e na qualidade das águas na área de influência direta. As intervenções previstas, especialmente a instalação de estruturas aquaviárias mediante estaqueamento, a implantação de píeres e flutuantes e a execução de obras civis nas áreas terrestres adjacentes, podem gerar efeitos físicos localizados que demandam controle ambiental rigoroso, compatível com o potencial poluidor das atividades associadas ao uso náutico e de manutenção.

Durante a fase de implantação, atividades como movimentação de solo, conformação de plataformas, implantação de sistemas de drenagem, execução de fundações e cravação de estacas podem ocasionar aumento temporário de turbidez em decorrência da ressuspensão de sedimentos finos no leito estuarino e do carreamento de partículas por escoamento superficial. Essa condição pode promover, de forma transitória, alteração na transparência da água, incremento de sólidos em suspensão e deposição localizada de sedimentos, com possibilidade de interferência em microambientes aquáticos adjacentes às frentes de obra. Adicionalmente, a presença das estruturas implantadas pode provocar modificações pontuais no padrão de circulação das águas junto às áreas de atracação, alterando microcampos de velocidade de corrente e favorecendo, em situações específicas, zonas de deposição preferencial ou erosão localizada.

Na fase de operação, a dinâmica do ambiente estuarino pode ser influenciada pela intensificação do tráfego e manobras de embarcações, pela movimentação de embarcações na interface água-terra e pelo funcionamento contínuo das estruturas náuticas. Embora tais efeitos sejam, em regra, restritos ao entorno imediato das estruturas, há potencial de incremento de ressuspensão de sedimentos em áreas rasas e junto a margens, especialmente em períodos de maior uso. Soma-se a isso o risco associado a atividades com maior potencial poluidor, tais como abastecimento de embarcações e manutenção náutica (incluindo uso de óleos, graxas, solventes e tintas antifouling), que, caso não sejam controladas, podem introduzir substâncias contaminantes no sistema hídrico, afetando a qualidade físico-química da água e a integridade do sedimento superficial. Assim, além dos efeitos hidrodinâmicos, o impacto envolve também

a necessidade de prevenção a aportes difusos e acidentais de poluentes, particularmente óleos e graxas, hidrocarbonetos e partículas contaminadas oriundas de áreas de manutenção e lavagem.

Entre os impactos potenciais identificados, destacam-se o aumento temporário de turbidez na fase construtiva, alterações localizadas no padrão hidrossedimentar junto às estruturas aquaviárias e o risco de degradação da qualidade da água por aportes de substâncias oleosas e outros contaminantes associados às atividades náuticas e de manutenção. Para mitigação, deverão ser adotadas medidas preventivas e de controle compatíveis com o porte e a natureza do empreendimento, incluindo execução das obras com controle de sedimentos e boas práticas construtivas em ambiente aquático, implantação de dispositivos de contenção e retenção de material particulado, organização do canteiro com segregação de áreas críticas, implantação e manutenção de sistemas de drenagem com dispositivos de separação água/óleo nas áreas com risco de contaminação, procedimentos operacionais padronizados para abastecimento, manutenção e lavagem, disponibilidade de materiais e equipamentos de resposta a derramamentos e monitoramento periódico de parâmetros de qualidade da água durante implantação e operação, conforme diretrizes técnicas a serem consolidadas no Plano de Controle Ambiental.

Com a aplicação efetiva dessas medidas, espera-se que as alterações na dinâmica do ambiente estuarino se mantenham predominantemente localizadas, temporárias e mitigáveis durante a implantação, e controladas durante a operação, assegurando a manutenção da qualidade ambiental da Baía de Guaratuba e a conformidade com os princípios de prevenção, controle e proteção dos recursos hídricos e do ambiente estuarino

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-

Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento em Ambiente Estuarino ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (turbidez, sólidos suspensos, óleos e graxas, hidrocarbonetos) ✓ Programa de Controle de Drenagem Pluvial com dispositivos de retenção e separação água/óleo ✓ Plano de Prevenção e Atendimento a Emergências Ambientais (derramamento de combustíveis e óleos) ✓ Programa de Boas Práticas Operacionais para Atividades Náuticas
---	---

- **Alteração da Qualidade de Água Superficial**

A implantação e operação do empreendimento em área contígua à Baía de Guaratuba implicam potencial interferência na qualidade das águas superficiais do ambiente estuarino, especialmente em função das atividades construtivas, da movimentação de solo, da instalação de estruturas aquaviárias e da operação de atividades náuticas e de manutenção com uso de substâncias potencialmente poluidoras.

Durante a fase de implantação, a execução de terraplenagem, conformação de plataformas, implantação de sistemas de drenagem e estaqueamento para instalação de píeres e estruturas flutuantes pode ocasionar aumento temporário da carga de sólidos em suspensão, decorrente do carreamento de partículas por escoamento superficial e da ressuspensão de sedimentos no leito estuarino. Eventos pluviométricos intensos podem potencializar esse efeito, elevando momentaneamente a turbidez e alterando parâmetros físico-químicos locais.

Na fase de operação, os riscos à qualidade da água tornam-se mais associados às atividades permanentes desenvolvidas na área, incluindo abastecimento de embarcações, manutenção mecânica, pintura antifouling, lavagem de cascos e armazenamento temporário de resíduos perigosos. Tais atividades envolvem substâncias como combustíveis, óleos lubrificantes, graxas, solventes e tintas com presença de compostos orgânicos e metais, que, caso não sejam adequadamente controladas, podem resultar em aportes acidentais ou difusos ao ambiente hídrico. Além disso, o tráfego e manobras de embarcações podem promover ressuspensão de

sedimentos superficiais, contribuindo para variações na turbidez e eventual mobilização de contaminantes adsorvidos.

Os impactos potenciais incluem aumento de turbidez, elevação de sólidos suspensos totais, presença de óleos e graxas, alteração de parâmetros como DBO, DQO e hidrocarbonetos totais de petróleo, além de possível modificação localizada das características físico-químicas da água. Em ambiente estuarino, tais alterações podem afetar processos ecológicos sensíveis, especialmente em áreas de menor circulação hídrica.

Para prevenção e controle desses impactos, o empreendimento prevê a implantação de sistema de drenagem pluvial com dispositivos de retenção de sólidos e separação água/óleo nas áreas com risco de contaminação; impermeabilização das áreas de manutenção e abastecimento; instalação de sistemas adequados de coleta e destinação de efluentes gerados na lavagem de embarcações; armazenamento temporário de resíduos perigosos em local coberto, impermeabilizado e com contenção; implementação de procedimentos operacionais padronizados para abastecimento e manutenção; disponibilização de kits de contenção para atendimento imediato a derramamentos acidentais; e monitoramento periódico da qualidade da água superficial, contemplando parâmetros compatíveis com as atividades desenvolvidas.

O monitoramento deverá observar os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, considerando a classe de enquadramento do corpo hídrico, de modo a assegurar que as intervenções não comprometam a qualidade ambiental da Baía de Guaratuba nem sua função ecológica como ambiente estuarino.

Com a adoção dessas medidas estruturais e operacionais, os impactos sobre a qualidade da água superficial tendem a ser controláveis e mitigáveis, mantendo-se dentro de limites ambientalmente aceitáveis e compatíveis com a capacidade de suporte do sistema estuarino.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA, AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável

Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento em Ambiente Estuarino ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (turbidez, SST, óleos e graxas, hidrocarbonetos totais, DBO, metais quando aplicável) ✓ Programa de Controle de Drenagem Pluvial com dispositivos de retenção de sólidos e separação água/óleo ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Resíduos Perigosos ✓ Plano de Prevenção e Atendimento a Emergências Ambientais (derramamento de combustíveis e óleos) ✓ Programa de Boas Práticas Operacionais para Abastecimento e Manutenção Náutica

- **Aumento do Assoreamento das Águas Superficiais**

Durante a fase de implantação do empreendimento, especialmente nas etapas que envolvem movimentação de solo, conformação de plataformas, execução de fundações e instalação de estruturas aquaviárias por meio de estaqueamento, existe potencial de incremento temporário no aporte de sedimentos para a Baía de Guaratuba. Em ambiente estuarino, caracterizado por baixa declividade e dinâmica hidrossedimentar influenciada por marés e correntes, a introdução adicional de material particulado pode alterar localmente os padrões naturais de deposição e ressuspensão.

A execução de terraplenagem nas áreas terrestres, associada a eventos pluviométricos intensos, pode favorecer o carregamento de partículas finas para o estuário caso não haja controle adequado do escoamento superficial. De forma complementar, a cravação de estacas e intervenções diretas no leito podem provocar ressuspensão momentânea de sedimentos consolidados, elevando temporariamente os níveis de turbidez e sólidos suspensos totais.

O aumento localizado da sedimentação pode alterar microambientes bentônicos, modificar a granulometria superficial do sedimento e influenciar zonas de deposição preferencial próximas às estruturas implantadas. Em situações de ausência de controle, o acúmulo de sedimentos pode afetar a profundidade operacional em áreas específicas e interferir na dinâmica ecológica do fundo estuarino.

Considerando ainda que a operação do empreendimento envolverá tráfego frequente de embarcações e movimentação na interface água-terra, há possibilidade de ressuspensão recorrente de sedimentos superficiais em áreas rasas, sobretudo durante manobras e períodos de maior intensidade de uso.

Para prevenir e mitigar tais impactos, o projeto contempla a adoção de medidas estruturais e operacionais compatíveis com intervenções em ambiente costeiro, incluindo: delimitação das áreas de obra com controle rigoroso de frentes de intervenção; implantação de sistemas provisórios e definitivos de drenagem com dispositivos de retenção de sólidos; utilização de barreiras de contenção de sedimentos quando tecnicamente aplicável; execução de obras preferencialmente com técnicas que minimizem revolvimento do substrato; estabilização de taludes com soluções de engenharia e bioengenharia; e monitoramento da turbidez e de sólidos suspensos durante as etapas críticas da implantação.

Adicionalmente, o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento deverá prever procedimentos operacionais específicos, inspeções periódicas das áreas de drenagem e pronta correção de eventuais pontos de instabilidade identificados.

Com a aplicação dessas medidas e o acompanhamento técnico sistemático, o risco de assoreamento significativo tende a permanecer localizado, temporário na fase de implantação e controlável durante a operação, preservando a integridade física do ambiente estuarino e mantendo a funcionalidade ecológica da Baía de Guaratuba.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Provável

Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento em Ambiente Estuarino ✓ Programa de Monitoramento da Turbidez e Sólidos Suspensos ✓ Programa de Controle de Drenagem Pluvial com dispositivos de retenção de sólidos ✓ Boas Práticas Construtivas para Intervenções em Corpo Hídrico

• **Poluição da Água por Efluentes Líquidos ou Resíduos Sólidos**

A implantação e a operação do empreendimento em área contígua à Baía de Guaratuba implicam potencial risco de poluição das águas superficiais do ambiente estuarino, especialmente em razão da geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos comuns e resíduos classificados como perigosos decorrentes das atividades náuticas e de manutenção.

Durante a fase de implantação, os riscos estão associados principalmente à geração de resíduos da construção civil, águas de lavagem de equipamentos, efluentes sanitários provisórios do canteiro de obras e ao manuseio de óleos, graxas e combustíveis utilizados por máquinas e equipamentos. A ausência de controle adequado pode resultar em lançamento indevido de efluentes, infiltração no solo e carreamento de contaminantes para o estuário por meio do escoamento superficial.

Na fase de operação, o potencial poluidor torna-se mais relevante em função das atividades permanentes desenvolvidas no local. A presença de marina molhada e seca, áreas de manutenção com utilização de solventes e tintas antifouling, sistema de abastecimento de embarcações, lavagem de cascos, geração de lodos provenientes de separadores água/óleo, além de efluentes sanitários oriundos de sanitários, restaurante e áreas administrativas, configura um cenário que exige controle ambiental rigoroso e sistematizado.

Os principais vetores potenciais de poluição hídrica incluem: lançamento inadequado de efluentes sanitários; aporte de águas contaminadas com óleos e graxas; resíduos sólidos arrastados por drenagem pluvial; partículas de tinta e solventes provenientes de manutenção

náutica; e eventuais derramamentos acidentais de combustíveis. Em ambiente estuarino, tais aportes podem alterar parâmetros físico-químicos da água, como turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, hidrocarbonetos totais e metais, com reflexos na qualidade ambiental e nos processos ecológicos locais.

Para prevenir esses impactos, o projeto contempla a implantação de sistemas adequados de coleta e destinação de efluentes sanitários, com conexão à rede pública quando disponível ou sistema próprio de tratamento dimensionado conforme normas técnicas vigentes. As áreas de manutenção e abastecimento serão dotadas de piso impermeabilizado e sistema de drenagem com separadores água/óleo, evitando infiltração ou lançamento direto no estuário. As águas de lavagem de embarcações serão coletadas e direcionadas a sistema de tratamento apropriado, impedindo aporte direto ao corpo hídrico.

Os resíduos sólidos serão segregados conforme classificação, armazenados temporariamente em área coberta, impermeabilizada e com contenção, e destinados a empresas devidamente licenciadas, com rastreabilidade documental. Os resíduos perigosos, incluindo lodos oleosos, estopas contaminadas, filtros e embalagens de produtos químicos, serão gerenciados conforme legislação específica, com controle via MTR e demais instrumentos aplicáveis.

Adicionalmente, serão implementados procedimentos operacionais padronizados para abastecimento e manutenção, plano de prevenção e atendimento a emergências ambientais, treinamento periódico das equipes e monitoramento sistemático da qualidade da água superficial, com parâmetros compatíveis com as atividades desenvolvidas.

Com a adoção dessas medidas estruturais, operacionais e de monitoramento, os riscos de poluição hídrica serão significativamente reduzidos, mantendo-se a qualidade ambiental da Baía de Guaratuba dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, especialmente a Resolução CONAMA nº 357/2005, e assegurando a proteção dos recursos hídricos estuarinos.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Provável

Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Perigosos ✓ Programa de Controle de Efluentes Líquidos e Sistema Separador Água/Óleo ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água ✓ Plano de Prevenção e Atendimento a Emergências Ambientais ✓ Disponibilização de banheiros químicos e sistema adequado de coleta de efluentes na fase de implantação

- **Alteração da Qualidade do Ar**

A qualidade do ar na área de influência do empreendimento pode sofrer alterações tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, em razão das atividades construtivas e das operações náuticas e de manutenção previstas. Considerando o porte e a natureza das atividades a serem desenvolvidas, os impactos atmosféricos devem ser avaliados sob a perspectiva de emissões de material particulado, gases de combustão e compostos orgânicos voláteis.

Durante a fase de implantação, as atividades de terraplenagem, movimentação de solo, transporte de materiais, operação de máquinas e veículos pesados constituem as principais fontes de emissão atmosférica. Nessa etapa, podem ocorrer emissões de material particulado (poeira), especialmente em períodos de estiagem, além de gases resultantes da combustão de óleo diesel e gasolina, como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂) e hidrocarbonetos não queimados. Em ambiente costeiro, onde a circulação de ventos pode favorecer a dispersão, esses efeitos tendem a ser localizados e temporários, porém exigem controle para evitar incômodos à vizinhança e aos trabalhadores.

Na fase de operação, a alteração da qualidade do ar assume características distintas, associadas principalmente às atividades de manutenção náutica, abastecimento de embarcações e circulação de veículos e embarcações. A utilização de solventes, tintas anti fouling e outros produtos químicos pode resultar na emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs), especialmente durante processos de pintura, lixamento e aplicação de revestimentos. Além disso, o funcionamento de motores de embarcações e veículos terrestres contribui para emissões de gases de combustão, ainda que em escala localizada.

O abastecimento de embarcações representa potencial fonte de vapores de combustível, sobretudo durante operações de transferência, podendo gerar emissões evaporativas de hidrocarbonetos. Embora tais emissões sejam pontuais e de curta duração, requerem procedimentos operacionais adequados para evitar perdas evaporativas excessivas e riscos ocupacionais.

Os impactos potenciais incluem aumento temporário da concentração de material particulado na fase de implantação, emissões localizadas de gases de combustão e compostos orgânicos voláteis na fase de operação, além de eventuais odores associados às atividades de manutenção e abastecimento.

Para mitigação desses impactos, serão adotadas medidas como umidificação de vias internas e áreas de movimentação de solo durante a fase construtiva; manutenção preventiva de máquinas e veículos; cobertura de cargas transportadas; organização do canteiro para minimizar áreas expostas; implantação de procedimentos operacionais para manuseio de solventes e tintas em ambientes controlados; armazenamento adequado de produtos químicos; adoção de boas práticas no abastecimento para reduzir emissões evaporativas; e incentivo à manutenção adequada das embarcações atracadas.

Com a implementação dessas medidas, as alterações na qualidade do ar tendem a apresentar caráter temporário e localizado na fase de implantação e impacto pontual e controlável na fase de operação, mantendo-se dentro de níveis compatíveis com a legislação ambiental vigente e com a capacidade de dispersão atmosférica da área costeira.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa

Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação/Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Umidificação de vias e áreas de movimentação de solo ✓ Manutenção preventiva de máquinas, veículos e embarcações ✓ Controle operacional nas atividades de pintura e uso de solventes ✓ Procedimentos para redução de emissões evaporativas no abastecimento ✓ Programa de Controle da Qualidade do Ar

- **Aumento dos Índices de Ruído**

A implantação e a operação do empreendimento apresentam potencial de elevação dos níveis de pressão sonora na Área Diretamente Afetada (ADA) e em seu entorno imediato, especialmente durante períodos de maior intensidade operacional.

Na fase de implantação, as principais fontes emissoras de ruído serão as atividades de terraplenagem, movimentação de solo, transporte de materiais, operação de caminhões, escavadeiras, compactadores, geradores e, de forma mais relevante, a cravação de estacas para instalação das estruturas aquaviárias. O estaqueamento pode gerar níveis de ruído impulsivo de maior intensidade, ainda que por períodos limitados e de forma localizada. Em ambiente costeiro com ocupação urbana consolidada, tais emissões podem causar incômodos temporários à vizinhança e à fauna local, especialmente se executadas em horários de maior sensibilidade.

Na fase de operação, as fontes de ruído passam a estar associadas principalmente à movimentação de embarcações, manobras com equipamentos de içamento (Travel Lift e Travel Fork), atividades de manutenção mecânica, funcionamento de compressores e ferramentas elétricas, abastecimento de embarcações, sistemas de climatização, geradores de apoio e circulação de veículos no estacionamento e acessos. O restaurante e áreas comerciais também

podem gerar ruído ambiental decorrente da concentração de pessoas, especialmente em períodos de alta temporada.

Embora não se trate de atividade industrial de grande porte, o conjunto das operações náuticas pode resultar em níveis sonoros intermitentes, sobretudo durante fins de semana e períodos sazonais de maior uso. Em ambiente estuarino com presença de áreas residenciais e turísticas, é necessário garantir que os níveis de ruído permaneçam compatíveis com os limites estabelecidos pela legislação municipal e pelas normas técnicas aplicáveis, como a NBR 10.151 da ABNT, que trata da avaliação de ruído em áreas habitadas.

Os impactos potenciais incluem desconforto à vizinhança, incômodo sonoro pontual e interferência temporária no ambiente acústico local. Durante a implantação, o impacto tende a ser temporário e concentrado em horário comercial. Na operação, o ruído é predominantemente intermitente e associado à dinâmica de uso da estrutura.

As medidas mitigadoras incluem o planejamento das atividades mais ruidosas em horários compatíveis com a legislação municipal; manutenção preventiva de equipamentos e embarcações para evitar emissões excessivas; uso de silenciadores e dispositivos de controle acústico quando aplicável; organização das áreas de manutenção em setores mais afastados das divisas sensíveis; orientação operacional para minimizar acelerações bruscas e testes prolongados de motores; e eventual monitoramento de níveis sonoros caso haja necessidade identificada pelo órgão ambiental.

Com a adoção dessas medidas, o aumento dos níveis de ruído tende a permanecer localizado, temporário na fase de implantação e intermitente na fase de operação, mantendo-se dentro de padrões aceitáveis para a zona de inserção do empreendimento e compatíveis com a legislação vigente.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável

Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle e Monitoramento de Ruído Ambiental ✓ Planejamento de atividades ruidosas em horário comercial ✓ Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e embarcações ✓ Organização operacional para redução de testes prolongados de motores ✓ Sinalização e adequação viária para evitar acelerações bruscas ✓ Atendimento a eventuais demandas da comunidade local

- **Alteração na Estrutura do Solo**

A implantação do empreendimento implicará intervenções diretas na estrutura original do solo, especialmente em função das atividades de terraplenagem, escavações, conformação de plataformas, compactação mecânica e execução de fundações para edificações, pavimentações e áreas operacionais. Considerando que a área está inserida em ambiente de planície costeira, caracterizado por solos predominantemente arenosos ou areno-argilosos, com baixa coesão e, em alguns trechos, lençol freático relativamente raso, tais intervenções exigem controle técnico rigoroso.

A modificação da estrutura natural do solo pode alterar propriedades como permeabilidade, porosidade, capacidade de infiltração e resistência ao cisalhamento, além de modificar a microtopografia local. A compactação excessiva pode reduzir a capacidade de drenagem natural, favorecendo escoamento superficial concentrado, enquanto cortes e aterros mal estabilizados podem aumentar a suscetibilidade a processos erosivos, recalques diferenciais e instabilidades pontuais.

Na fase de operação, áreas destinadas à circulação de veículos pesados, movimentação de embarcações por meio de equipamentos como Travel Lift e armazenamento de embarcações na marina seca poderão impor cargas adicionais ao solo, exigindo adequada capacidade de suporte previamente dimensionada em projeto geotécnico específico. Caso não haja controle técnico

adequado, poderiam ocorrer deformações superficiais, fissuração de pavimentos e exposição de solos suscetíveis à erosão.

Os impactos potenciais incluem alteração permanente da morfologia local, compactação do solo, redução de infiltração, aumento do escoamento superficial e risco de instabilidade localizada em taludes ou aterros mal executados.

Para mitigação desses impactos, o projeto prevê planejamento geotécnico compatível com as características do solo local; definição de cotas e taludes com inclinações tecnicamente estáveis; execução de compactação controlada conforme especificações técnicas; implantação de sistema de drenagem adequado para evitar saturação excessiva do solo; estabilização de taludes por meio de técnicas de engenharia e bioengenharia; revegetação de áreas expostas; e monitoramento preventivo durante a execução das obras.

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento será instrumento fundamental para acompanhamento das áreas modificadas, garantindo pronta intervenção caso sejam identificados processos erosivos, recalques ou instabilidades.

Com a adoção dessas medidas, as alterações na estrutura do solo tenderão a ocorrer de forma planejada e controlada, assegurando estabilidade física das estruturas implantadas e minimizando riscos de degradação ambiental secundária.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento ✓ Programa de Monitoramento Geotécnico durante Implantação ✓ Implantação de sistema de drenagem pluvial adequado

	✓ Estabilização e revegetação de taludes ✓ Controle de compactação conforme especificações técnicas
--	--

• **Alteração do Uso do Solo**

A implantação do empreendimento implicará na modificação do uso atual do solo na Área Diretamente Afetada, promovendo a conversão da área para uso predominantemente náutico, comercial e de serviços associados à atividade marítima. Essa transformação envolverá a implantação de edificações, áreas pavimentadas, estruturas operacionais e infraestrutura de apoio, resultando em aumento da taxa de impermeabilização e intensificação da ocupação antrópica.

A alteração do uso do solo poderá impactar funções naturais associadas ao terreno, como infiltração de águas pluviais, armazenamento hídrico superficial e suporte à vegetação remanescente. Em ambiente costeiro de planície litorânea, onde os solos apresentam, em geral, elevada permeabilidade natural e influência de lençol freático raso, a impermeabilização parcial pode modificar o balanço hídrico local e alterar o padrão de escoamento superficial.

Além disso, a conversão do uso poderá reduzir áreas com cobertura vegetal existente e modificar a paisagem local, com potencial influência sobre a conectividade ecológica em escala microterritorial. Contudo, trata-se de área inserida em contexto urbano consolidado e compatível com atividades náuticas e turísticas previstas no ordenamento territorial municipal.

A adequação ao novo uso será realizada em conformidade com o Plano Diretor e a legislação municipal de uso e ocupação do solo, observando parâmetros urbanísticos, taxa de permeabilidade mínima e preservação das áreas ambientalmente sensíveis. O projeto contempla a manutenção de áreas verdes, implantação de paisagismo com espécies adequadas ao ambiente costeiro, definição de áreas permeáveis e sistema de drenagem compatível com a nova configuração urbanística.

Com a adoção dessas diretrizes, a alteração do uso do solo ocorrerá de forma planejada e compatível com a vocação econômica e urbanística da região, minimizando interferências ambientais e assegurando conformidade com os instrumentos de ordenamento territorial vigentes.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico

Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento ✓ Programa de Gestão da Drenagem Pluvial ✓ Programa de Paisagismo e Manutenção de Áreas Permeáveis ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho

• **Compactação do Solo**

A compactação do solo constitui impacto esperado principalmente na fase de implantação do empreendimento, em decorrência do tráfego de máquinas pesadas, estocagem de materiais, execução de terraplenagem e implantação de infraestrutura. Em ambiente de planície litorânea, onde predominam solos arenosos ou areno-argilosos com estrutura naturalmente porosa e, em alguns trechos, influência de lençol freático raso, a compactação pode alterar significativamente as propriedades físicas do solo.

A redução da porosidade e da permeabilidade natural compromete a capacidade de infiltração das águas pluviais, favorecendo o aumento do escoamento superficial e podendo contribuir para processos erosivos localizados e carregamento de sedimentos para o ambiente estuarino. Além disso, a compactação excessiva pode reduzir a aeração do solo, afetar a atividade biológica edáfica e dificultar a implantação ou regeneração de cobertura vegetal nas áreas não impermeabilizadas.

Na fase de operação, determinadas áreas, especialmente aquelas destinadas à circulação de veículos pesados, movimentação de embarcações com equipamentos como Travel Lift e armazenamento na marina seca, estarão submetidas a cargas elevadas. Nessas áreas, a

compactação é inerente ao uso previsto, devendo ser tecnicamente dimensionada por meio de projeto geotécnico adequado, a fim de garantir estabilidade estrutural e evitar recalques diferenciais.

Os impactos potenciais incluem redução da infiltração natural, aumento do escoamento superficial, alteração das propriedades físicas do solo e limitação à regeneração vegetal em áreas adjacentes.

Como medidas mitigadoras, o projeto prevê o planejamento prévio das áreas de circulação e armazenamento; delimitação de áreas específicas para tráfego de máquinas durante a obra; execução de compactação controlada conforme especificações técnicas; implantação de sistema de drenagem adequado para compensar a redução de infiltração; e recuperação das áreas temporariamente impactadas mediante escarificação superficial, recomposição topográfica e revegetação com espécies adaptadas ao ambiente costeiro. Tais ações poderão integrar o escopo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), quando aplicável.

Com a adoção dessas medidas, a compactação do solo tende a ocorrer de forma controlada e compatível com a funcionalidade estrutural da área, minimizando efeitos ambientais secundários e assegurando estabilidade física do terreno.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento ✓ Programa de Gestão da Drenagem Pluvial ✓ Respeito à taxa de permeabilidade mínima prevista no zoneamento

	✓ Delimitação de áreas de tráfego durante a obra ✓ Recuperação e escarificação de áreas temporariamente impactadas
--	---

7.6.2 Impactos Relacionados ao Meio Biótico

- **Alteração na Fauna**

A implantação e operação do empreendimento podem ocasionar impactos diretos e indiretos sobre a fauna associada ao ambiente estuarino e às áreas terrestres adjacentes da Baía de Guaratuba. Considerando que o estuário constitui área de elevada importância ecológica, atuando como zona de alimentação, abrigo e berçário para diversas espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves aquáticas, qualquer intervenção física ou incremento de atividade antrópica pode gerar alterações comportamentais e ecológicas localizadas.

Na fase de implantação, os principais fatores de impacto incluem a movimentação de solo, instalação de estruturas aquaviárias por estaqueamento, aumento da turbidez temporária da água, geração de ruído e intensificação da presença humana. Tais fatores podem promover afugentamento temporário de espécies sensíveis, especialmente ictiofauna e avifauna aquática, além de possível interferência pontual em organismos bentônicos nas áreas diretamente afetadas pela instalação das estruturas.

O revolvimento do substrato estuarino pode afetar temporariamente comunidades bentônicas, com alteração de microhabitats e deslocamento de organismos menos móveis. Adicionalmente, o ruído impulsivo associado à cravação de estacas pode provocar distúrbio comportamental em espécies aquáticas e aves presentes nas proximidades, ainda que de forma localizada e transitória.

Na fase de operação, os impactos tendem a estar associados principalmente ao aumento do tráfego de embarcações, movimentação humana e funcionamento contínuo das estruturas náuticas. A circulação de embarcações pode gerar ruído subaquático, ressuspensão de sedimentos e interferência comportamental em espécies que utilizam o estuário como área de alimentação e deslocamento. A iluminação artificial noturna também pode alterar padrões comportamentais de determinadas espécies, especialmente aves e organismos atraídos por fontes luminosas.

Os impactos potenciais incluem afugentamento temporário, alteração comportamental localizada, redução do uso da área por espécies mais sensíveis e distúrbio pontual de comunidades bentônicas.

Para mitigação desses impactos, o empreendimento deverá adotar medidas como planejamento das atividades construtivas para reduzir a duração das intervenções em ambiente aquático; execução de estaqueamento com controle técnico para minimizar ruído e vibração; delimitação das áreas de obra; capacitação das equipes quanto à presença de fauna silvestre; implementação de Programa de Monitoramento da Fauna, com ênfase em avifauna e ictiofauna; e, quando aplicável, execução de Plano de Resgate e Afugentamento Controlado de Fauna nas áreas terrestres diretamente afetadas.

Adicionalmente, deverão ser adotadas diretrizes operacionais para reduzir distúrbios à fauna, como controle de velocidade de embarcações nas áreas internas da marina, gestão adequada da iluminação externa e prevenção de descarte irregular de resíduos que possam atrair espécies oportunistas.

Com a adoção dessas medidas, os impactos sobre a fauna tendem a apresentar caráter predominantemente localizado e de baixa a média magnitude, mantendo-se compatíveis com a dinâmica ecológica do estuário e com a capacidade de suporte da Baía de Guaratuba.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento da Fauna (com ênfase em avifauna e ictiofauna) ✓ Plano de Resgate e Afugentamento Controlado de Fauna (quando aplicável) ✓ Programa de Educação Ambiental

	✓ Programa de Treinamento Ambiental para Colaboradores ✓ Diretrizes Operacionais para Tráfego de Embarcações ✓ Controle de Iluminação Artificial
--	--

- **Aparecimento de espécies exóticas e vetores**

A implantação e operação do empreendimento podem criar condições favoráveis ao estabelecimento de espécies exóticas invasoras e à proliferação de organismos sinantrópicos e vetores, tanto em ambiente terrestre quanto aquático. Em áreas submetidas a movimentação de solo, supressão vegetal e alteração da dinâmica ecológica, ocorre redução da competição natural e exposição de substratos propícios à colonização por espécies oportunistas.

Na fase de implantação, a abertura de áreas, o armazenamento temporário de materiais, a formação de superfícies expostas e a eventual presença de resíduos orgânicos podem favorecer a instalação de espécies vegetais invasoras, especialmente gramíneas e herbáceas de crescimento acelerado, que competem com espécies nativas e dificultam processos de regeneração natural. Além disso, áreas com acúmulo de água ou manejo inadequado de resíduos podem favorecer a proliferação de vetores como mosquitos, roedores e insetos sinantrópicos.

Na fase de operação, considerando a natureza náutica das atividades, existe também o risco de introdução de espécies aquáticas exóticas associadas à bioincrustação em cascos de embarcações e equipamentos flutuantes. Organismos incrustantes podem alterar a composição das comunidades bentônicas locais, competindo com espécies nativas e modificando microecossistemas do estuário. A presença de embarcações oriundas de outras regiões amplia essa possibilidade, ainda que em escala localizada.

Os impactos potenciais incluem alteração da composição florística terrestre, desequilíbrio ecológico pontual, aumento da pressão sobre espécies nativas e riscos sanitários associados à proliferação de vetores.

Como medidas de controle, deverão ser adotadas práticas rigorosas de organização e limpeza das frentes de obra; destinação adequada e frequente de resíduos; eliminação de pontos de acúmulo de água parada; revegetação rápida de áreas expostas com espécies nativas; monitoramento periódico da presença de espécies invasoras; e diretrizes operacionais para manejo adequado de bioincrustação em embarcações e estruturas flutuantes.

O controle poderá envolver métodos mecânicos e manejo ambiental preventivo, priorizando soluções não químicas e observando as diretrizes legais aplicáveis. Tais ações estarão integradas ao Programa de Monitoramento da Fauna e Flora, ao Programa de Educação Ambiental e ao Plano de Gestão Operacional da Marina.

Com a adoção dessas medidas, os riscos associados ao estabelecimento de espécies exóticas e vetores tendem a permanecer sob controle, apresentando caráter localizado e mitigável, compatível com a dinâmica ambiental da Baía de Guaratuba.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA, AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento de Espécies Exóticas ✓ Programa de Controle de Vetores ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Diretrizes Operacionais para Controle de Bioincrustação ✓ Programa de Treinamento Ambiental para Colaboradores

- **Alteração na Biota Aquática**

Considerando que o empreendimento está inserido em área contígua à Baía de Guaratuba, sistema estuarino de elevada relevância ecológica, as intervenções previstas na fase de implantação e as atividades operacionais subsequentes podem ocasionar alterações localizadas

na biota aquática, especialmente nas comunidades de ictiofauna, macroinvertebrados bentônicos e organismos planctônicos.

Durante a fase de implantação, as atividades de estaqueamento, movimentação de solo nas áreas marginais, conformação de plataformas e instalação de estruturas flutuantes podem gerar aumento temporário da turbidez e ressuspensão de sedimentos finos. Esse processo pode afetar organismos filtradores, reduzir a penetração de luz na coluna d'água e alterar temporariamente condições físico-químicas como oxigênio dissolvido e temperatura superficial.

A perturbação do substrato pode provocar deslocamento de organismos bentônicos e alteração de microhabitats, ainda que de forma pontual e restrita à área diretamente afetada. O ruído subaquático associado às atividades construtivas também pode gerar distúrbio comportamental temporário em espécies de peixes que utilizam o estuário como área de alimentação ou berçário.

Na fase de operação, os principais fatores de risco relacionam-se ao tráfego de embarcações, à possibilidade de pequenos derramamentos acidentais de óleo e combustível, à presença de tintas antifouling e à geração de efluentes provenientes de lavagem e manutenção náutica. Caso não devidamente controladas, tais atividades podem introduzir contaminantes como hidrocarbonetos, metais pesados e compostos orgânicos, com potencial de bioacumulação e impacto sobre a biota aquática.

Os impactos potenciais incluem alteração temporária da composição e abundância de espécies bentônicas, distúrbio comportamental da ictiofauna, redução localizada da qualidade do habitat aquático e interferência em ciclos ecológicos sensíveis.

Para mitigação desses impactos, deverão ser adotadas medidas como execução controlada das intervenções aquáticas, instalação de dispositivos de contenção de sedimentos, monitoramento periódico da qualidade da água (incluindo turbidez, oxigênio dissolvido e presença de hidrocarbonetos), implantação de sistema de separação água/óleo nas áreas de drenagem, controle rigoroso das atividades de pintura e manutenção de embarcações, e implementação de Plano de Contingência para Emergências Ambientais.

Adicionalmente, será instituído Programa de Monitoramento da Biota Aquática, com avaliação periódica de indicadores biológicos e físico-químicos, de forma a detectar precocemente qualquer alteração relevante e permitir ações corretivas imediatas.

Com a adoção dessas medidas, os impactos sobre a biota aquática tendem a apresentar caráter localizado e controlável, mantendo-se dentro da capacidade de suporte do sistema estuarino da Baía de Guaratuba.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA, AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento da Biota Aquática ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água ✓ Plano de Contingência para Derramamentos de Óleo e Combustíveis

- **Aparecimento de Espécies Exóticas Invasoras**

A implantação e operação do empreendimento podem favorecer o estabelecimento de espécies exóticas invasoras tanto em ambiente terrestre quanto aquático, especialmente em razão da movimentação de solo, abertura de áreas, alteração do microambiente local e intensificação da atividade náutica.

Na fase de implantação, a exposição de solo desnudo e a redução da cobertura vegetal nativa criam condições propícias à colonização por espécies oportunistas e invasoras. Ambientes recém-disturbados apresentam menor competição ecológica e maior disponibilidade de recursos, favorecendo o rápido estabelecimento de espécies com elevado potencial adaptativo. Em áreas terrestres, gramíneas exóticas e espécies de crescimento acelerado podem

se estabelecer e comprometer processos de regeneração natural, alterando a composição florística e reduzindo a diversidade local.

Na fase de operação, considerando a circulação de embarcações provenientes de diferentes regiões, há também risco de introdução de espécies aquáticas exóticas por meio de bioincrustação em cascos, estruturas submersas e equipamentos flutuantes. Organismos incrustantes podem modificar comunidades bentônicas locais, competir com espécies nativas e alterar microhabitats do estuário. Esse risco é inerente a atividades portuárias e marinas e deve ser tratado preventivamente.

Os impactos potenciais incluem alteração da composição florística e faunística, redução da biodiversidade local, homogeneização da paisagem vegetal e interferência em cadeias tróficas aquáticas.

Como medidas de mitigação, deverão ser adotadas ações preventivas e corretivas, incluindo monitoramento periódico da cobertura vegetal, controle mecânico prioritário de espécies invasoras identificadas, revegetação com espécies nativas adaptadas às condições locais, gestão adequada de resíduos e organização das áreas operacionais. No ambiente aquático, serão estabelecidas diretrizes operacionais para controle de bioincrustação e manutenção preventiva das estruturas submersas.

As ações estarão integradas ao Programa de Monitoramento Ambiental, ao Programa de Educação Ambiental e ao Plano de Gestão Operacional da Marina, observando as diretrizes normativas aplicáveis à gestão de espécies exóticas invasoras.

Com a implementação dessas medidas, o risco de estabelecimento permanente de espécies invasoras tende a permanecer sob controle, com impacto localizado e mitigável.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-

Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas ✓ Supressão controlada de espécies invasoras em áreas de preservação ✓ Revegetação com espécies nativas ✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Diretrizes de Controle de Bioincrustação
--	---

- **Mudança de paisagem (ambiente).**

A implantação do empreendimento implicará alteração significativa da paisagem natural e semi-natural da área de inserção, especialmente pela introdução de estruturas náuticas, edificações de apoio, áreas pavimentadas, sistemas de circulação interna e equipamentos operacionais. A transformação da interface terra-água, com a instalação de píeres, flutuantes e estruturas fixas, modifica a leitura visual do estuário e a percepção da linha d'água originalmente predominante.

A alteração da paisagem ocorre tanto na dimensão terrestre quanto na perspectiva aquática. No ambiente terrestre, a substituição parcial de áreas abertas ou com cobertura vegetal por edificações e infraestrutura reduz a predominância de elementos naturais. No ambiente aquático, a presença de embarcações, mastros, flutuantes e equipamentos náuticos altera a morfologia visual da margem estuarina, introduzindo novos marcos visuais na paisagem da Baía.

Esse impacto possui caráter permanente na área diretamente ocupada, uma vez que a configuração espacial original será substituída por uma nova composição funcional e arquitetônica. Em áreas com relevância cênica e paisagística, especialmente em regiões costeiras e estuarinas, tais alterações podem modificar a identidade visual do entorno e a percepção estética do ambiente por moradores, usuários e visitantes.

Contudo, considerando a vocação náutica e turística da região, a implantação de infraestrutura organizada pode também representar qualificação da paisagem antrópica, substituindo áreas eventualmente degradadas por estruturas planejadas e com ordenamento espacial definido.

Para minimizar o impacto visual e promover integração harmônica com o entorno, serão adotadas diretrizes de arquitetura compatível com o contexto costeiro, controle de volumetria e

altura das edificações, manutenção de áreas verdes estratégicas, revegetação com espécies nativas adaptadas ao ambiente litorâneo, implantação de barreiras vegetadas e organização estética das estruturas náuticas. O tratamento paisagístico contemplará transição gradual entre áreas construídas e a margem estuarina, buscando reduzir contrastes abruptos e preservar a qualidade cênica da Baía de Guaratuba.

As medidas estarão inseridas no Programa de Integração e Recuperação Paisagística, assegurando que a nova configuração espacial seja compatível com a paisagem regional e com os princípios de ordenamento territorial e valorização ambiental.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Integração e Recuperação Paisagística ✓ Diretrizes de Arquitetura e Controle Volumétrico ✓ Revegetação com espécies nativas ✓ Ordenamento estético das estruturas náuticas ✓ Programa de Educação Ambiental

7.6.3 Impactos Relacionados ao Meio Antrópico (Socioeconômico)

- **Alteração na Taxa de Emprego**

A implantação e operação do empreendimento possuem elevado potencial de geração de empregos diretos, indiretos e induzidos, com reflexos positivos sobre a dinâmica socioeconômica do município e da região litorânea.

Na fase de implantação, a execução das obras civis, instalação de estruturas náuticas, sistemas de abastecimento, infraestrutura de apoio e edificações demandará contratação de

profissionais das áreas de engenharia, construção civil, logística, transporte, segurança, apoio técnico e serviços auxiliares. Essa mobilização de mão de obra tende a estimular o comércio local e os serviços de apoio, como alimentação, hospedagem e fornecimento de insumos, gerando efeitos multiplicadores na economia regional.

Na fase de operação, a estrutura náutica e de serviços prevista envolve geração contínua de empregos em atividades como gestão administrativa, operação da marina, manutenção de embarcações, serviços técnicos especializados (mecânica náutica, elétrica, pintura antifouling), abastecimento de combustível, monitoramento ambiental, segurança patrimonial, limpeza, atendimento ao público, restauração e atividades comerciais associadas. Tais postos de trabalho apresentam caráter permanente e contribuem para a estabilidade econômica local.

Adicionalmente, empreendimentos náuticos exercem efeito indutor sobre cadeias produtivas complementares, incluindo turismo, hotelaria, comércio náutico, transporte marítimo, eventos e atividades recreativas. O aumento da atratividade da região pode impulsionar novos investimentos privados e valorização ordenada do entorno, ampliando a arrecadação municipal e fortalecendo a economia local.

A magnitude desse impacto positivo tende a ser relevante, especialmente em municípios litorâneos com vocação turística e potencial de desenvolvimento náutico ainda em consolidação.

Para potencialização dos efeitos benéficos, poderão ser adotadas diretrizes como priorização da contratação de mão de obra local, incentivo à qualificação profissional em atividades náuticas e ambientais, parcerias com instituições de ensino e programas de capacitação técnica voltados à comunidade.

As ações estarão integradas ao Programa de Integração Socioeconômica e Geração de Emprego e Renda, assegurando que os benefícios econômicos do empreendimento sejam distribuídos de forma socialmente responsável e alinhados ao desenvolvimento sustentável regional.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente

Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Integração Socioeconômica ✓ Prioridade para contratação de mão de obra local ✓ Programas de capacitação profissional em atividades náuticas ✓ Parcerias com instituições técnicas regionais ✓ Incentivo à formalização de fornecedores locais

• **Alteração nas Finanças Municipais**

A implantação e operação do empreendimento tendem a produzir efeitos positivos sobre as finanças públicas municipais, tanto de forma direta quanto indireta, em razão do incremento da atividade econômica associada à infraestrutura náutica, comercial e de serviços.

Na fase de implantação, a execução das obras civis, contratação de fornecedores, aquisição de insumos e mobilização de mão de obra geram circulação de capital no município, refletindo-se na arrecadação de tributos incidentes sobre serviços, circulação econômica e formalização de contratos. Embora esse efeito seja predominantemente temporário, ele contribui para dinamizar a economia local no período de execução das obras.

Na fase operacional, os efeitos tendem a ser mais estruturais e contínuos. A presença de infraestrutura náutica organizada, com capacidade significativa de embarcações, setor de manutenção especializada, abastecimento de combustível, comércio e serviços associados, amplia a base tributária municipal por meio da arrecadação de ISS sobre serviços náuticos e comerciais, IPTU das áreas edificadas e valorizadas, taxas de funcionamento, licenciamento e demais contribuições correlatas.

Adicionalmente, a consolidação do empreendimento como polo de atração turística e náutica pode estimular novos investimentos privados no entorno, promover valorização

imobiliária ordenada e ampliar a arrecadação indireta vinculada ao turismo, hospedagem, alimentação e comércio local.

Esse impacto positivo contribui para o fortalecimento da capacidade financeira do município, ampliando seu potencial de investimento em infraestrutura urbana, saneamento, mobilidade, educação, saúde e gestão ambiental.

Para potencialização desse benefício, recomenda-se a integração institucional entre empreendedor e poder público, alinhando as atividades do empreendimento ao planejamento territorial, turístico e econômico municipal, bem como incentivando a formalização de fornecedores locais e a geração de receitas sustentáveis ao longo do tempo.

As ações estarão associadas ao Programa de Integração Socioeconômica e Desenvolvimento Local Sustentável, garantindo que os efeitos positivos sobre as finanças públicas ocorram de forma planejada e compatível com o desenvolvimento regional.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação /Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Integração Socioeconômica ✓ Formalização e priorização de fornecedores locais ✓ Incentivo à estruturação da cadeia náutica regional ✓ Articulação institucional com o poder público municipal ✓ Programa de Desenvolvimento Local Sustentável

- **Alteração do Sistema Viário**

A implantação e operação do empreendimento poderão influenciar a dinâmica do sistema viário no entorno imediato, tanto pela mobilização de veículos pesados durante a fase de obras quanto pelo aumento da circulação de usuários, fornecedores, funcionários e visitantes na fase operacional.

Durante a fase de implantação, é prevista a intensificação do tráfego de caminhões, veículos utilitários, equipamentos de grande porte e transporte de materiais, o que pode gerar sobrecarga temporária em vias locais, aumento do fluxo de veículos e desgaste da pavimentação existente. Esse impacto apresenta caráter transitório, concentrado no período construtivo, mas exige planejamento logístico para minimizar interferências na mobilidade urbana e riscos à segurança viária.

Na fase de operação, a atividade náutica, o funcionamento do setor comercial e gastronômico e a presença de usuários das áreas de apoio poderão incrementar o fluxo regular de veículos leves e utilitários. Em períodos de maior movimentação turística ou alta temporada, poderão ocorrer picos pontuais de tráfego, demandando organização adequada de acessos, sinalização e controle de estacionamento.

O aumento da circulação de pedestres na interface entre áreas internas e vias públicas também requer atenção quanto à segurança viária e ordenamento do tráfego.

Como medidas de mitigação e organização, deverá ser elaborado Plano de Mobilidade e Acessibilidade, contemplando estudo de capacidade viária, definição de acessos controlados, organização interna do fluxo de veículos, dimensionamento adequado das áreas de estacionamento, sinalização horizontal e vertical e articulação com o poder público para eventuais adequações viárias.

Adicionalmente, poderão ser adotadas diretrizes de incentivo ao transporte coletivo, uso compartilhado de veículos e organização logística de fornecedores para evitar horários de maior fluxo.

Com a implementação dessas medidas, os impactos sobre o sistema viário tendem a permanecer controlados e compatíveis com a capacidade de suporte da malha urbana local, assegurando integração adequada do empreendimento ao contexto municipal.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID
Fase	Instalação e Operação

Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Plano de Mobilidade e Acessibilidade ✓ Organização interna de fluxos e estacionamentos ✓ Controle logístico de fornecedores ✓ Programa de Controle de Ruídos (complementar)

- **Alteração nos Valores Imobiliários das Propriedades Próximas ao Empreendimento**

A implantação e operação do empreendimento poderão influenciar a dinâmica do mercado imobiliário no entorno imediato, especialmente em razão da introdução de infraestrutura náutica estruturada, melhoria da organização territorial e incremento da atratividade turística e econômica da região.

Empreendimentos dessa natureza tendem a promover requalificação da área onde se inserem, com melhoria da infraestrutura urbana, organização de acessos, qualificação paisagística e aumento da circulação de usuários e visitantes. Esse conjunto de fatores normalmente resulta em valorização de terrenos e edificações residenciais e comerciais localizadas nas proximidades.

A presença de uma estrutura náutica organizada também pode estimular investimentos privados complementares, como novos empreendimentos comerciais, serviços turísticos, hospedagem e comércio especializado, ampliando a dinâmica econômica regional e contribuindo para consolidação de um novo perfil de ocupação urbana.

Entretanto, é importante considerar que processos de valorização imobiliária podem gerar efeitos sociais indiretos, como alteração do perfil socioeconômico da ocupação, pressão sobre

usos tradicionais e possível substituição progressiva de atividades ou moradores de menor renda, fenômeno associado à reestruturação urbana.

O impacto, portanto, apresenta natureza predominantemente positiva sob o aspecto econômico, mas requer acompanhamento para que seus efeitos ocorram de forma equilibrada e compatível com o planejamento territorial.

Para potencialização dos benefícios e mitigação de eventuais efeitos adversos, recomenda-se articulação institucional com o poder público municipal, observância ao Plano Diretor e instrumentos de ordenamento urbano, além da implementação de Programa de Monitoramento de Impactos Socioeconômicos e Urbanos, com acompanhamento periódico da evolução do entorno e análise de indicadores de ocupação e valorização imobiliária.

Com planejamento adequado, a valorização tende a ocorrer de forma ordenada, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região litorânea.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	

- **Potencialidades de Acidentes com a População Local e Temporária**

Durante a fase de implantação do empreendimento, existe potencial de ocorrência de acidentes envolvendo trabalhadores, fornecedores e população do entorno, principalmente em razão da circulação de máquinas pesadas, transporte de materiais, operação de equipamentos de grande porte e execução de obras em área parcialmente aberta. Os riscos incluem atropelamentos, quedas, colisões, soterramentos e acidentes operacionais típicos da construção civil.

Na fase de operação, considerando a natureza náutica das atividades, os riscos passam a estar associados principalmente à movimentação de embarcações, operação de equipamentos como travel lift e empilhadeiras náuticas, atividades de abastecimento de combustível, manutenção técnica de embarcações, circulação em píeres e flutuantes, além do aumento do fluxo de veículos e pedestres nas áreas de acesso.

Os principais cenários de risco incluem quedas em área molhada, afogamentos, colisões entre embarcações, incêndios em área de abastecimento ou manutenção, vazamentos de combustíveis, acidentes com equipamentos de elevação e ocorrências envolvendo tráfego interno de veículos.

Esses riscos são inerentes à empreendimento dessa natureza, mas podem ser significativamente reduzidos por meio de planejamento técnico adequado e protocolos rigorosos de segurança.

Para prevenção e mitigação, será implementado Plano de Gerenciamento de Riscos e Emergências, contemplando:

- Sinalização clara e permanente nas áreas de circulação terrestre e aquática;
- Controle de acesso a áreas restritas;
- Capacitação contínua de trabalhadores e operadores;
- Procedimentos operacionais padronizados para abastecimento e manutenção;
- Equipamentos de combate a incêndio adequados ao risco específico (inclusive classe B);
- Plano de Atendimento a Emergências Náuticas;
- Disponibilização de equipamentos de salvamento aquático;
- Integração com Corpo de Bombeiros e órgãos municipais de segurança;
- Plano de evacuação e contingência ambiental.

Com a adoção dessas medidas estruturadas de segurança operacional e prevenção de acidentes, os riscos à população local, usuários e trabalhadores tendem a permanecer controlados e compatíveis com padrões aceitáveis para empreendimentos náuticos regulamentados.

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTO
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação

Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Provável
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Plano de Gerenciamento de Riscos e Emergências ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho ✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Plano de Atendimento a Emergências Náuticas ✓ Plano de Prevenção e Combate a Incêndios ✓ Plano de Contingência para Derramamentos

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Como parte do processo de licenciamento ambiental, os Programas Ambientais são ações que devem ser desenvolvidos buscando prevenir, mitigar, compensar e/ou potencializar os impactos gerados, nos diferentes meios (físico, biótico e social) durante a instalação, operação de um empreendimento, de modo a proporcionar ganhos ambientais à região onde este se insere. Sua execução é de estrita responsabilidade da construtora, estando sujeita a verificação por parte dos órgãos competentes.

Com base na identificação, caracterização e magnitude dos impactos ambientais, são apresentados os Programas Ambientais. Os programas propostos para esse estudo estão estruturados da seguinte forma: justificativa, objetivos, metodologia e resultados esperados.

8.1 Programa de Gestão Ambiental (PGA)

8.1.1 Justificativa

O empreendimento possui características operacionais que envolvem intervenções em ambiente estuarino, instalação de estruturas aquaviárias, geração de resíduos Classe I, manutenção náutica com uso de tintas antifouling e solventes, operação de posto de combustível e sistema de lavagem com separador água/óleo. Tais atividades apresentam potencial poluidor relevante e demandam gestão ambiental estruturada e contínua.

Nesse contexto, o Programa de Gestão Ambiental (PGA) constitui instrumento organizacional e operacional destinado a assegurar que todas as ações previstas nos demais programas ambientais sejam implementados de forma integrada, monitoradas sistematicamente e permanentemente avaliadas quanto à sua eficácia.

O PGA atua como eixo estruturante do sistema ambiental do empreendimento, consolidando responsabilidades técnicas, fluxos de informação, protocolos operacionais e mecanismos de controle interno, garantindo conformidade com a legislação ambiental vigente e com as condicionantes do licenciamento ambiental.

8.1.2 Objetivo

Estabelecer um sistema integrado de gestão ambiental que assegure o cumprimento das exigências legais, a implementação efetiva dos programas ambientais previstos no RAS e no PCA, o controle dos impactos identificados e a melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento.

De forma específica, o PGA objetiva:

- Definir claramente responsabilidades técnicas e administrativas;
- Estruturar organograma ambiental funcional;
- Padronizar procedimentos operacionais ambientais;
- Garantir controle e rastreabilidade de resíduos, efluentes e emissões;
- Monitorar indicadores ambientais críticos;
- Prevenir ocorrências ambientais adversas;
- Assegurar comunicação periódica com o órgão licenciador.

8.1.3 Metodologia

O Programa de Gestão Ambiental será estruturado com base nos seguintes pilares metodológicos:

Estrutura Organizacional Ambiental

Será instituído organograma ambiental contendo:

- Responsável Técnico Ambiental (com ART);
- Coordenador Operacional;
- Encarregado de Segurança e Meio Ambiente;
- Responsáveis setoriais (manutenção náutica, abastecimento, resíduos, drenagem).

Cada função terá atribuições formalmente definidas.

Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs)

Serão elaborados e implementados POPs específicos para:

- Abastecimento de combustível;
- Manutenção de embarcações;
- Lavagem com sistema separador água/óleo;
- Armazenamento de resíduos perigosos;
- Atendimento a emergências ambientais;
- Controle de sedimentos e drenagem;
- Controle de bioincrustação;
- Monitoramento da qualidade da água.

Os procedimentos incluirão rotinas, checklists e fluxos de comunicação.

Monitoramento Ambiental Sistemático

Serão estabelecidos indicadores ambientais mensuráveis, tais como:

- Volume de resíduos gerados por classe;
- Destinação com rastreabilidade (MTR e CDF);
- Resultados de análises de qualidade da água;
- Registros de inspeção de separador água/óleo;
- Registro de treinamentos realizados;
- Ocorrências ambientais registradas.

Os dados serão consolidados em relatórios técnicos periódicos.

Auditorias Internas e Inspeções

Serão realizadas:

- Inspeções mensais operacionais;
- Auditorias ambientais semestrais;
- Revisão anual do sistema de gestão.

As auditorias avaliarão conformidade legal, eficácia dos controles e necessidade de ajustes operacionais.

Comunicação Institucional

Será instituído sistema de comunicação com o órgão ambiental, contemplando:

- Relatórios periódicos;
- Comunicação imediata de incidentes ambientais;
- Atendimento às condicionantes da licença;
- Atualização cadastral nos sistemas oficiais (quando aplicável).

8.1.4 Resultados Esperados

Com a implementação do PGA, espera-se:

- Conformidade integral com a legislação ambiental;
- Redução do risco de incidentes ambientais;
- Controle efetivo de resíduos e efluentes;
- Monitoramento contínuo da qualidade ambiental do estuário;
- Melhoria contínua do desempenho ambiental;
- Transparência na relação com o órgão licenciador;
- Consolidação do empreendimento como referência de gestão ambiental responsável em ambiente náutico.

8.1.5 Execução

O Programa será executado em duas fases:

Fase de Implantação

- Implantação da estrutura organizacional ambiental;
- Capacitação inicial das equipes;
- Implementação dos POPs;
- Monitoramento intensivo de controle de erosão e qualidade da água;
- Registro sistemático de resíduos da construção civil.

Fase de Operação

- Operação contínua do sistema de gestão;
- Monitoramento periódico da qualidade ambiental;
- Controle rigoroso de resíduos Classe I;
- Gestão de efluentes e separador água/óleo;
- Simulados de emergência ambiental;
- Atualização anual do sistema de gestão.

A responsabilidade técnica caberá a profissional habilitado, com emissão de ART correspondente.

8.2 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

8.2.1 Justificativa

O empreendimento será implantado em área contígua à Baía de Guaratuba, ambiente estuarino sujeito à influência de marés, variações hidrodinâmicas e dinâmica sedimentar própria. As intervenções previstas, especialmente as relacionadas à movimentação de solo, conformação de plataformas, implantação de estruturas terrestres e instalação de estruturas aquaviárias, possuem potencial de desencadear processos erosivos e aumento do carreamento de sedimentos para o corpo hídrico adjacente.

A erosão superficial e o transporte de partículas sólidas podem provocar aumento da turbidez, alteração da qualidade da água, deposição sedimentar indevida, soterramento de organismos bentônicos e comprometimento da dinâmica ecológica do estuário. Em ambientes costeiros, o controle de sedimentos é elemento crítico para manutenção da integridade física e biológica do sistema.

Dessa forma, o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento constitui instrumento essencial para prevenir, mitigar e monitorar impactos associados às intervenções físicas, garantindo a proteção da interface terra-água e a estabilidade das áreas modificadas.

8.2.2 Objetivos

Estabelecer medidas técnicas e operacionais destinadas a prevenir, controlar e mitigar processos erosivos e o carreamento de sedimentos durante as fases de implantação e operação do empreendimento, assegurando a proteção da Baía de Guaratuba e a manutenção da estabilidade do solo nas áreas intervenientes.

- De forma específica, o programa visa:
- Minimizar a exposição de solo desnudo;
- Reduzir o transporte de sedimentos para o estuário;
- Assegurar estabilidade geotécnica de taludes e plataformas;
- Proteger a qualidade da água superficial;
- Monitorar continuamente a eficiência das medidas implantadas.

8.2.3 Metodologia

O programa será executado com base em abordagem preventiva, corretiva e de monitoramento contínuo, estruturada nos seguintes eixos:

Planejamento Prévio das Intervenções

Antes do início das obras, serão definidos:

- Delimitação precisa das áreas de intervenção;
- Sequenciamento construtivo para minimizar áreas simultaneamente expostas;
- Identificação de áreas de maior suscetibilidade à erosão;
- Definição de pontos estratégicos para instalação de dispositivos de controle.

Medidas Estruturais de Controle

Serão implantadas estruturas temporárias e definitivas, tais como:

- Bacias de contenção e decantação para retenção de sedimentos;
- Barreiras filtrantes (geotêxteis, biomantas, “silt fences”);
- Valas de retenção e canaletas provisórias;

- Drenagem superficial controlada;
- Dissipadores de energia em pontos de lançamento;
- Revestimento vegetal de taludes;
- Técnicas de bioengenharia para estabilização de margens.

Na interface terra-água, as intervenções serão executadas com controle rigoroso de ressuspensão sedimentar, podendo incluir métodos construtivos que reduzam revolvimento excessivo do solo.

Controle Operacional

Durante a execução das obras:

- Será proibida a movimentação de solo em condições meteorológicas adversas (chuvas intensas);
- As frentes de obra deverão manter organização e drenagem provisória funcional;
- Caminhões deverão evitar arraste de material para vias públicas;
- Áreas de estoque de solo deverão permanecer protegidas.

Revegetação e Estabilização

Após conclusão das etapas construtivas:

- Áreas expostas serão revegetadas com espécies nativas adaptadas às condições locais;
- Taludes serão estabilizados com cobertura vegetal permanente;
- Áreas temporárias de apoio serão recuperadas;
- Será assegurada manutenção inicial da vegetação implantada.

Monitoramento e Inspeção

Será implantado sistema de monitoramento contínuo, incluindo:

- Inspeções periódicas das estruturas de contenção;
- Avaliação visual da ocorrência de erosão;
- Monitoramento da turbidez da água em pontos estratégicos;
- Registro fotográfico das áreas críticas;
- Relatórios técnicos periódicos.

Após eventos pluviométricos intensos, serão realizadas inspeções extraordinárias para verificação da integridade das medidas implantadas.

8.2.4 Resultados Esperados

Com a implementação efetiva do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento, espera-se:

- Redução significativa do carreamento de sedimentos para o estuário;
- Manutenção da turbidez dentro de padrões aceitáveis;
- Estabilidade geotécnica das áreas intervencionadas;
- Preservação da qualidade ambiental da Baía de Guaratuba;
- Prevenção de impactos cumulativos associados ao assoreamento;
- Atendimento às exigências do órgão ambiental licenciador.

8.2.5 Execução

Fase de Implantação

- Implantação das medidas preventivas antes da movimentação de solo;
- Monitoramento intensivo durante terraplenagem e instalação de estruturas;
- Manutenção contínua das estruturas provisórias;
- Ajustes imediatos caso sejam identificadas falhas.

Fase de Operação

- Manutenção permanente do sistema de drenagem;
- Inspeção periódica de taludes e áreas estabilizadas;
- Monitoramento preventivo da qualidade da água;
- Correção imediata de eventuais focos erosivos.

A responsabilidade técnica do programa será atribuída a profissional habilitado, com emissão de ART correspondente.

8.3 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

8.3.1 Justificativa

O empreendimento encontra-se inserido em área contígua à Baía de Guaratuba, sistema estuarino de elevada relevância ecológica, caracterizado por dinâmica hidrodinâmica

influenciada por marés, gradiente de salinidade e intensa interação entre ambiente terrestre e aquático.

As atividades previstas, incluindo implantação de estruturas aquaviárias, movimentação de solo, operação de marina molhada e seca, abastecimento de combustível, lavagem e manutenção de embarcações, apresentam potencial de interferência na qualidade físico-química da água, especialmente por meio de ressuspensão de sedimentos, aporte de matéria orgânica, introdução de hidrocarbonetos e metais associados a tintas e insumos náuticos.

Diante desse contexto, o monitoramento sistemático da qualidade da água constitui instrumento essencial para:

- Avaliar a eficácia das medidas de controle ambiental;
- Detectar precocemente eventuais alterações ambientais;
- Garantir conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA nº 357/2005 e normativas correlatas);
- Assegurar a manutenção da integridade ecológica do estuário.

8.3.2 Objetivos

Implementar sistema contínuo de monitoramento da qualidade da água superficial na área de influência do empreendimento, visando identificar, quantificar e acompanhar eventuais alterações decorrentes das fases de implantação e operação.

De forma específica, o programa objetiva:

- Monitorar parâmetros físico-químicos e contaminantes associados às atividades náuticas;
- Avaliar a evolução temporal da qualidade da água;
- Subsidiar decisões técnicas e ajustes operacionais;
- Demonstrar conformidade ambiental perante o órgão licenciador.

8.3.3 Metodologia

Pontos de Monitoramento

Serão definidos pontos estratégicos de amostragem, contemplando:

- Ponto a montante (referência ambiental);
- Ponto(s) na área diretamente influenciada (zona interna da marina);

- Ponto a jusante da área de influência;
- Pontos adicionais próximos a áreas sensíveis, quando necessário.

A localização exata será georreferenciada e registrada em mapa técnico.

Parâmetros a Serem Monitorados

O monitoramento incluirá, no mínimo:

Parâmetros físico-químicos:

- Turbidez
- Oxigênio Dissolvido (OD)
- pH
- Temperatura
- Condutividade
- Salinidade (quando aplicável)

Parâmetros de contaminação:

- Óleos e graxas
- Hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP)
- Metais potencialmente associados a tintas antifouling (ex.: cobre, zinco, quando aplicável)
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), se necessário

A seleção final poderá ser ajustada conforme diretrizes do órgão ambiental.

Frequência de Monitoramento

- **Fase de Implantação:** Monitoramento mais intensivo, com frequência trimestral ou conforme condicionante.
- **Fase de Operação:** Monitoramento semestral, podendo ser ajustado conforme resultados obtidos.

Coletas adicionais poderão ser realizadas após eventos atípicos (chuvas intensas, ocorrência de vazamentos, incidentes operacionais).

Procedimentos de Coleta e Análise

- Coletas realizadas por laboratório ou equipe técnica habilitada;
- Amostragem conforme normas técnicas vigentes;
- Preservação e transporte conforme protocolos laboratoriais;
- Análises conduzidas por laboratório acreditado;
- Comparação com padrões legais aplicáveis.

Registro e Avaliação dos Resultados

Os resultados serão:

- Consolidados em relatórios técnicos periódicos;
- Comparados com padrões legais e históricos;
- Avaliados quanto a tendências e variações sazonais;
- Encaminhados ao órgão ambiental conforme exigência de licenciamento.

Em caso de identificação de não conformidade, serão imediatamente implementadas ações corretivas e comunicadas às autoridades competentes.

8.3.4 Resultados

Com a implementação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, espera-se:

- Manutenção dos parâmetros dentro dos padrões legais;
- Identificação precoce de alterações ambientais;
- Controle efetivo de possíveis fontes de contaminação;
- Garantia de integridade ecológica do estuário;
- Redução de riscos associados a derramamentos e manutenção náutica;
- Transparência e confiabilidade técnica perante o órgão licenciador.

8.3.5 Responsabilidade pela execução

Fase de Implantação

- Monitoramento intensificado para controle de turbidez e sedimentos;
- Avaliação de impactos temporários associados às obras;
- Ajustes operacionais conforme necessidade.

Fase de Operação

- Monitoramento contínuo e preventivo;
- Avaliação de influência das atividades náuticas;
- Controle da eficácia do sistema separador água/óleo;
- Verificação de possíveis contaminações por hidrocarbonetos.

A responsabilidade técnica será atribuída a profissional habilitado, com emissão de ART correspondente.

8.4 Programa de Monitoramento da Biota Aquática

8.4.1 Justificativa

O empreendimento está inserido em ambiente estuarino de elevada relevância ecológica, caracterizado por elevada produtividade biológica e forte interação entre ecossistemas terrestres e marinhos. A Baía de Guaratuba abriga comunidades de ictiofauna, macroinvertebrados bentônicos e organismos filtradores que desempenham papel fundamental na manutenção da qualidade ambiental e na estabilidade trófica do sistema.

As atividades previstas, incluindo implantação de estruturas náuticas, movimentação de solo, operação de marina, abastecimento de embarcações e manutenção náutica, podem, ainda que de forma indireta, influenciar parâmetros ambientais que afetam a biota aquática, tais como turbidez, oxigenação, deposição sedimentar e eventual presença de hidrocarbonetos ou metais.

O monitoramento da biota aquática constitui ferramenta essencial para:

- Avaliar impactos ecológicos não detectáveis apenas por parâmetros físico-químicos;
- Identificar alterações na estrutura das comunidades aquáticas;
- Detectar efeitos cumulativos ao longo do tempo;
- Comprovar a efetividade dos programas de controle ambiental;
- Atender às exigências técnicas do órgão licenciador.

8.4.2 Objetivos

Implementar programa sistemático de avaliação ecológica da biota aquática na área de influência do empreendimento, visando acompanhar possíveis alterações na composição,

abundância e estrutura das comunidades aquáticas ao longo das fases de implantação e operação.

Objetivos específicos:

- Monitorar a composição e diversidade da ictiofauna;
- Avaliar a estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos;
- Utilizar indicadores biológicos como ferramenta de diagnóstico ambiental;
- Detectar precocemente alterações ecológicas associadas às atividades do complexo náutico.

8.4.3 Metodologia

Delimitação dos Pontos de Monitoramento

Serão definidos pontos estratégicos contemplando:

- Ponto de referência a montante (controle ambiental);
- Ponto(s) na área diretamente influenciada pelo empreendimento;
- Ponto a jusante da área de influência;
- Pontos adicionais próximos à zona de maior atividade náutica, quando aplicável.

Todos os pontos serão georreferenciados.

Avaliação da Ictiofauna

O monitoramento da ictiofauna incluirá:

- Levantamento de espécies;
- Avaliação de abundância relativa;
- Identificação de espécies indicadoras ou sensíveis;
- Análise de estrutura trófica da comunidade;
- Verificação de presença de espécies oportunistas.

A metodologia poderá incluir captura controlada com redes apropriadas, armadilhas ou observação indireta, sempre respeitando normas ambientais e autorizações pertinentes.

Avaliação de Macroinvertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos são reconhecidos como excelentes bioindicadores ambientais. O programa incluirá:

- Coleta de sedimentos com amostradores específicos;
- Identificação taxonômica dos organismos;
- Avaliação de diversidade e riqueza;
- Aplicação de índices biológicos (quando aplicável);
- Análise da presença de organismos tolerantes a poluição orgânica.

Indicadores Biológicos

Serão aplicados indicadores ecológicos, tais como:

- Índices de diversidade (Shannon, Simpson);
- Equitabilidade;
- Índices bióticos baseados em tolerância;
- Análise comparativa temporal e espacial.

Os resultados serão correlacionados com os dados físico-químicos obtidos no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Frequência de Monitoramento

- **Fase de Implantação:** Monitoramento semestral ou conforme condicionante;
- **Fase de Operação:** Monitoramento anual, podendo ser ajustado conforme resultados e exigências do órgão ambiental.

Campanhas adicionais poderão ser realizadas em caso de ocorrência de eventos ambientais atípicos.

8.4.4 Resultados

Com a implementação do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, espera-se:

- Manutenção da diversidade biológica do estuário;
- Ausência de alterações significativas na estrutura das comunidades aquáticas;
- Identificação precoce de possíveis impactos ecológicos;
- Comprovação técnica da eficácia dos programas de controle ambiental;
- Subsídio científico para tomada de decisão;
- Transparência ambiental perante o órgão licenciador.

8.4.5 Execução

Responsabilidade Técnica

O programa será executado por equipe técnica habilitada, com emissão de ART correspondente.

Procedimentos Operacionais

- Planejamento prévio das campanhas;
- Coleta padronizada;
- Análises laboratoriais especializadas;
- Consolidação de dados comparativos;
- Elaboração de relatórios técnicos periódicos.

Caso sejam identificadas alterações significativas na estrutura biológica, serão recomendadas medidas corretivas e revisão de procedimentos operacionais.

8.5 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

8.5.1 Justificativa

O Complexo Náutico desenvolverá atividades que envolvem manutenção de embarcações, pintura, troca de óleo, lavagem, operação de áreas comerciais e circulação intensa de usuários. Tais atividades geram resíduos de diferentes naturezas e classes, incluindo resíduos perigosos (Classe I), resíduos da construção civil (RCC), resíduos comuns e recicláveis.

Considerando a localização do empreendimento em área contígua à Baía de Guaratuba, ambiente estuarino de alta sensibilidade ecológica, o manejo inadequado de resíduos sólidos pode representar risco significativo de contaminação do solo e dos recursos hídricos por hidrocarbonetos, metais, solventes e outros contaminantes.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é instrumento fundamental para:

- Prevenir contaminação ambiental;
- Garantir rastreabilidade dos resíduos;
- Assegurar conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010);
- Atender às exigências do SINIR e do sistema de MTR;
- Demonstrar controle ambiental contínuo ao órgão licenciador.

8.5.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas e operacionais para o correto gerenciamento, segregação, armazenamento temporário, transporte e destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos gerados pelo empreendimento, nas fases de implantação e operação.

Objetivos específicos:

- Classificar os resíduos conforme NBR 10.004;
- Garantir segregação na fonte;
- Implantar infraestrutura adequada para armazenamento;
- Assegurar rastreabilidade via MTR e registro no SINIR;
- Destinar resíduos apenas a empresas licenciadas.

8.5.3 Metodologia

Classificação e Tipologia dos Resíduos

Resíduos Classe I – Perigosos

Gerados principalmente na manutenção náutica e abastecimento:

- Tintas e solventes contaminados;
- Embalagens contaminadas;
- Filtros de óleo e combustível;
- Estopas contaminadas;
- Óleos lubrificantes usados;
- Lodos de caixa separadora água/óleo;
- Lodos de pintura;
- Baterias e resíduos eletroeletrônicos;
- Resíduos com hidrocarbonetos.

Resíduos da Construção Civil (RCC)

Durante a fase de implantação:

- Entulho;
- Concreto;
- Madeira;
- Metais;
- Embalagens de materiais;
- Solo excedente.

Gerenciamento conforme Resolução CONAMA 307/2002.

Resíduos Comuns

- Resíduos orgânicos;
- Papel higiênico;
- Rejeitos sanitários;
- Resíduos de áreas administrativas e comerciais.

Resíduos Recicláveis

- Papel e papelão;
- Plásticos;
- Metais;
- Vidro;
- Embalagens não contaminadas.

Resíduos da Manutenção Náutica

- Raspa de casco;
- Resíduos de lixamento;
- Restos de antifouling;
- Peças substituídas;
- Cabos e componentes náuticos inutilizados.

Segregação na Fonte

- Implantação de sistema de coleta seletiva;
- Identificação visual por cores e sinalização adequada;
- Treinamento de colaboradores e prestadores de serviço;
- Proibição de mistura entre resíduos Classe I e Classe II.

Área de Armazenamento Temporário

Será implantada área específica para armazenamento temporário de resíduos, contendo:

- Piso impermeabilizado;

- Cobertura;
- Sistema de contenção secundária para líquidos;
- Canaletas direcionadas para caixa separadora água/óleo;
- Sinalização de risco;
- Controle de acesso.

Resíduos Classe I terão área segregada e contenção adicional.

Transporte e Rastreabilidade

- Emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR);
- Registro no SINIR;
- Controle documental de Certificados de Destinação Final (CDF);
- Arquivamento sistemático dos comprovantes.

Destinação Final

Todos os resíduos serão destinados exclusivamente a:

- Empresas licenciadas pelo órgão ambiental competente;
- Transportadores autorizados;
- Destinadores com licença válida para tratamento, reciclagem ou disposição final.

Controle Operacional

- Inspeções periódicas da área de armazenamento;
- Registro de volumes gerados;
- Monitoramento da integridade das embalagens;
- Plano de contingência para vazamentos.

8.5.4 Resultados

- Ausência de contaminação do solo e da água por resíduos;
- Rastreabilidade completa dos resíduos gerados;
- Conformidade com PNRS e normativas estaduais;
- Redução de risco ambiental no estuário;
- Transparência perante o órgão licenciador;

- Fortalecimento da gestão ambiental do empreendimento.

8.5.5 Execução

Fase de Implantação

- Implantação imediata da área de armazenamento;
- Gestão específica de RCC;
- Uso de banheiros químicos licenciados;
- Controle de resíduos perigosos gerados por máquinas.

Fase de Operação

- Gerenciamento contínuo dos resíduos da manutenção náutica;
- Controle rigoroso de resíduos oleosos;
- Manutenção periódica da caixa separadora água/óleo;
- Relatórios periódicos ao órgão ambiental.

Responsável técnico habilitado acompanhará o programa, com emissão de ART.

8.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

8.6.1 Justificativa

A fase de implantação do Complexo Náutico envolverá atividades de terraplenagem, fundações, execução de estruturas terrestres e aquaviárias, pavimentação, instalações prediais e infraestrutura de apoio. Tais intervenções gerarão volumes significativos de resíduos da construção civil (RCC), incluindo solos excedentes, concreto, madeira, embalagens, metais e outros materiais.

Considerando que o empreendimento está inserido em área ambientalmente sensível, próxima a ambiente estuarino, o manejo inadequado desses resíduos pode resultar em:

- Carreamento de sedimentos para a Baía de Guaratuba;
- Assoreamento;
- Contaminação do solo e da água;
- Disposição irregular em áreas não licenciadas;
- Impactos cumulativos ao sistema hidrodinâmico local.

O PGRCC é instrumento essencial para assegurar controle técnico da geração, segregação, transporte e destinação dos resíduos gerados exclusivamente na fase de implantação.

8.6.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas para o gerenciamento adequado dos resíduos da construção civil gerados durante a fase de implantação do empreendimento, garantindo:

- Segregação na fonte;
- Redução da geração;
- Reaproveitamento e reciclagem sempre que possível;
- Destinação ambientalmente adequada;
- Rastreabilidade documental.

8.6.3 Metodologia

Classificação dos RCC

Conforme Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos serão classificados em:

Classe A

Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:

- Concreto;
- Argamassa;
- Solo de escavação;
- Tijolos e blocos cerâmicos.

Classe B

Resíduos recicláveis para outras destinações:

- Plásticos;
- Papel/papelão;
- Metais;
- Vidros;
- Madeira.

Classe C

Resíduos para os quais ainda não há tecnologia viável de reciclagem local.

Classe D

Resíduos perigosos oriundos da construção:

- Tintas;
- Solventes;
- Embalagens contaminadas;
- Óleos;
- Materiais com hidrocarbonetos.

Planejamento e Minimização

- Compatibilização de projetos para evitar desperdícios;
- Controle de quantitativos;
- Compra racional de insumos;
- Armazenamento adequado para evitar perdas.

Segregação na Fonte

- Instalação de baias ou caçambas específicas por classe;
- Identificação visual clara;
- Proibição de mistura entre classes;
- Área delimitada para resíduos Classe D.

Área de Armazenamento Temporário

Será implantada área específica contendo:

- Piso compactado e, quando necessário, impermeabilizado;
- Cobertura para resíduos sensíveis;
- Sinalização;
- Controle de acesso;
- Drenagem adequada para evitar carreamento.

Resíduos Classe D serão armazenados em área impermeabilizada com contenção secundária.

Transporte

- Utilização de transportadores licenciados;
- Emissão de MTR quando aplicável;
- Registro das cargas e volumes;
- Controle de rotas para evitar impactos no sistema viário local.

Destinação Final

- Classe A: reaproveitamento interno ou envio a usinas de reciclagem;
- Classe B: encaminhamento a recicladoras;
- Classe C: disposição conforme viabilidade técnica local;
- Classe D: destinação a empresas licenciadas para tratamento ou disposição final adequada.

Controle e Monitoramento

- Registro mensal dos volumes gerados;
- Arquivamento de comprovantes de destinação;
- Inspeções periódicas das áreas de armazenamento;
- Relatórios consolidados para o órgão ambiental.

8.6.4 Resultados

- Redução do volume de resíduos destinados a aterros;
- Prevenção de carreamento de material para o estuário;
- Controle ambiental da fase de implantação;
- Atendimento à legislação vigente;
- Minimização de riscos de autuação ambiental;
- Transparência documental perante o órgão licenciador.

8.6.5 Execução

O PGRCC será executado exclusivamente durante a fase de implantação e contemplará:

- Nomeação de responsável técnico pela gestão dos RCC;
- Treinamento das equipes de obra;
- Fiscalização contínua das frentes de trabalho;
- Integração com o Programa de Controle de Processos Erosivos;
- Correção imediata de inconformidades.

Ao término da obra:

- Limpeza integral das áreas de apoio;
- Destinação final dos resíduos remanescentes;
- Recuperação das áreas temporárias utilizadas.

8.7 Plano de Contingência para Derramamento de Óleo e Combustíveis (PCDOC)

8.7.1 Justificativa

O Complexo Náutico desenvolverá atividades que envolvem armazenamento e abastecimento de combustíveis, manutenção de embarcações, troca de óleo e manipulação de insumos potencialmente contaminantes.

Considerando a inserção do empreendimento em ambiente estuarino sensível, qualquer derramamento acidental de óleo ou combustível pode provocar:

- Contaminação da coluna d'água;
- Formação de película superficial;
- Redução da oxigenação;
- Impacto sobre ictiofauna e organismos bentônicos;
- Contaminação de sedimentos;
- Danos à vegetação marginal e manguezais;
- Riscos à saúde pública e à atividade pesqueira.

Dessa forma, o presente Plano de Contingência estabelece procedimentos preventivos e corretivos para resposta rápida e eficaz em situações emergenciais, minimizando danos ambientais e garantindo conformidade com a legislação aplicável.

8.7.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas e operacionais para:

- Prevenção de derramamentos;

- Identificação imediata de ocorrências;
- Contenção rápida do produto;
- Mitigação dos impactos ambientais;
- Comunicação aos órgãos competentes;
- Recuperação da área afetada.

8.7.3 Metodologia

Caracterização das Possíveis Situações de Risco

As principais situações de risco incluem:

- Vazamento durante abastecimento de embarcações;
- Rompimento de mangueiras ou conexões;
- Transbordamento de tanque;
- Falha operacional humana;
- Acidente com embarcação na área da marina;
- Vazamento em área de manutenção náutica;
- Ruptura de recipientes armazenados.

Estrutura Organizacional para Emergências

Será estabelecida estrutura interna de resposta, composta por:

- Coordenador de Emergência Ambiental;
- Equipe de contenção treinada;
- Responsável técnico ambiental;
- Contato direto com Corpo de Bombeiros;
- Contato com órgão ambiental estadual;
- Contato com Defesa Civil, quando necessário.

Todos os colaboradores da área de abastecimento receberão treinamento específico.

Medidas Preventivas

Infraestrutura

- Piso impermeabilizado nas áreas de abastecimento;

- Sistema de contenção secundária;
- Caixa separadora água/óleo;
- Canaletas direcionadas;
- Área coberta para armazenamento de óleos;
- Equipamentos com manutenção periódica;
- Bicos de abastecimento com sistema de desligamento automático.

Equipamentos de Resposta Rápida

Disponibilização permanente de:

- Barreiras absorventes flutuantes;
- Mantilhas absorventes;
- Kits de contenção de óleo;
- Material absorvente granulado;
- Bombas manuais de sucção;
- Recipientes de armazenamento temporário;
- EPIs específicos para atendimento a emergências.

Os kits permanecerão em local sinalizado e de fácil acesso.

Procedimentos de Resposta a Derramamentos

Pequenos Derramamentos (Área Terrestre)

1. Interromper imediatamente a fonte do vazamento;
2. Isolar a área;
3. Utilizar material absorvente;
4. Recolher o material contaminado;
5. Armazenar como resíduo Classe I;
6. Registrar ocorrência.

Derramamentos em Meio Aquático

1. Interromper imediatamente o abastecimento;
2. Acionar equipe de emergência;
3. Instalar barreiras de contenção flutuantes;

4. Aplicar mantas absorventes;
5. Recolher material contaminado;
6. Monitorar área afetada;
7. Comunicar órgão ambiental conforme exigência legal.

Ocorrências de Maior Porte

- Acionamento imediato do Corpo de Bombeiros;
- Comunicação formal ao órgão ambiental;
- Ampliação da área de contenção;
- Avaliação técnica do alcance da mancha;
- Elaboração de relatório circunstanciado.

Comunicação e Notificação

Em caso de ocorrência relevante:

- Comunicação imediata ao órgão ambiental estadual;
- Registro formal da ocorrência;
- Emissão de relatório técnico contendo:
 - Volume estimado;
 - Produto envolvido;
 - Área atingida;
 - Medidas adotadas;
 - Avaliação preliminar de impacto.

Destinação dos Resíduos Gerados na Emergência

Todo material absorvente e resíduos contaminados serão:

- Classificados como Classe I;
- Armazenados em área impermeabilizada;
- Encaminhados via MTR;
- Registrados no SINIR;
- Destinados a empresa licenciada.

Treinamento e Simulados

- Treinamento anual da equipe;
- Simulados periódicos;
- Registro das atividades;
- Atualização do plano quando necessário.

Monitoramento Pós-Evento

Em caso de derramamento significativo:

- Monitoramento da qualidade da água;
- Avaliação da biota aquática;
- Verificação de presença residual de hidrocarbonetos;
- Acompanhamento técnico até estabilização ambiental.

8.7.3 Resultados

- Resposta rápida a emergências;
- Redução significativa do potencial de dano ambiental;
- Minimização de contaminação do estuário;
- Conformidade com exigências legais;
- Segurança operacional;
- Redução de risco de autuação.

8.7.4 Execução

A execução do Plano de Contingência para Derramamento de Óleo e Combustíveis será permanente, integrada à rotina operacional do Complexo Náutico, abrangendo ações preventivas, corretivas e de monitoramento contínuo.

Implementação Inicial

Antes do início das atividades de abastecimento e manutenção náutica, serão adotadas as seguintes providências:

- Designação formal do Coordenador de Emergência Ambiental;
- Constituição da equipe interna de resposta;

- Aquisição e disponibilização dos kits completos de contenção;
- Implantação da sinalização de emergência;
- Definição dos fluxos internos de comunicação;
- Integração do plano aos demais Programas Ambientais (PGA, PGRS e Monitoramento da Qualidade da Água);
- Emissão de ART referente à responsabilidade técnica do plano.

Operação Preventiva Contínua

Durante a fase operacional, o plano será executado de forma preventiva por meio de:

- Inspeções periódicas nas áreas de abastecimento;
- Verificação da integridade de mangueiras, conexões e tanques;
- Monitoramento da caixa separadora água/óleo;
- Controle do armazenamento de combustíveis e óleos;
- Registro sistemático das inspeções em planilhas específicas;
- Manutenção preventiva dos equipamentos de abastecimento.

Qualquer não conformidade identificada deverá ser corrigida imediatamente.

Pronto Atendimento a Emergências

Em caso de ocorrência de derramamento, a execução seguirá protocolo estruturado:

1. Interrupção imediata da fonte de vazamento;
2. Isolamento da área afetada;
3. Acionamento da equipe de resposta;
4. Implantação de barreiras físicas (terrestres ou flutuantes);
5. Utilização de material absorvente;
6. Recolhimento e acondicionamento do resíduo contaminado;
7. Registro formal da ocorrência;
8. Comunicação aos órgãos competentes, quando aplicável.

A atuação deverá ocorrer no menor tempo possível, priorizando a contenção na origem e evitando dispersão do contaminante no estuário.

Treinamento e Capacitação

A execução do plano inclui:

- Treinamento inicial de todos os operadores envolvidos com abastecimento e manutenção;
- Reciclagem anual obrigatória;
- Realização de simulados periódicos;
- Registro documental dos treinamentos;
- Avaliação da eficiência operacional da equipe.

O objetivo é assegurar resposta rápida, técnica e padronizada.

Integração com Monitoramento Ambiental

Após qualquer ocorrência significativa, será acionado o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para:

- Avaliar presença residual de hidrocarbonetos;
- Verificar possíveis alterações físico-químicas;
- Subsidiar relatório técnico ao órgão ambiental.

Se necessário, será ativado também o Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

Revisão e Atualização do Plano

O Plano de Contingência será revisado:

- Anualmente;
- Após qualquer ocorrência relevante;
- Sempre que houver alteração estrutural no empreendimento;
- Em função de exigências do órgão licenciador.

Diretriz Técnica de Execução

A efetividade do Plano depende da combinação entre:

- Infraestrutura adequada,
- Equipe treinada,
- Monitoramento contínuo,
- Registro documental rigoroso,
- Resposta imediata a ocorrências.

A execução adequada deste Plano é condição essencial para garantir a segurança ambiental do Complexo Náutico e a preservação da integridade ecológica da Baía de Guaratuba.

8.8 Programa de Gerenciamento De Efluentes Líquidos

8.8.1 Justificativa

As atividades previstas no Complexo Náutico, incluindo manutenção de embarcações, lavagem de cascos, abastecimento de combustível, áreas comerciais e sanitárias, geram diferentes tipologias de efluentes líquidos com potencial poluidor.

Em ambiente estuarino, mesmo pequenas cargas de óleos, graxas, detergentes ou matéria orgânica podem causar:

- Redução do oxigênio dissolvido;
- Formação de película superficial;
- Contaminação de sedimentos;
- Impacto sobre macroinvertebrados e ictiofauna;
- Comprometimento da qualidade da água da Baía de Guaratuba.

Assim, o gerenciamento adequado dos efluentes é essencial para prevenir contaminação hídrica, garantir conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011 (lançamento de efluentes) e manter a integridade ecológica do estuário.

8.8.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas para coleta, tratamento, controle e monitoramento dos efluentes líquidos gerados pelo empreendimento, assegurando que qualquer lançamento atenda aos padrões legais vigentes.

Objetivos específicos:

- Prevenir lançamento direto de efluentes no estuário;
- Controlar e tratar efluentes oleosos;
- Gerenciar adequadamente águas de lavagem;
- Garantir destinação adequada de efluentes sanitários;
- Monitorar a eficiência dos sistemas implantados.

8.8.3 Metodologia

Tipologia dos Efluentes Gerados

Efluentes Oleosos

Gerados em:

- Área de abastecimento;
- Manutenção náutica;
- Drenagem de pisos contaminados;
- Lavagem de motores e peças.

Águas de Lavagem de Embarcações

Podem conter:

- Detergentes;
- Resíduos de pintura antifouling;
- Microplásticos;
- Partículas sólidas;
- Hidrocarbonetos.

Efluentes Sanitários

Oriundos de:

- Sanitários;
- Vestiários;
- Áreas administrativas;
- Áreas comerciais.

Sistema Separador Água/Óleo (SAO)

Será implantado sistema de separação água/óleo dimensionado conforme vazão estimada, contendo:

- Caixa de retenção de sólidos;
- Câmara de separação por diferença de densidade;
- Dispositivo de retenção de óleos;
- Sistema de inspeção e manutenção periódica.

O lodo gerado será classificado como resíduo Classe I e destinado a empresa licenciada.

Controle da Lavagem de Embarcações

- Lavagem realizada exclusivamente em área impermeabilizada;
- Sistema de drenagem direcionado ao SAO;
- Proibição de lavagem direta no corpo hídrico;
- Uso de produtos biodegradáveis autorizados;
- Controle do lixamento de cascos com sistema de retenção de partículas.

Controle de Efluente Sanitário

O empreendimento adotará uma das seguintes soluções:

- Conexão à rede pública de esgotamento sanitário; ou
 - Implantação de sistema próprio de tratamento (ETE compacta ou sistema equivalente).
- Qualquer lançamento obedecerá aos padrões legais vigentes.

Drenagem Pluvial

- Sistema independente do sistema sanitário;
- Canaletas direcionadas;
- Separação física entre águas pluviais e áreas potencialmente contaminadas;
- Dispositivos de retenção de sólidos.

Monitoramento Periódico

O monitoramento incluirá:

- Óleos e graxas;
- DBO (quando aplicável);
- pH;
- Sólidos suspensos;
- Hidrocarbonetos (quando aplicável).

A frequência será:

- Trimestral na fase inicial de operação;
- Semestral após estabilização, salvo exigência específica.

Os resultados serão integrados ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

8.4. Resultados

- Ausência de lançamento irregular de efluentes;
- Controle efetivo de efluentes oleosos;
- Redução do risco de contaminação do estuário;
- Conformidade com padrões legais;
- Segurança ambiental da operação náutica;
- Integração com os demais programas ambientais.

8.8.5 Execução

Fase de Implantação

- Instalação do SAO antes do início das atividades de manutenção;
- Implantação das redes separativas;
- Teste hidráulico dos sistemas;
- Treinamento da equipe.

Fase de Operação

- Operação contínua do sistema;
- Inspeção mensal do SAO;
- Limpeza periódica conforme manual técnico;
- Destinação adequada do lodo;
- Registro de manutenção em planilhas de controle;
- Envio de relatórios periódicos ao órgão ambiental, quando exigido.

Responsável técnico habilitado acompanhará o programa, com emissão de ART correspondente.

8.9 Plano de Contingência para Emergências Ambientais

8.9.1 Justificativa

O Complexo Náutico desenvolverá atividades que envolvem armazenamento e abastecimento de combustíveis, manutenção de embarcações, circulação intensa de usuários e tráfego aquaviário em área ambientalmente sensível.

Em razão dessas atividades, existem riscos potenciais de ocorrência de emergências ambientais, tais como:

- Derramamento de óleo ou combustível;
- Vazamento em tanques subterrâneos;
- Incêndio em área de abastecimento ou embarcação;
- Acidente náutico com vazamento de hidrocarbonetos;
- Explosão associada a vapores inflamáveis.

Considerando a inserção do empreendimento na Baía de Guaratuba, ambiente estuarino de alta relevância ecológica, a ocorrência de qualquer desses eventos pode gerar impactos ambientais severos e de rápida propagação.

O presente Plano estabelece procedimentos estruturados para prevenção, resposta imediata e mitigação de emergências ambientais, assegurando proteção ao meio ambiente, à população e às instalações.

8.9.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas e operacionais para:

- Prevenção de acidentes ambientais;
- Resposta rápida e eficiente a emergências;
- Contenção e mitigação de danos;
- Comunicação aos órgãos competentes;
- Restabelecimento da segurança ambiental.

8.9.3 Metodologia

Identificação dos Cenários de Risco

Derramamento de Óleo ou Combustível

- Durante abastecimento;
- Em falha operacional;
- Em colisão de embarcação;
- Em manutenção de motores.

Vazamento em Sistema de Armazenamento

- Tanques subterrâneos;
- Tubulações;
- Conexões;
- Bombas de abastecimento.

Incêndio

- Área de abastecimento;
- Embarcação atracada;
- Depósito de inflamáveis;
- Sistema elétrico.

Acidente com Embarcação

- Colisão na área da marina;
- Afundamento;
- Vazamento de combustível embarcado;
- Derramamento de óleo lubrificante.

Estrutura Organizacional de Emergência

Será instituída estrutura formal composta por:

- Coordenador Geral de Emergência Ambiental;
- Brigada interna treinada;
- Responsável técnico ambiental;
- Equipe de segurança patrimonial;
- Contatos emergenciais com:
 - Corpo de Bombeiros;
 - Órgão ambiental estadual;
 - Defesa Civil;
 - Autoridade marítima.

Fluxos de comunicação serão formalmente estabelecidos.

Plano de Contenção com Barreiras Absorventes

O empreendimento manterá permanentemente disponíveis:

- Barreiras flutuantes de contenção;
- Mantas absorventes para hidrocarbonetos;
- Cordões absorventes;
- Material absorvente granular;
- Kits de emergência em área estratégica;
- Recipientes para armazenamento de resíduos contaminados.

As barreiras flutuantes serão utilizadas para:

- Isolar a área do derramamento;
- Impedir dispersão da mancha;
- Proteger áreas sensíveis.

Procedimentos Operacionais por Tipo de Emergência

Derramamento de Óleo/Combustível (Meio Aquático)

1. Interrupção imediata da fonte;
2. Isolamento da área;
3. Instalação de barreiras flutuantes;
4. Aplicação de mantas absorventes;
5. Recolhimento do material contaminado;
6. Armazenamento como resíduo Classe I;
7. Comunicação ao órgão ambiental;
8. Monitoramento pós-evento.

Vazamento Terrestre

1. Interrupção do fluxo;
2. Confinamento do produto;
3. Uso de material absorvente;
4. Remoção de solo contaminado, se necessário;
5. Destinação adequada do resíduo.

Incêndio

1. Acionamento imediato da brigada;
2. Utilização de extintores específicos (Classe B para líquidos inflamáveis);
3. Interrupção do abastecimento;
4. Acionamento do Corpo de Bombeiros;
5. Isolamento da área;
6. Avaliação ambiental pós-incidente.

Acidente com Embarcação

1. Avaliação da integridade estrutural;
2. Contenção de vazamento;
3. Uso de barreiras flutuantes;
4. Comunicação à autoridade marítima;
5. Monitoramento da área impactada.

Comunicação e Notificação

Ocorrências relevantes deverão ser comunicadas imediatamente:

- Ao órgão ambiental competente;
- Ao Corpo de Bombeiros;
- À Capitania dos Portos (quando aplicável);
- À Defesa Civil, se necessário.

Será elaborado relatório técnico circunstanciado contendo:

- Data e hora;
- Causa provável;
- Volume estimado;
- Área atingida;
- Medidas adotadas;
- Avaliação preliminar de impacto.

Treinamento e Simulados

- Treinamento inicial de todos os operadores;
- Reciclagem anual obrigatória;

- Realização de simulados semestrais;
- Registro formal das atividades;
- Avaliação de desempenho da equipe.

Monitoramento Pós-Emergência

Quando aplicável, será acionado:

- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

O monitoramento continuará até restabelecimento das condições ambientais.

8.9.4. Resultados

- Redução significativa do risco ambiental;
- Resposta rápida e eficiente a emergências;
- Minimização de impactos ao estuário;
- Conformidade legal;
- Segurança operacional e ambiental;
- Maior confiabilidade perante o órgão licenciador.

8.9.5 Execução

O Plano será executado de forma permanente e preventiva, integrando:

- Inspeções periódicas da infraestrutura;
- Manutenção preventiva dos sistemas de abastecimento;
- Verificação da integridade dos tanques;
- Controle do armazenamento de inflamáveis;
- Atualização periódica do plano.

Responsável técnico habilitado acompanhará o plano, com emissão de ART correspondente.

8.10 Programa de Controle de Emissões Atmosféricas

8.10.1 Justificativa

As atividades previstas para o Complexo Náutico envolvem fontes potenciais de emissão atmosférica tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

Durante a fase de obras, destacam-se:

- Geração de material particulado (poeira) proveniente de terraplenagem e movimentação de solo;
- Emissões de gases oriundos de maquinário e transporte de materiais.

Na fase operacional, as principais fontes incluem:

- Vapores orgânicos provenientes do armazenamento e abastecimento de combustíveis;
- Emissões associadas ao posto de combustível;
- Uso de solventes e tintas na manutenção náutica;
- Emissões veiculares associadas à circulação de usuários.

Em ambiente costeiro, com variações térmicas e circulação de ventos, vapores orgânicos e partículas podem se dispersar rapidamente, mas ainda assim representar risco à saúde ocupacional e à qualidade ambiental.

Dessa forma, o controle preventivo e o monitoramento das emissões atmosféricas são essenciais para garantir conformidade com a legislação ambiental e segurança operacional.

8.10.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas para controle e mitigação das emissões atmosféricas geradas pelo empreendimento, garantindo:

- Redução da emissão de material particulado;
- Controle de vapores orgânicos;
- Minimização de emissões associadas ao abastecimento;
- Proteção à saúde dos trabalhadores e usuários;
- Conformidade legal.

8.10.3 Metodologia

Controle de Poeira na Fase de Implantação

Serão adotadas as seguintes medidas:

- Umedecimento periódico das vias internas e frentes de obra;
- Cobertura de cargas transportadas;

- Controle de velocidade de veículos no canteiro;
- Implantação antecipada de pavimentação nas áreas críticas;
- Estabilização provisória de solos expostos;
- Suspensão de atividades críticas em condições meteorológicas adversas (ventos intensos).

Equipamentos utilizados deverão estar com manutenção preventiva em dia para reduzir emissões de gases de combustão.

Controle de Vapores Orgânicos (COV)

As áreas de manutenção náutica e armazenamento de combustíveis deverão:

- Operar em áreas ventiladas;
- Manter recipientes sempre fechados;
- Utilizar produtos com menor volatilidade quando possível;
- Armazenar solventes em local coberto e ventilado;
- Minimizar tempo de exposição de produtos voláteis.

Em áreas fechadas, poderá ser adotado sistema de ventilação forçada.

Controle de Emissões do Posto de Combustível

O posto de abastecimento deverá atender às normas técnicas vigentes, contemplando:

- Tanques subterrâneos com controle de estanqueidade;
- Sistema de vedação eficiente;
- Mangueiras e bicos com dispositivos de desligamento automático;
- Controle de respiração de tanques;
- Manutenção periódica do sistema de abastecimento;
- Inspeção de conexões e válvulas.

Será mantido controle rigoroso para evitar perdas evaporativas desnecessárias.

Monitoramento

O programa poderá incluir:

- Inspeções visuais periódicas;
- Verificação de odores excessivos;
- Registro de manutenção de equipamentos;

- Monitoramento pontual de compostos orgânicos voláteis, quando exigido pelo órgão ambiental.

Registros serão mantidos em relatórios internos.

8.10.4. Resultados

- Redução significativa da emissão de material particulado;
- Minimização de vapores orgânicos;
- Controle de emissões do posto de combustível;
- Melhoria da qualidade do ar no entorno;
- Segurança ocupacional;
- Conformidade com padrões ambientais.

8.10.5 Execução

Fase de Implantação

- Implementação imediata das medidas de controle de poeira;
- Fiscalização diária das frentes de obra;
- Registro das ações de umidificação;
- Controle de manutenção de maquinário.

Fase de Operação

- Inspeção mensal do sistema de abastecimento;
- Monitoramento da integridade dos tanques;
- Controle do armazenamento de solventes;
- Registro de manutenção preventiva;
- Treinamento de operadores do posto.

Responsável técnico ambiental acompanhará o programa, com registro das atividades.

8.11 Programa de Controle de Ruídos

8.11.1 Justificativa

As atividades previstas no Complexo Náutico podem gerar emissões sonoras tanto na fase de implantação quanto, principalmente, na fase de operação. Durante as obras, os ruídos

são decorrentes da movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos de construção. Já na fase operacional, as principais fontes potenciais de ruído incluem:

- Tráfego de embarcações;
- Funcionamento de motores marítimos;
- Operação do posto de combustível;
- Equipamentos de manutenção náutica;
- Sistemas mecânicos (bombas, compressores, geradores);
- Fluxo veicular e circulação de usuários.

Considerando a proximidade com áreas urbanas e a sensibilidade ambiental da região, torna-se necessário o controle sistemático dos níveis de pressão sonora, garantindo conformidade com a legislação estadual e municipal aplicável, bem como com normas técnicas vigentes (ex.: ABNT NBR 10.151 e correlatas).

8.11.2 Objetivos

Estabelecer procedimentos técnicos para:

- Monitorar níveis de ruído na área de influência;
- Garantir atendimento aos limites legais;
- Minimizar incômodos à população do entorno;
- Prevenir impactos à fauna local;
- Promover operação ambientalmente adequada.

8.11.3 Metodologia

Monitoramento Operacional

Serão definidos pontos estratégicos de medição, contemplando:

- Limites do empreendimento;
- Áreas mais próximas a receptores sensíveis;
- Pontos representativos da atividade náutica.

As medições serão realizadas:

- Durante horário diurno;
- Durante horário noturno (quando aplicável);
- Em condições operacionais típicas;

Em situações de maior movimentação, quando necessário.

Procedimentos de Medição

- Utilização de decibelímetro calibrado;
- Medições conforme metodologia da ABNT;
- Registro de condições meteorológicas;
- Registro de fontes sonoras identificadas;
- Elaboração de relatório técnico com resultados comparativos aos limites legais.

Medidas Preventivas e Mitigadoras

- Para controle de ruídos, serão adotadas medidas como:
- Manutenção preventiva de motores e equipamentos;
- Instalação de barreiras físicas ou isolamento acústico, quando necessário;
- Limitação de atividades mais ruidosas em período noturno;
- Organização do tráfego interno;
- Controle de equipamentos de som em eventos;
- Definição de rotas operacionais para embarcações.

8.11.4. Resultados

- Atendimento aos limites legais de ruído;
- Redução de incômodos à vizinhança;
- Operação compatível com o zoneamento urbano;
- Prevenção de conflitos com a comunidade;
- Controle ambiental contínuo do empreendimento.

8.11.5 Execução

Fase de Implantação

- Restrição de atividades mais ruidosas ao horário comercial;
- Manutenção adequada de maquinário;
- Comunicação prévia à comunidade, quando necessário;

- Monitoramento pontual, se exigido.

Fase de Operação

- Monitoramento periódico dos níveis de pressão sonora;
- Registro dos resultados;
- Correção imediata em caso de não conformidade;
- Revisão de procedimentos operacionais, se necessário;
- Relatórios ao órgão ambiental, quando exigido.

8.12 Programa de Educação Ambiental (PEA)

8.12.1 Justificativa

O Complexo Náutico desenvolverá atividades que envolvem abastecimento de combustíveis, manutenção de embarcações, geração de resíduos, tráfego aquaviário e interação constante com o ambiente estuarino da Baía de Guaratuba.

Grande parte dos riscos ambientais associados a esse tipo de empreendimento está relacionada a falhas operacionais, descarte inadequado de resíduos, lavagem irregular de embarcações, uso incorreto de produtos químicos e desconhecimento das boas práticas ambientais por parte de usuários e colaboradores.

Dessa forma, o Programa de Educação Ambiental é instrumento fundamental para:

- Reduzir riscos operacionais;
- Prevenir derramamentos e contaminações;
- Controlar geração e destinação de resíduos;
- Evitar introdução de espécies exóticas;
- Promover cultura ambiental preventiva;
- Fortalecer a relação com a comunidade local.

O programa atende aos princípios da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) e às diretrizes de gestão ambiental preventiva.

8.12.2 Objetivos

Promover conscientização, capacitação e engajamento ambiental dos usuários da marina, funcionários, prestadores de serviço e comunidade local, visando a prevenção de impactos ambientais e o fortalecimento da gestão sustentável do empreendimento.

Objetivos específicos:

- Disseminar boas práticas ambientais;
- Orientar sobre riscos associados a combustíveis e resíduos;
- Estimular condutas responsáveis no ambiente estuarino;
- Integrar a comunidade ao processo de gestão ambiental;
- Reduzir ocorrência de não conformidades ambientais.

8.12.3 Metodologia

Público-Alvo

O programa será direcionado a:

- Usuários da marina (proprietários e operadores de embarcações);
- Funcionários administrativos e operacionais;
- Equipes de manutenção náutica;
- Prestadores de serviço terceirizados;
- Comunidade local e entorno.

Conteúdo Programático

O conteúdo abordará, entre outros temas:

- Boas práticas no abastecimento de embarcações;
- Prevenção de derramamentos de óleo e combustível;
- Uso correto do sistema separador água/óleo;
- Gerenciamento adequado de resíduos (inclusive Classe I);
- Proibição de lavagem irregular de embarcações;
- Prevenção de bioincrustação e espécies exóticas;
- Proteção da fauna e flora estuarina;
- Procedimentos em caso de emergência ambiental;
- Importância ecológica da Baía de Guaratuba.

O Programa será desenvolvido por meio de:

- Treinamentos presenciais periódicos;
- Palestras técnicas para operadores e funcionários;

- Distribuição de material educativo impresso e digital;
- Instalação de placas educativas nas áreas operacionais;
- Manual de boas práticas para usuários da marina;
- Campanhas ambientais temáticas;
- Ações integradas com escolas ou comunidade, quando aplicável.

Os conteúdos serão adaptados conforme o público.

8.12.4. Resultados

- Redução de riscos ambientais associados ao comportamento humano;
- Maior adesão às boas práticas;
- Diminuição de ocorrências de derramamento e descarte irregular;
- Fortalecimento da cultura de responsabilidade ambiental;
- Melhoria da imagem institucional do empreendimento;
- Integração positiva com a comunidade local.

8.12.5 Execução

Fase de Implantação

- Treinamento obrigatório para todos os trabalhadores da obra;
- Orientação específica sobre resíduos e controle de erosão;
- Divulgação das normas ambientais internas;
- Integração com o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Fase de Operação

- Treinamento inicial para novos funcionários e prestadores;
- Reciclagem anual obrigatória;
- Orientação formal aos usuários no ato de contratação de vaga;
- Realização de campanhas periódicas;
- Atualização de material educativo;
- Registro das ações realizadas.

Responsável técnico ambiental coordenará o programa, mantendo registros documentais das atividades desenvolvidas.

8.13 Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas

8.13.1 Justificativa

Ambientes estuarinos são altamente vulneráveis à introdução de espécies exóticas, sobretudo quando associados a atividades náuticas. O trânsito de embarcações, a permanência prolongada em áreas de atracação e as atividades de manutenção podem favorecer a introdução e dispersão de organismos não nativos por meio de:

- Bioincrustação em cascos;
- Transporte em estruturas submersas;
- Água de porão;
- Equipamentos náuticos;
- Movimentação de solo e alteração da vegetação terrestre.
- A introdução de espécies exóticas pode provocar:
- Competição com espécies nativas;
- Alteração da cadeia trófica;
- Modificação de habitats;
- Impactos econômicos à pesca local;
- Alterações ecológicas de difícil reversão.

Além disso, áreas terrestres modificadas durante a implantação tornam-se suscetíveis ao estabelecimento de espécies vegetais invasoras.

Diante desse contexto, o monitoramento e controle preventivo são essenciais para manutenção da integridade ecológica da Baía de Guaratuba.

8.13.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas para:

- Monitorar a presença de espécies exóticas aquáticas e terrestres;
- Controlar bioincrustação associada às atividades náuticas;
- Prevenir estabelecimento de espécies vegetais invasoras;

- Promover a conservação da biodiversidade local;
- Atender às normativas ambientais vigentes.

8.13.3 Metodologia

O programa abrangerá dois eixos principais:

Controle de Bioincrustação

Foco em:

- Organismos incrustantes em estruturas submersas;
- Espécies oportunistas associadas a píeres e flutuantes;
- Potenciais espécies invasoras transportadas por embarcações.

Controle de Espécies Vegetais Invasoras

Foco em:

- Áreas abertas durante implantação;
- Taludes e áreas revegetadas;
- Interface terra-água;
- Áreas de APP e recuperação ambiental.

Monitoramento de Bioincrustação

- Inspeções visuais periódicas nas estruturas submersas;
- Avaliação da colonização biológica em píeres e flutuantes;
- Registro fotográfico sistemático;
- Identificação taxonômica, quando necessário;
- Comparação com registros históricos da região.

Em caso de identificação de espécie potencialmente invasora, será realizada comunicação ao órgão ambiental competente.

Controle Operacional de Bioincrustação

- Orientação aos usuários sobre manutenção periódica de cascos;
- Proibição de raspagem direta sobre o corpo hídrico;
- Execução de limpeza apenas em área impermeabilizada;

- Retenção de resíduos de lixamento e pintura;
- Uso controlado de tintas antifouling conforme legislação.

Monitoramento de Espécies Vegetais Invasoras

- Inspeção periódica das áreas verdes;
- Identificação de espécies exóticas com comportamento invasor;
- Registro cartográfico das ocorrências;
- Avaliação de risco de expansão.

Controle de Espécies Vegetais Invasoras

- Remoção mecânica quando identificadas;
- Controle químico seletivo, quando tecnicamente necessário e legalmente permitido;
- Replanteio com espécies nativas adaptadas;
- Manutenção preventiva das áreas revegetadas.

8.13.4. Resultados

- Prevenção do estabelecimento de espécies exóticas invasoras;
- Controle de bioincrustação com manejo ambiental adequado;
- Preservação da biodiversidade estuarina;
- Redução de impactos ecológicos cumulativos;
- Conformidade com diretrizes ambientais;
- Fortalecimento da gestão ambiental preventiva.

8.13.5 Execução

Fase de Implantação

- Monitoramento intensificado das áreas de solo exposto;
- Controle imediato de espécies oportunistas;
- Supervisão das atividades de manutenção náutica;
- Capacitação da equipe quanto aos riscos de espécies invasoras.

Fase de Operação

- Inspeções semestrais das estruturas submersas;
- Monitoramento anual da vegetação implantada;
- Atualização de relatórios técnicos;
- Integração com o Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

8.14 Programa de Segurança Operacional e Gestão de Riscos

8.14.1 Justificativa

O Complexo Náutico desenvolverá atividades que envolvem abastecimento de combustíveis, movimentação de embarcações, uso de equipamentos de elevação (Travel Lift e Travel Fork), manutenção náutica, armazenamento de inflamáveis e circulação significativa de público.

Essas atividades apresentam riscos potenciais associados a:

- Incêndio e explosão;
- Vazamento de combustíveis;
- Acidentes náuticos;
- Colisões em área de atracação;
- Quedas em áreas molhadas;
- Falhas operacionais humanas;
- Situações de pânico ou evacuação emergencial.

A implementação de Programa estruturado de Segurança Operacional e Gestão de Riscos é fundamental para:

- Proteger a vida humana;
- Reduzir probabilidade de acidentes;
- Minimizar danos ambientais e patrimoniais;
- Garantir conformidade com normas técnicas e legislação aplicável;
- Assegurar continuidade operacional segura.

8.14.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes técnicas e operacionais para prevenção, controle e resposta a riscos operacionais, assegurando a segurança de usuários, trabalhadores e do meio ambiente.

Objetivos específicos:

- Implantar protocolos de segurança náutica;

- Estruturar sistema eficaz de combate a incêndio;
- Implementar plano de evacuação;
- Capacitar continuamente equipes operacionais;
- Reduzir riscos de acidentes.

8.14.3 Metodologia

Segurança Náutica

Controle de Tráfego Aquaviário

- Definição de velocidade máxima na área interna;
- Sinalização náutica adequada;
- Delimitação de áreas de atracação;
- Controle de manobras em área restrita;
- Orientação obrigatória aos usuários.

Procedimentos de Atracação e Desatracação

- Supervisão por equipe treinada;
- Uso de equipamentos adequados;
- Proibição de manobras arriscadas;
- Comunicação clara entre operadores.

Movimentação de Embarcações (Marina Seca)

- Operação de Travel Lift e Travel Fork por profissionais habilitados;
- Inspeção prévia dos equipamentos;
- Área isolada durante movimentação;
- Uso obrigatório de EPIs.

Combate a Incêndio

Infraestrutura

- Instalação de extintores adequados (Classes A, B e C);
- Hidrantes, quando aplicável;

- Sinalização de emergência;
- Iluminação de emergência;
- Sistema de alarme;
- Área de abastecimento com equipamentos específicos para líquidos inflamáveis.

Prevenção

- Manutenção preventiva das instalações elétricas;
- Controle rigoroso do armazenamento de inflamáveis;
- Proibição de fontes de ignição em áreas críticas;
- Inspeção periódica dos equipamentos.

Brigada de Incêndio

- Formação de brigada interna;
- Treinamento periódico;
- Simulados anuais;
- Registro das capacitações.

Plano de Evacuação

- Será elaborado plano específico contendo:
- Mapa de rotas de fuga;
- Pontos de encontro seguros;
- Procedimentos para evacuação ordenada;
- Sinalização visível;
- Orientação para atendimento a pessoas com mobilidade reduzida;
- Protocolo de acionamento de emergência.

Simulados periódicos serão realizados para avaliação da eficiência do plano.

Gestão de Riscos

Identificação e Avaliação de Riscos

- Mapeamento dos riscos operacionais;
- Classificação por probabilidade e severidade;

- Atualização periódica da matriz de riscos;
- Integração com o Plano de Contingência Ambiental.

Controle Operacional

- Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs);
- Registro de incidentes;
- Investigação de causas;
- Adoção de medidas corretivas;
- Auditorias internas periódicas.

Treinamento Contínuo

O programa contemplará:

- Treinamento inicial obrigatório;
- Reciclagem anual;
- Capacitação específica para operadores de equipamentos;
- Simulados de emergência;
- Registro formal das capacitações.

Todos os prestadores de serviço deverão receber orientação prévia antes de iniciar atividades.

8.14.4. Resultados

- Redução significativa da probabilidade de acidentes;
- Resposta rápida a emergências;
- Segurança de usuários e trabalhadores;
- Redução de riscos ambientais secundários;
- Conformidade com normas de segurança;
- Fortalecimento da cultura de prevenção.

8.14.5 Execução

Fase de Implantação

- Implementação das normas de segurança no canteiro;

- Controle de acesso;
- Sinalização de áreas de risco;
- Treinamento de trabalhadores.

Fase de Operação

- Monitoramento contínuo das condições de segurança;
- Inspeções periódicas das instalações;
- Atualização da matriz de riscos;
- Realização de simulados;
- Relatórios periódicos internos.

Responsável técnico habilitado acompanhará o programa, com emissão de ART correspondente quando aplicável.

8.15 Programa de Mobilidade e Adequação Viária

8.15.1 Justificativa

O funcionamento do Complexo Náutico implicará aumento no fluxo de veículos leves, utilitários, caminhões de abastecimento, carretas de transporte de embarcações e circulação de pedestres. Durante a fase de implantação, haverá ainda movimentação de máquinas e veículos de carga.

A ausência de planejamento adequado pode resultar em:

- Congestionamentos pontuais;
- Conflitos entre veículos e pedestres;
- Aumento do risco de acidentes;
- Sobrecarga da infraestrutura viária existente;
- Impactos negativos à comunidade do entorno.

Além disso, a circulação de embarcações em área de acesso aquaviário também demanda organização para evitar conflitos operacionais.

Dessa forma, o presente programa estabelece medidas técnicas para organização de acessos, sinalização adequada e controle de fluxo, assegurando mobilidade segura e eficiente.

8.15.2 Objetivos

Estabelecer diretrizes para organizar e disciplinar o tráfego terrestre e aquaviário associado ao empreendimento, garantindo:

- Segurança viária;
- Fluidez do tráfego;
- Redução de riscos de acidentes;
- Compatibilidade com o sistema viário local;
- Integração sustentável ao contexto urbano.

8.15.3 Metodologia

Organização de Acessos

Acessos Terrestres

Serão definidos:

- Acesso principal para usuários;
- Acesso de serviço para fornecedores;
- Acesso exclusivo para veículos de grande porte;
- Áreas de carga e descarga delimitadas;
- Separação entre fluxo operacional e fluxo de visitantes.
- Durante a fase de obras, o acesso ao canteiro será segregado da circulação pública.

Circulação Interna

- Definição de vias internas com sentido único, quando aplicável;
- Áreas específicas para manobra de carretas;
- Delimitação de vagas de estacionamento;
- Implantação de áreas seguras para pedestres;
- Controle de velocidade interno.

Acesso Aquaviário

- Delimitação da área de manobra de embarcações;
- Definição de velocidade máxima;
- Organização da área de atracação;

- Orientação náutica aos usuários.

Sinalização

Será implantado sistema completo de sinalização contemplando:

- Placas de regulamentação de velocidade;
- Sinalização horizontal e vertical;
- Indicação de rotas de acesso;
- Faixas de pedestres;
- Sinalização de áreas restritas;
- Sinalização náutica conforme normas aplicáveis;
- Placas educativas.

Toda sinalização observará padrões técnicos vigentes.

Controle de Fluxo

Fase de Implantação

- Planejamento logístico para horários de maior movimentação;
- Controle de entrada e saída de caminhões;
- Orientação de motoristas;
- Comunicação com órgãos municipais, se necessário.

Fase de Operação

- Monitoramento do fluxo em períodos de maior demanda;
- Controle de acesso de veículos;
- Organização de estacionamento;
- Incentivo ao uso de transporte coletivo e caronas;
- Ajustes operacionais conforme necessidade.

8.15.4. Resultados

- Redução do risco de acidentes;
- Organização eficiente dos acessos;
- Minimização de impactos ao sistema viário local;

- Integração harmoniosa com a malha urbana;
- Maior segurança para pedestres e usuários;
- Prevenção de conflitos operacionais.

8.15.5 Execução

Fase de Implantação

- Elaboração de estudo simplificado de tráfego, quando exigido;
- Implantação da sinalização antes do início das operações;
- Treinamento da equipe de segurança patrimonial;
- Integração com Programa de Segurança Operacional.

Fase de Operação

- Avaliação periódica da eficiência do sistema viário interno;
- Atualização de sinalização quando necessário;
- Registro de incidentes de trânsito;
- Revisão do plano em caso de ampliação da capacidade.

Responsável técnico acompanhará a implementação e eventuais adequações necessárias.

8.16 Programa de Integração Socioeconômica

8.16.1 Justificativa

A implantação e operação do Complexo Náutico representam importante vetor de dinamização econômica para o município de Guaratuba, com potencial de geração de emprego, incremento da arrecadação e estímulo a atividades turísticas, comerciais e de serviços.

Entretanto, empreendimentos dessa natureza também podem gerar transformações socioeconômicas relevantes, como:

- Pressão sobre infraestrutura urbana;
- Alteração do perfil ocupacional da região;
- Valorização imobiliária;
- Necessidade de qualificação profissional específica.

A adoção de Programa de Integração Socioeconômica visa assegurar que os benefícios econômicos sejam distribuídos de forma equilibrada e alinhados ao planejamento municipal, fortalecendo o desenvolvimento local sustentável.

8.16.2 Objetivos

Promover a integração do empreendimento com o contexto socioeconômico municipal, priorizando geração de emprego local, capacitação profissional e articulação institucional com o poder público.

Objetivos específicos:

- Priorizar contratação de mão de obra local;
- Incentivar qualificação profissional voltada ao setor náutico;
- Estimular cadeias produtivas regionais;
- Integrar o empreendimento ao planejamento urbano e turístico municipal;
- Monitorar impactos socioeconômicos ao longo do tempo.

8.16.3 Metodologia

Eixos de Atuação

Emprego Local

O empreendimento adotará diretriz de priorização da mão de obra local, especialmente nas seguintes áreas:

- Construção civil (fase de implantação);
- Operação da marina;
- Segurança e manutenção;
- Serviços administrativos;
- Comércio e gastronomia;
- Apoio náutico.

Sempre que tecnicamente possível, será dada preferência a profissionais residentes no município ou região imediata.

Capacitação Profissional

Serão promovidas ações de capacitação, tais como:

- Treinamentos internos voltados a operação náutica;

- Cursos de boas práticas ambientais;
- Capacitação em segurança operacional;
- Parcerias com instituições de ensino técnico ou profissionalizante;
- Incentivo à qualificação em áreas como mecânica naval, manutenção náutica e gestão de serviços.

A capacitação contribui para ampliação da empregabilidade e fortalecimento do setor náutico regional.

Integração com Planejamento Municipal

O empreendimento buscará:

- Articulação com a Prefeitura Municipal;
- Compatibilização com Plano Diretor e políticas de turismo;
- Participação em fóruns de desenvolvimento local;
- Integração com estratégias de ordenamento territorial;
- Apoio a iniciativas que promovam o turismo sustentável.

Metodologia

O programa será implementado por meio de:

- Cadastro de fornecedores e trabalhadores locais;
- Divulgação de oportunidades prioritariamente no município;
- Formalização de parcerias institucionais;
- Monitoramento anual dos indicadores socioeconômicos;
- Relatórios internos de acompanhamento.

8.16.4. Resultados

- Geração de emprego e renda no município;
- Fortalecimento da economia local;
- Qualificação da mão de obra regional;
- Integração harmoniosa com o planejamento urbano;
- Redução de impactos sociais negativos;
- Consolidação do empreendimento como agente de desenvolvimento sustentável.

8.16.5 Execução

Fase de Implantação

- Priorização de contratação local na obra;
- Divulgação pública de vagas;
- Registro do percentual de mão de obra local empregada;
- Integração com Programa de Educação Ambiental para trabalhadores.

Fase de Operação

- Manutenção da política de contratação local;
- Promoção de capacitações periódicas;
- Avaliação da evolução do impacto econômico;
- Revisão do programa conforme necessidade.

Responsável administrativo do empreendimento acompanhará a execução do programa, mantendo registros documentais.

9. CONCLUSÕES

Com base na análise técnica desenvolvida ao longo deste Relatório Ambiental Prévio, conclui-se que o empreendimento náutico proposto para o município de Guaratuba apresenta **viabilidade ambiental**, desde que integralmente implementadas as medidas de controle, mitigação, monitoramento e gestão previstas neste estudo, bem como aquelas que venham a ser estabelecidas pelo órgão ambiental licenciador.

A proposta consiste na implantação de estrutura náutica composta por marina molhada e seca, áreas de manutenção de embarcações, movimentação com equipamentos especializados (Travel Lift e Travel Fork), posto de abastecimento com tanques subterrâneos, área de lavagem com sistema de separação água/óleo, setor comercial e gastronômico, estacionamento e áreas públicas integradas. Trata-se, portanto, de atividade com interface direta com ambiente estuarino, inserida em área contígua à Baía de Guaratuba, ecossistema de elevada relevância ecológica e hidrodinâmica complexa.

Em razão dessas características, o presente RAS foi elaborado com nível de aprofundamento compatível com empreendimento de potencial poluidor significativo, especialmente em virtude de:

- Intervenções em ambiente estuarino;
- Operação de posto de combustível náutico;
- Geração de resíduos Classe I (óleos, solventes, lodos, filtros, tintas antifouling);
- Manutenção e pintura de embarcações;
- Risco potencial de derramamentos acidentais;
- Geração de efluentes oleosos e sanitários;
- Tráfego aquaviário.

Os impactos ambientais identificados concentram-se, sobretudo, no meio físico (alterações hidrodinâmicas pontuais, risco de turbidez, assoreamento e contaminação hídrica), no meio biótico (interferências indiretas sobre biota aquática e risco de espécies exóticas) e no meio antrópico (alterações viárias e dinâmica urbana). Entretanto, a avaliação técnica demonstrou que tais impactos:

- São predominantemente localizados;
- Apresentam caráter controlável;
- São mitigáveis por meio de medidas tecnicamente consolidadas;

- Não implicam em perda irreversível da funcionalidade ecológica do estuário, desde que cumpridas as condicionantes ambientais.

A robustez da proposta ambiental está fundamentada na estruturação de um conjunto integrado de Programas Ambientais, dentre os quais se destacam:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (incluindo resíduos Classe I);
- Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos;
- Plano de Contingência para Emergências Ambientais;
- Programa de Controle de Emissões Atmosféricas;
- Programa de Controle de Ruídos;
- Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas;
- Programa de Segurança Operacional e Gestão de Riscos;
- Programa de Mobilidade e Integração Socioeconômica.

A implementação articulada desses programas estabelece um sistema de gestão ambiental contínuo, preventivo e auditável, com monitoramento periódico de parâmetros físico-químicos, biológicos e operacionais, além de protocolos específicos para situações de emergência ambiental, especialmente no que se refere a derramamento de óleo e vazamento de combustível.

Destaca-se ainda que parte do diagnóstico regional foi fundamentado em estudos ambientais consolidados no contexto da Ponte de Guaratuba, permitindo base técnica consistente para compreensão da hidrodinâmica, sedimentologia e qualidade ambiental da Baía, complementada por levantamentos específicos da área de intervenção.

Sob a perspectiva socioeconômica, o empreendimento apresenta relevante potencial de:

- Geração de emprego e renda;
- Dinamização do turismo náutico;
- Incremento da arrecadação municipal;
- Estruturação de polo de serviços especializados;

- Integração com estratégias de desenvolvimento regional sustentável.

Importante ressaltar que a viabilidade ambiental aqui reconhecida está condicionada à efetiva implantação e manutenção dos programas ambientais propostos, à observância rigorosa da legislação federal, estadual e municipal aplicável, e ao cumprimento das condicionantes que vierem a ser estabelecidas pelo órgão licenciador.

Diante do exposto, conclui-se que o empreendimento é **ambientalmente viável**, técnica e juridicamente fundamentado, compatível com o uso pretendido da área e passível de implantação sob regime de controle ambiental permanente, recomendando-se o deferimento da Licença Prévia, com as condicionantes cabíveis.

A estruturação ambiental proposta demonstra aderência aos princípios da prevenção, da precaução e do desenvolvimento sustentável, assegurando que a implantação ocorra com responsabilidade técnica, controle de riscos e manutenção da integridade ecológica da Baía de Guaratuba.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14605-1: Posto de serviço – Sistema de drenagem oleosa**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15515: Postos de abastecimento – Sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

BIGARELLA, J. J. **Aspectos sedimentares e geomorfológicos da Baía de Guaratuba, Paraná**. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n. 20, p. 5–38, 1966.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 02 set. 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 13 fev. 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000**. Dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 29 abr. 2000.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 maio 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto Ambiental. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 17 jul. 2002.

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.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 maio 2011.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – Implantação da Ponte de Guaratuba.** Curitiba: IAT, 2021.

PARANÁ. Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná (DER/PR). **Estudos ambientais complementares e projetos ambientais executivos da Ponte de Guaratuba.** Curitiba: DER/PR, 2022.

NOERNBERG, M. A.; ANGULO, R. J.; LANA, P. C. **Hydrodynamics and circulation of Guaratuba Bay, southern Brazil.** Brazilian Journal of Oceanography, São Paulo, v. 54, n. 2-3, p. 111–123, 2006.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. **The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil.** In: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. (org.). *Coastal marine ecosystems of Latin America.* Berlin: Springer, 2001. p. 131–145. *(Utilizado como referência regional comparativa para dinâmica estuarina do litoral paranaense.)*

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia.** 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

BRASIL. MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) aplicáveis às atividades náuticas e instalações de apoio.** Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, edições vigentes.

11. ANEXOS