

2025

Plano de Gestão Ambiental – PGA do Porto de Porto Alegre



**Avenida Mauá, 1.050 - Centro
Histórico - Porto Alegre - RS -
Brasil**

**PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DO PORTO DE PORTO ALEGRE
LO nº 05153/2024**

Porto Alegre, janeiro de 2025.

Lista de Figuras

Figura 1. Poligonal da área do Porto Organizado de Porto Alegre. Portaria nº155, de 20 de outubro de 2020. Fonte: Relatório de Andamento do PGA.	11
Figura 2. Localização dos Cais Mauá, Cais Navegantes e Cais Marcílio Dias do Porto. Fonte: Relatório de Andamento do PGA.	12
Figura 3 – Estrutura cais Navegantes. Fonte: Relatório de andamento PGA/POA.....	13
Figura 4 - Estrutura Cais Marcílio Dias. Fonte: Relatório de andamento do PGA/POA.	14
Figura 5 - Zoneamento do Cais Navegantes. Fonte: REP Porto de Porto Alegre, 2023.	15
Figura 6 - Estrutura cais Mauá. Fonte: Relatório de andamento PGA/POA.	16
Figura 7. LO nº05153/2024.....	28
Figura 8. Estações de monitoramento meteorológico e qualidade do ar no Porto (a) de Porto Alegre e (b) de Rio Grande.....	32
Figura 9. Localização dos pontos de medições dentro da zona portuária do Porto de POA.....	36
Figura 10. Estações de coleta para amostragem de biota, qualidade da água e sedimentos.	38
Figura 11 - Classe se enquadramento de água da Bacia do Lagoa Guaíba. Fonte: https://sema.rs.gov.br/g080-bh-guaiba	41
Figura 12 - Estações de coleta para amostragem de efluentes.....	42

Lista de Tabelas

Tabela 1. Operadores Portuários no Porto Organizado de Porto Alegre.	18
Tabela 2. Programas Ambientais que compõem PGA do Porto Organizado de Porto Alegre.	29
Tabela 3. Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.....	33
Tabela 4. Estrutura do índice brasileiro de qualidade do ar e efeitos à saúde.....	33
Tabela 5 - Características técnicas do Equipamento.	34
Tabela 6 - Localização dos pontos amostrais.	38
Tabela 7. Metodologias analíticas adotados para a análise das amostras de águas superficiais.....	41
Tabela 8. Procedimentos analíticos adotados para a análise das amostras de sedimentos.	42
Tabela 9. Procedimentos analíticos adotados para a análise das amostras de efluentes.	43
Tabela 10. Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA) segundo CETESB (1999). Ponderações de acordo com os três níveis de qualidade da água.	44
Tabela 11. Valores e classes de qualidade da água do Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA).	45
Tabela 12. Valores e classes de qualidade da água do Índice do Estado Trófico (IET).	46
Tabela 13. Valores e classes de qualidade da água do Índice de Proteção da Vida Aquática (IVA).....	46
Tabela 14. Indicadores inicialmente propostos e metas estabelecidas no PGRS 2022/2023.....	56
Tabela 15. DPSIR de Base Ecológica aplicado a portos.....	71

Sumário

1.	Introdução.....	8
2.	Objetivos.....	9
3.	Porto de Porto Alegre.....	10
3.1	Características gerais	10
3.2	Área do Porto Organizado	10
3.2.1	Infraestrutura de acostagem e instalações portuárias.....	11
3.3	Operador Portuário.....	17
4.1	Atribuições da Autoridade Portuária.....	21
4.2	Diretoria de Meio Ambiente – DMA.....	22
5	Licenciamento Ambiental do Porto de Porto Alegre	27
6	Plano de Gestão Ambiental – PGA.....	29
6.1	Programas de Monitoramento Ambiental.....	30
6.1.1	Programa de Meteorologia, Qualidade do Ar e Conforto Acústico	30
6.1.1.1	Procedimentos metodológicos da qualidade do ar.....	30
6.1.1.2	Procedimentos metodológicos do conforto acústico.....	33
6.1.2	Programa de Biota Aquática, Qualidade da Água e dos Sedimentos... 36	
6.1.2.1	Procedimentos metodológicos para biota aquática.....	37
6.1.2.2	Procedimentos metodológicos para água e sedimentos.....	40
6.1.2.3	Procedimentos metodológicos efluentes.....	42
6.1.2.4	Índices Ambientais.....	43
6.1.2.5	Procedimentos Estatísticos.....	47
6.1.3	Programa de Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água..... 49	
6.1.3.1	Procedimentos Metodológicos Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água	49
6.1.3.2	Procedimentos Metodológicos Monitoramento Hidrodinâmico	50
6.1.3.3	Procedimentos Metodológicos Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água	52
6.1.3.4	Procedimentos Metodológicos Subprograma Modelagem Hidrodinâmica e Segurança de Navegação.....	53
6.2	Programas de Gestão Ambiental.....	54
6.2.1	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	54
6.2.1.1	Procedimentos Metodológicos do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	55
6.2.2	Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos.....	57
6.2.2.1	Procedimentos Metodológicos do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos.....	58
6.2.3	Programa de Manejo da Fauna Sinantrópica.....	58
6.2.3.1	Procedimentos Metodológicos do Programa de Manejo de Fauna Sinantrópica	58
6.3	Programas Integrados.....	60
6.3.1	Programa de Supervisão Ambiental.....	60
6.3.1.1	Procedimentos Metodológicos do Programa de Supervisão Ambiental 61	
6.3.2	Programa de Informações Ambientais Portuárias (PIIAP).....	62
6.3.2.1	Procedimentos Metodológicos do Programa de Informações Ambientais Portuárias	62
6.3.3	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	62
6.3.3.1	Procedimentos Metodológicos do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	64
6.3.4	Programa de Gestão de Risco Ambiental	65
6.3.5	Programa de Base Ecosistêmica	67

6.3.5.1	Procedimentos metodológicos de Gestão com Base Ecológica	
(GBE)	68	
6.4 Planos Setoriais		72
6.4.1	Plano de Dragagem e Manutenção	72
6.4.2	Outros relacionados aos demais programas	73
7.	Considerações Finais	74

	<p>Estado do Rio Grande do Sul Secretaria de Estado PORTOS RS CNPJ: 46.191.353/0002-06 CTF nº: 8479222</p>	<p>PGA</p>
	<p>Processo FEPAM nº257-05.67/20.1 Licença de Operação nº05153/2024 Condicionantes nº5.6; 5.7; 5.8 – Plano de Gestão Ambiental do Porto de Porto Alegre</p>	
<p>Responsável Legal: Cristiano Klinger</p>		<p>PGA Rev5</p>
<p>Representante junto ao FEPAM: Diretor Henrique Horn Ilha Diretoria de Meio Ambiente – DMA/Portos RS</p>		
<p>Responsabilidade Técnica pela elaboração do documento:</p>		
<p>Msc Oc Katryana Camila Madeira Assessora Técnica – DMA/Portos RS CFT nº: 2337388 AOCEANO nº: 2174</p>		
<p>Dr. Tatiana Silva da Silva / Dr. Fernando Comerlato Scottá Setor Técnico UFRGS/PGA Porto Alegre – Unidade Porto de Porto Alegre</p>		

1. Introdução.

A vocação portuária costeira é amplamente reconhecida, com implicações históricas, geográficas e econômicas. As atividades portuárias ao longo dos séculos tiveram um papel crucial nas trocas culturais e comerciais, bem como na expansão territorial e na movimentação de mercadorias e pessoas (Lourenço, 2012). O transporte marítimo impulsionou o progresso global (Alfredini & Arasaki, 2014), e os portos se tornaram pontos vitais de conexão entre rotas terrestres e marítimas, com impactos na sociedade (Lourenço, 2012).

A importância dos portos se estende à logística e ao comércio internacional. Os portos constituem centros de fluxos de carga, desempenhando funções econômicas e logísticas (ANTAQ, 2011). A infraestrutura portuária é fundamental para o desenvolvimento planejado e interconexões regionais. A configuração dos portos, interligando transporte marítimo e terrestre, é essencial para a movimentação segura e econômica de bens e pessoas. No Brasil, a extensa costa abriga uma série de portos marítimos, estuarinos e lagunares que desempenham um papel vital no comércio exterior (Alfredini & Arasaki, 2014).

O sistema portuário brasileiro é composto por 37 portos organizados, 39 portos fluviais, 156 terminais de uso privativo (TUP), 23 instalações portuárias sob-registro, 2 instalações portuárias de turismo, 25 estações de transbordo de carga e aproximadamente 55 instalações portuárias públicas de pequeno porte (www.antaq.gov.br; www.portosdobrasil.gov.br), compondo um conjunto de mais de uma centena de polos multimodais de transportes públicos e privados (Alfredini & Arasaki, 2014). O setor portuário brasileiro movimenta diversas mercadorias correspondendo a aproximadamente 90% das exportações (Silva, 2014).

Os portos são impulsionadores de desenvolvimento econômico e territorial, interligando redes de transporte. Além disso, eles são sujeitos a desafios ambientais, dada a concentração de atividades potencialmente impactantes. A expansão do setor portuário requer normas e procedimentos ambientais rigorosos. O licenciamento ambiental é essencial para prevenir impactos, com o monitoramento ambiental desempenhando um papel vital na avaliação contínua dos recursos naturais e no desempenho ambiental dos portos (Sánchez, 2013; Bitar & Ortega, 1998).

A atividade portuária deve ser acompanhada por medidas de prevenção da

poluição e sujeita ao licenciamento ambiental (ANTAQ, 2011). O desenvolvimento de programas de acompanhamento e monitoramento ambiental desempenham um papel crítico na gestão dos recursos naturais e nas avaliações de impactos ambientais causados.

Neste contexto, o Programa de Gestão Ambiental (PGA) Portuária, tem a função de realizar um gerenciamento das atividades comerciais que ocorrem diariamente no Porto de Porto Alegre de modo que os impactos socioambientais sejam minimizados ou mitigados. O PGA é fruto de parceria entre a empresa pública Portos RS e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Desse modo, o PGA visa propor novas práticas, técnicas e métodos, integrados e de base sistêmica, a fim de fornecer indicativos para a melhoria da qualidade ambiental da área do Porto organizado e sistemas adjacentes, tendo em vista os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS).

2. Objetivos

Elaboração de um Plano de Gestão Ambiental para definir diretrizes e exigências para orientar as atividades no Porto de Porto Alegre durante a implementação dos Planos e Programas conforme especificados na Licença de Operação – LO nº 05153/2024.

3. Porto de Porto Alegre

3.1 Características gerais

Porto de Porto Alegre, administrado pela Portos RS, é um porto marítimo com características fluviais¹. Está localizado na área urbana da cidade de Porto Alegre, situado entre 29°58'4" de latitude Sul e 51°10'44" de longitude Oeste², na margem esquerda do Lago Guaíba, zona noroeste da cidade. O Porto se estende desde a extremidade sul do Cais Comercial, junto à Usina do Gasômetro, até a extremidade norte do Cais Marcílio Dias. A área portuária limita-se a leste com as Avenidas Presidente João Goulart, Mauá e da Legalidade e da Democracia, e a oeste com o Lago Guaíba³.

3.2 Área do Porto Organizado

A área do Porto Organizado de Porto Alegre (Figura 1) foi definida pela Portaria do Ministério da Infraestrutura N° 155, de 20 de outubro de 2020, e compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao Porto, bem público construído e aparelhado para atender às necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição da autoridade portuária⁴.

¹ Resolução ANTAQ nº2969, de 4 de julho de 2013.

² Portos RS, 2023. Guia dos Sistema Hidro portuário do Estado do Rio Grande do Sul 118pp.

³ Portos RS 2023. Regulamento de exploração do Porto de Porto Alegre. 106pp.

⁴https://www.portosrs.com.br/site/public/documents/poligonais/PORTARIA_N_155_DE_20_DE_OUTUBRO_DE_2020.pdf



Figura 1. Poligonal da área do Porto Organizado de Porto Alegre. Portaria nº155, de 20 de outubro de 2020. Fonte: Relatório de Andamento do PGA.

3.2.1 Infraestrutura de acostagem e instalações portuárias

O Porto de Porto Alegre é dividido em três cais: Mauá, Navegantes e Marcílio Dias (Figura 2), apresentando cinco quilômetros de cais acostáveis e 12 armazéns, tanques e silo vertical. O zoneamento do porto dispõe de áreas distintas para atividades não operacionais, operacionais e terminais multipropósitos: grãos, fertilizantes e carga geral.

A capacidade de movimentação portuária do Porto de Porto Alegre está vinculada ao Cais Navegantes e Marcílio Dias. O cais Navegantes (Figura 3) dispõem de uma estrutura de 12 armazéns com aproximadamente 42.355 m², áreas de pátios totalizando aproximadamente 52.000 m², silos com capacidade estática de 18,5 mil toneladas, além de 198.000,00 m² de áreas passíveis de arrendamento portuário⁵.

⁵ Portaria do Ministério da Infraestrutura nº155, de 20 de outubro de 2020.

Caís Marcílio Dias (Figura 4) não dispõe de armazéns, possui loteamentos cedidos a diferentes empresas e órgãos públicos, como Capitania Fluvial de Porto Alegre e o Comando Ambiental da Brigada Militar.



Figura 2. Localização dos Cais Mauá, Cais Navegantes e Cais Marcílio Dias do Porto. Fonte: Relatório de Andamento do PGA.



MAPA DO CAIS MARCÍLIO DIAS

Legenda:

- Área do porto organizado
- Cais Marcílio Dias
- Cais Navegantes



ESCALA: 1:10.000

0 100 200 400 m

Sistema de referência: SIRGAS2000
Sistema de coordenadas geográficas

Fontes:
Área do porto organizado: Portaria MINFRA N° 155/2020.
Cais: elaboração própria.
Armazéns e edificações: elaborado com base no PDZ (2019).

Responsável Técnico:
Eng° Carl Vinícius M. M. Silveira (R5215381)
Elaborado:
Eng° Carl Vinícius M. M. Silveira (R5215381)

Data de Elaboração:
19/01/2022
Revisão:
20 - Inicial

Figura 4 - Estrutura Cais Marcílio Dias. Fonte: Relatório de andamento do PGA/POA.

Desde o primeiro semestre de 2005, a área de operação do porto público está concentrada no Cais Navegantes, que se encontra regido pelas normas internacionais de segurança ISPS-CODE. O zoneamento do cais é dividido em apoio operacional, carga geral, granéis sólidos, granéis sólidos de origem vegetal, área multipropósito, área de apoio marítimo e área não operacional⁶ e possui capacidade de operação de até três navios de longo curso simultaneamente (Figura 5).

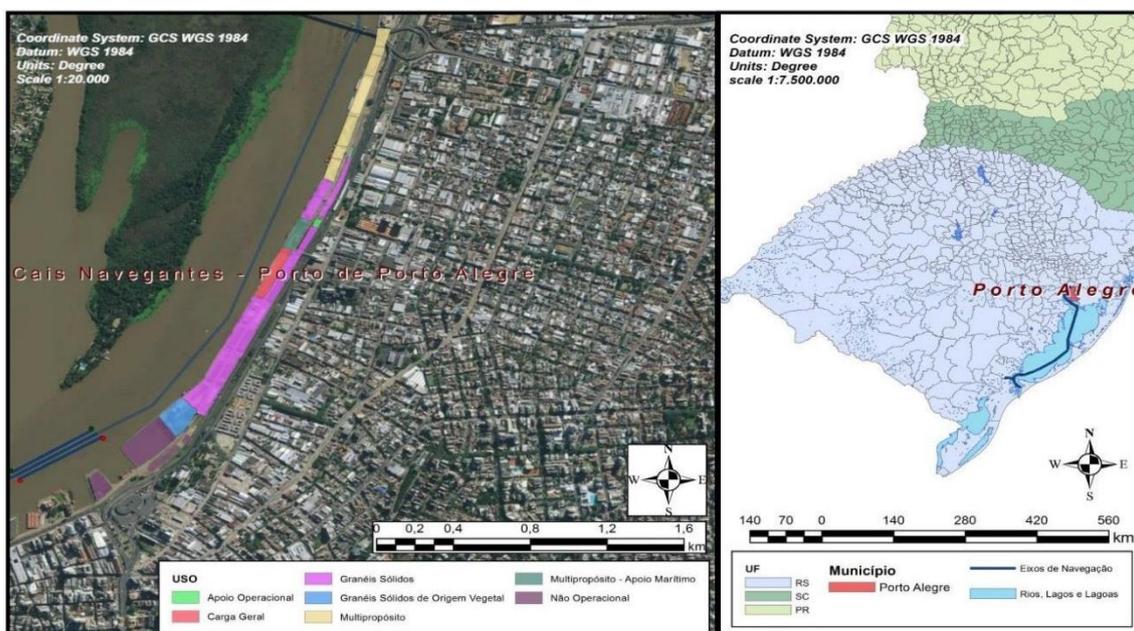
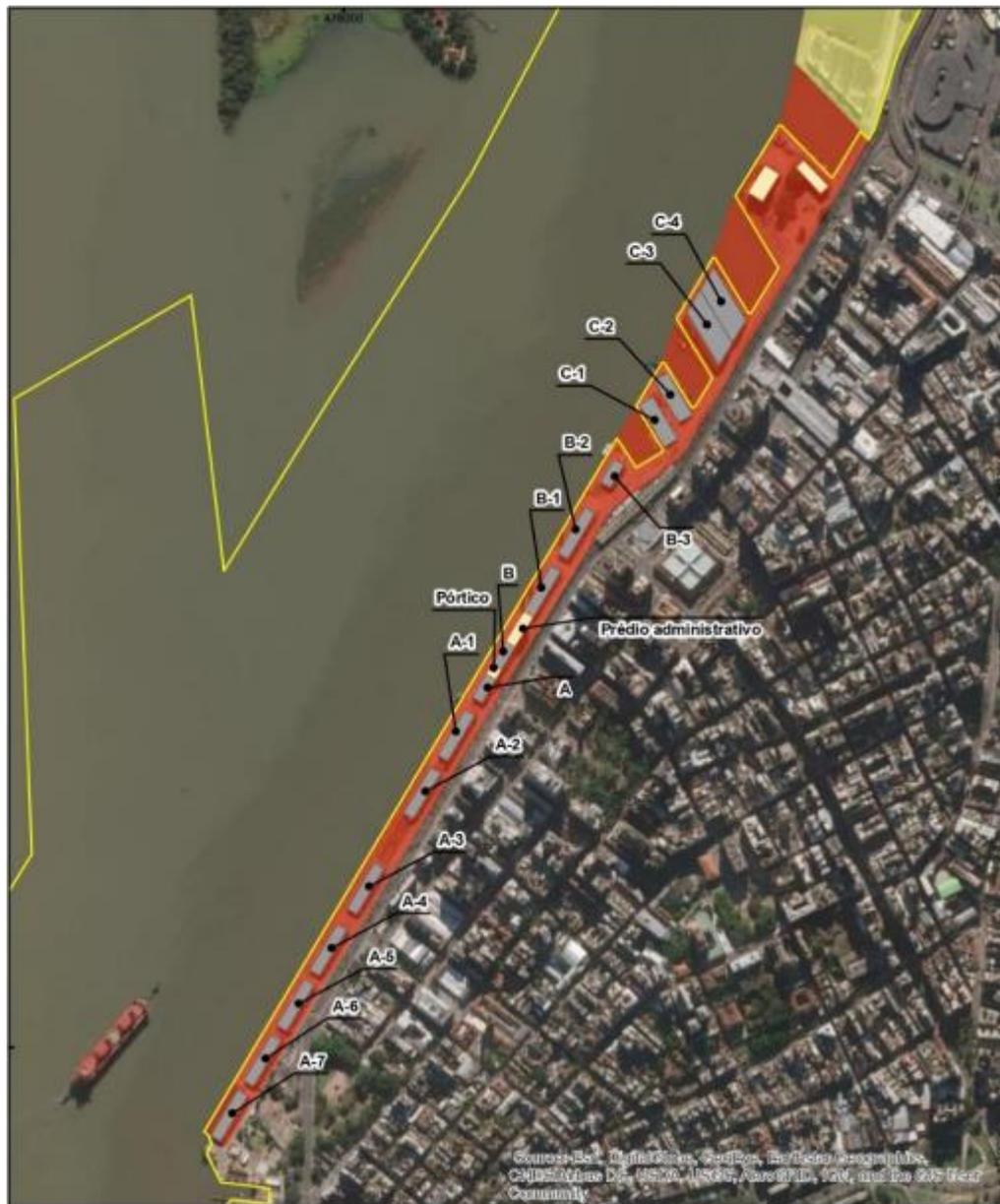


Figura 5 - Zoneamento do Cais Navegantes. Fonte: REP Porto de Porto Alegre, 2023.

No ano de 2021, o Governo do Estado do RS e o BNDES assinaram um contrato para a estruturação da modelagem e desestatização da porção terrestre do Cais Mauá (Figura 6). São previstos empreendimentos para a urbanização e revitalização da área, que serão operados pela iniciativa privada em regime de concessão. Dessa forma, a porção terrestre do cais Mauá não está diretamente envolvida com as operações portuárias, tendo sua parte terrestre já excluída da poligonal do Porto⁷.

⁶ Portos RS 2023. Regulamento de exploração do Porto de Porto Alegre. 106pp.

⁷ PGA POA 2023.



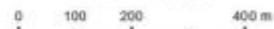
MAPA DO CAIS MAUÁ

Legenda:

- Área do porto organizado
- Cais Marçílio Dias
- Cais Mauá
- Cais Navegantes
- Armazem
- Outras edificações



ESCALA: 1:10.000



Sistema de referência: SIRGAS2000
Sistema de coordenadas geográficas

Fontes:
Área do porto organizado: Portaria MINFRAN nº 155/2020.
Cais: elaboração própria.
Armazens e edificações: elaborado com base no POZ (2019).

Responsável Técnico:
Engº Carl Villos M. M. Siqueira (RS215811)
Elaboração:
Engº Carl Villos M. M. Siqueira (RS215811)

Data de Elaboração:
19/01/2022
Revisão:
00 - Inicial

Figura 6 - Estrutura cais Mauá. Fonte: Relatório de andamento PGA/POA.

3.3 Operador Portuário

As operações de movimentação de cargas no Porto de Porto Alegre são realizadas apenas por operadores portuários credenciados e que possuem todos os equipamentos necessários para as operações. Somente de posse do *Certificado de Operador Portuário*⁸, a empresa pré-qualificada pode providenciar junto às autoridades aduaneira, sanitária, marítima e do trabalho, assim como junto ao OGMO⁹, as autorizações para realização das atividades de operação portuária a que se propõem.

Importante destacar que as atividades do operador portuário estão sujeitas às normas estabelecidas pela ANTAQ¹⁰ através da Lei nº12.815/2013¹¹. As normas, os critérios e os procedimentos para a pré-qualificação dos operadores portuários de que trata o inciso IV do art 16 da Lei nº12.815/2013, estão elencadas na Portaria SEP nº111/2013.

No processo de pré-qualificação, os operadores portuários no momento da comprovação da capacidade técnica devem assumir o compromisso de adotar programas de boas práticas, baseadas nos princípios dos programas de certificação das normas internacionais¹² como a ISO 9001:2000¹³, ISO 14001:2004¹⁴, e OHSAS 18001:2007 (hoje ISO 45001/2018)¹⁵.

Ainda no contexto da Portaria SEP nº111/2013 deverá ser apresentado um detalhamento dos eventuais impactos ambientais, incluindo o meio ambiente natural, artificial e do trabalho, decorrentes de sua atividade como operador portuário, as ações preventivas, sua capacidade de resposta e as ações em caso de acidente¹⁶.

⁸ Operador Portuário: pessoa jurídica pré-qualificada para exercer as atividades de movimentação de passageiros ou movimentação e armazenagem de mercadorias, destinadas ou provenientes de transporte aquaviário, dentro da área do porto organizado (Lei nº12.815/2013, Art 2º, Inciso XIII).

⁹ Órgão de Gestão de Mão-de-obra do trabalhador portuário.

¹⁰ Agência Nacional de Transportes Aquaviários.

¹¹ Lei 12.815 de 5 de junho de 2013, Art 27.

¹² Portaria SEP nº111 de 07 de agosto de 2013, Art 10, II.

¹³ Norma internacional que fornece requisitos para o sistema de gestão da qualidade (SGQ) das organizações.

¹⁴ Norma Internacional que especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos

¹⁵ Sistema de gestão da segurança e da saúde do trabalho.

¹⁶ Portaria SEP nº111 de 07 de agosto de 2013, Art 10, VIII.

A Tabela 1 apresenta os Operadores Portuários que atuam no Porto Organizado de Porto Alegre.

Tabela 1. Operadores Portuários no Porto Organizado de Porto Alegre.

Serra Morena Corretora Eireli
CNPJ - 94.854.908/0002-97
Sirius Operacoes Portuarias Eireli
CNPJ - 07.839.849/0001-00
D&F Logística e Representação Ltda
CNPJ - 08.594.427/0001-77
Orion Operações Portuárias LTDA
CNPJ - 75.185.389/0002-77
Navegação Aliança LTDA
CNPJ - 92.691.609/0001-72

No contexto do PGA do Porto Organizado de Porto Alegre, compete ao Operador portuário:

I - Atender ao disposto no artigo 25 da Lei nº 12.815/2013 em relação aos requisitos para a pré-qualificação de operador portuário;

II - Elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);

III - Nos termos da LO 05153/2024 - Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA) e executá-lo, sendo que o não cumprimento estão sujeitos às medidas cabíveis no Decreto Federal nº6514/2008.

IV - Formular e inserir nos contratos com empresas os compromissos com a proteção do meio ambiente, prevendo as punições pertinentes pelo não atendimento;

V - Manter uma sistemática de comunicação e articulação com a Portos RS para otimizar a implantação de um sistema integrado de meio ambiente, saúde e segurança e,

VI - Integrar o conselho de gestão ambiental portuário.

4 Autoridade Portuária

No passado o Porto de Porto Alegre foi administrado Superintendência de Portos e Hidrovias -SPH, uma autarquia estadual criada pela Lei Estadual nº 11.089, de 22 de Janeiro de 1998 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº42.934/2004. No ano de 2017 foi extinta a SPH, sendo seus bens, patrimônio, receitas, dotações orçamentárias, competências e atribuições transferidos para a Superintendência do Porto de Rio Grande – SUPRG¹⁷.

Recentemente foi extinta a SUPRG¹⁸ e instituída a Portos RS na forma de sociedade de propósito específico, empresa pública, dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e autonomia administrativa, técnica e financeira, vinculada à Secretaria de Estado responsável pela política de transportes do Rio Grande do Sul¹⁹.

De acordo com o Regimento Interno²⁰, a Portos RS tem por finalidade:

I - a administração e a exploração dos portos localizados no Estado do Rio Grande do Sul, nos termos dos instrumentos de delegação, de outorga, de registro ou de concessão obtidos ou sub-rogados;

II - as funções de autoridade portuária dos Portos Organizados do Rio Grande, Porto Alegre, Pelotas, e demais instalações portuárias que forem incorporadas à competência delegada ao Estado do Rio Grande do Sul, em consonância com as políticas públicas setoriais formuladas pelo poder concedente;

III - a administração e a exploração dos Portos Organizados do Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas, bem como os que vierem a ser incorporados às suas competências;

IV - a administração e a exploração de retroáreas dos Portos Organizados do Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas, de propriedade do Estado do Rio Grande do Sul ou em relação às quais este possua direito de exploração;

¹⁷ Lei nº14.983, de 16 de janeiro de 2017.

<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/lei%2014.983.pdf>

¹⁸ Lei Estadual nº15.717, de 25 de setembro de 2021.

¹⁹ Lei Estadual nº15.717, de 25 de setembro de 2021, Art 1.

²⁰ https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/documentos_institucionais/23.pdf

V - a administração e a exploração de hidrovias, vias e canais navegáveis cujos limites se encontrem inteiramente no Estado do Rio Grande do Sul, sem fronteiras com outros entes federativos ou países e que interliguem os Portos Organizados de Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas, nos termos dos instrumentos de delegação, de outorga, de registro ou de concessão obtidos ou sub-rogados por ela; e

VI - a execução das políticas estadual e federal de transporte marítimo, fluvial e de infraestrutura portuária.

As atividades da Portos RS deverão ser realizadas em harmonia com os planos e programas do Governo do Estado e do Governo Federal, em consonância com o Convênio de Delegação nº 001/1997 e seu Primeiro Aditivo, celebrado entre a União e o Estado do Rio Grande do Sul.

Para a execução de suas finalidades, a Portos RS deverá:

I - planejar, implantar, coordenar, monitorar, avaliar e criar condições para aperfeiçoar continuamente a administração, em um sistema unificado entre a sede no Porto de Rio Grande e as unidades administrativas do Porto de Porto Alegre e do Porto de Pelotas;

II - propor medidas de preservação dos recursos socioambientais que interessam à infraestrutura dos portos;

III - criar condições para o aperfeiçoamento da infraestrutura portuária dos Portos Organizados de Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas;

IV - integrar, articular e otimizar os processos de integração do sistema portuário no Estado do Rio Grande do Sul e das hidrovias, vias e canais navegáveis; e

V - exercer outras atividades inerentes à suas finalidades, nos termos da Lei nº 12.815, de 2013, do seu Estatuto Social, deste Regimento e do Convênio de Delegação nº 001/1997 e seu Primeiro Aditivo, celebrado entre a União e o Estado do Rio Grande do Sul.

No papel de autoridade portuária, a Portos RS tem como competência fiscalizar as operações portuárias e zelar para que os serviços se realizem com **regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente.**

Segundo o Regimento Interno, a Portos RS está estruturada em uma Diretoria Executiva composta por 06 (seis) membros, sendo um Presidente e 05 (cinco) Diretores Executivos (Diretoria de Gestão, Administrativa e Financeira; Diretoria de Infraestrutura; Diretoria de Meio Ambiente; Diretoria de Operações; e Diretoria Técnica).

O organograma da Portos RS pode ser encontrado no link: <https://www.portosrs.com.br/site/public/documents/organograma.pdf>

4.1 Atribuições da Autoridade Portuária

São atribuições da Autoridade Portuária conforme a Lei nº 12.815/2013:

I - Cumprir e garantir o cumprimento das leis, regulamentos e contratos de concessão.

II - Assegurar que o desenvolvimento e o equipamento do porto beneficiem o comércio e a navegação.

III - Pré-qualificar os operadores portuários seguindo as normas definidas pelo poder concedente.

IV - Cobrar as tarifas relacionadas às atividades portuárias.

V - Supervisionar e executar obras de construção, reforma, ampliação, melhoria e manutenção das instalações portuárias.

VI - Fiscalizar a operação portuária, garantindo regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente.

VII - Facilitar a remoção de embarcações ou estruturas que possam obstruir o acesso ao porto.

VIII - Autorizar a entrada, saída, atracação, desatracação, fundeio e tráfego de embarcações na área portuária, em coordenação com outras autoridades pertinentes.

IX - Autorizar o movimento de cargas nas embarcações, exceto em situações de assistência e salvamento, nas quais a autoridade marítima tem competência.

X - Suspender operações portuárias que prejudiquem o funcionamento do porto, com respeito aos aspectos de segurança do tráfego aquaviário a cargo da autoridade marítima.

XI - Reportar infrações e representar junto à ANTAQ para processos administrativos e aplicação de penalidades conforme a legislação, regulamentos e contratos.

XII - Atender às solicitações de outras autoridades no porto.

XIII - Fornecer suporte técnico e administrativo ao conselho de autoridade portuária e ao órgão de gestão de mão de obra.

XIV - Definir o horário de funcionamento do porto, seguindo as diretrizes da Secretaria de Portos da Presidência da República, bem como as jornadas de trabalho no cais de uso público.

XV - Organizar a guarda portuária de acordo com regulamentos estabelecidos pelo poder concedente.

4.2 Diretoria de Meio Ambiente – DMA

A capacitação ambiental das organizações portuárias constitui um dos principais instrumentos da sua gestão ambiental e deve ter o início através criação de um núcleo ambiental na estrutura da instituição, composto por profissionais de diversos campos (ANTAQ, 2011).

Com a criação da Portos RS, a DMA foi estruturada em²¹:

I - a Gerência de Meio Ambiente, englobando:

- a) a Coordenadoria de Planejamento, Licenciamento, Controle e Monitoramento;
- b) a Coordenadoria de Comunicação e Educação Socioambiental; e
- c) a Coordenadoria de Fiscalização e Controle de Emergências;

II - a Gerência de Saúde e Segurança do Trabalho; e

²¹ Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 36 - https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/documentos_institucionais/36.pdf

III - a Assessoria Técnica.

Compete à Gerência de Meio Ambiente²²:

I - gerenciamento dos processos de gestão ambiental portuária integrada com a consolidação de uma Política Ambiental Corporativa;

II - implantação do sistema de compliance ambiental;

III - gestão das licenças ambientais do sistema portuário; IV - gerenciamento junto às coordenadorias, sob jurisdição, nas ações de planejamento, monitoramento, fiscalização, controle de emergências, comunicação e educação social, na busca de qualidade da gestão ambiental;

V - promoção da proteção do meio ambiente mediante identificação, controle e monitoramento de riscos, adequando a segurança de processos às melhores práticas e mantendo-se preparada para as emergências, exigindo dos demais usuários do Porto as mesmas práticas ambientais;

VI - gerenciamento das questões ambientais na área do Porto Organizado do Rio Grande, Pelotas e Porto Alegre visando à melhoria contínua de suas atividades e procedimentos;

VII - execução da gestão ambiental e interação com os demais atores relacionados à atividade portuária, na busca pelo aumento de sinergia e desenvolvimento de soluções integradas; e

VIII - incentivar a capacitação e qualificação profissional dos setores que estão sob sua gerência, bem como de sua própria equipe, juntamente com a Coordenadoria de Pessoas Assistência e Desenvolvimento, promovendo assim o preparo para readaptações e mudanças.

Compete à Coordenadoria de Planejamento, Licenciamento, Controle e Monitoramento²³:

I - coordenação e monitoramento dos planos e programas visando consolidar

²² Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 37.

²³ Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 38.

uma Política Ambiental Corporativa;

II - acompanhamento dos indicadores de avaliação das condições ambientais, buscando a qualificação e melhoria permanente das práticas de gestão;

III - coordenação e acompanhamento da implementação da Avaliação Socioambiental Estratégica;

IV - coordenação e planejamento das Agendas Ambientais, conforme política ambiental corporativa;

V - planejamento e acompanhamento das licenças e autorizações ambientais na área dos Portos e Hidrovias;

VI - coordenação do sistema de informações ambientais com elaboração de relatórios e execução do sistema de compliance ambiental;

VII - coordenação e acompanhamento dos Programas de Controle Ambiental (PGRS, Auditoria Ambiental e outros);

VIII - programar, executar ou contratar serviços para o controle de zoonoses nos Portos do Rio Grande, de Porto Alegre e de Pelotas;

IX - implementação e definição dos indicadores de desempenho ambiental das unidades portuárias, bem como dos operadores e terminais que atuam nesses contextos;

X - implantação e coordenação do sistema de gestão ambiental integrada e certificações; e

XI - implementação e acompanhamento dos programas de monitoramento da qualidade ambiental da região portuária-estuarina.

Compete à Coordenadoria de Comunicação e Educação Socioambiental²⁴:

I - execução e acompanhamento dos Programas de Educomunicação Socioambiental;

²⁴ Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 39.

II - coordenação do Programa de Educação Socioambiental;

III - estabelecimento e fortalecimento das relações com a comunidade do entorno portuário e a relação porto-cidade;

IV - produção de informações sobre as atividades, planos, ações e programas relacionados à gestão ambiental portuária integrada e promover a sua divulgação interna e externa por meio das mídias e redes sociais;

V - coordenação e implementação do Diagnóstico Social Participativo nas comunidades do entorno portuário; e

VI - articulação e coordenação das ações de educação ambiental na linha intraportuária e comunitária, envolvendo entidades representativas dos colaboradores, arrendatários, operadores portuários, órgãos competentes, fornecedores, comunidades, e demais atores envolvidos na gestão ambiental portuária.

Compete à Coordenadoria de Fiscalização e Controle de Emergências²⁵:

I - monitoramento, em articulação com as demais áreas da empresa e entidades técnicas do segmento, das condições ambientais no Porto;

II - fiscalização do cumprimento das normas ambientais na execução das operações portuárias;

III - fiscalização da execução de medidas de prevenção, mitigação e compensação referentes aos impactos ocasionados na operação e obras portuárias;

IV - identificação e gerenciamento dos riscos e perigos na atividade portuária;

V - coordenação e manutenção da operacionalidade dos planos e controles de emergência, a fim de garantir funcionalidade em situações de emergência; e

VI - manutenção da capacidade de resposta aos acidentes ambientais conforme planos e programas afins.

Compete à Gerência de Saúde e Segurança no Trabalho²⁶:

²⁵ Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 40.

²⁶ Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 41.

I - zelar pelas normas de saúde e segurança do trabalho nos Portos Organizados de Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas;

II - estimular a capacitação dos trabalhadores portuários, com as questões relacionadas a saúde e segurança do trabalho, envolvendo as entidades de classe, empregadores e demais partes;

III - promover normas e procedimentos de segurança do trabalho;

IV - elaborar dados estatísticos relacionados aos eventos decorrentes de saúde e segurança do trabalho;

V - promover estudos relacionados aos acidentes/incidentes de saúde e segurança do trabalho, para propor a implementação de políticas de saúde e segurança do trabalho;

VI - assessorar na identificação dos perigos e riscos relacionados das atividades realizadas nos Portos Organizados de Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas; VII - assegurar o atendimento dos processos e programas de segurança do trabalho, bem como a investigação de riscos e causas de acidentes, analisando sistemas e processos de prevenção para garantir a integridade física dos empregados, equipamentos e instalações;

VIII - executar outras atividades correlatas e/ou atribuídas pelo Diretor de Meio Ambiente; e

IX - incentivar a capacitação e qualificação profissional dos setores que estão sob sua gerência, bem como de sua própria equipe, juntamente com a Coordenadoria de Pessoas Assistência e Desenvolvimento, promovendo assim o preparo para readaptações e mudanças.

Compete à Assessoria Técnica²⁷:

I - analisar as demandas técnicas atreladas à Diretoria;

II - propor e elaborar documentos Técnicos;

III - assessorar a Diretoria em eventos, apresentações e representações

²⁷ Regulamento Interno Administrativo/Portos RS, Art 42.

institucionais;

IV - auxiliar na elaboração da Agenda Estratégica da Diretoria, no Planejamento Anual e na Elaboração da Carta Anual; e

V - auxiliar tecnicamente a Diretoria e áreas afins nos processos que envolvam contenciosos jurídicos no que couber.

Complementarmente a estrutura organizacional, a DMA/Portos RS é composta por uma equipe multidisciplinar formada por profissionais de nível superior e especializada com necessário conhecimento do meio físico, biótico e socioambiental e educativo.

5 Licenciamento Ambiental do Porto de Porto Alegre

O Porto de Porto Alegre, administrado pela Portos RS, mantém vigente a Licença de Operação (LO) nº 05153/2024 expedida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM (Figura 7). A LO tem como objeto “*as atividades de gestão e operações portuárias realizadas na área do Porto Organizado de Porto Alegre/RS, bem como as operações de dragagem para a manutenção do calado nos cais de atracação e bacias de evolução*”²⁸. A LO foi validada para o período de 30/12/2024 à 30/12/2029²⁹, observadas as condições discriminadas no corpo da licença e nos demais anexos constante do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes do licenciamento ambiental do Porto de Porto Alegre.

²⁸ Condicionante 2.2 da LO nº05153/2024.

²⁹ Condicionante 2.1 da LO nº05153/2024.



Processo nº
13052-05.67 / 24.1

LO Nº 05153 / 2024

LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 13052-05.67/24.1 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

I - Identificação:

EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 246285 - PORTOS RS - AUTORIDADE PORTUARIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL S.A.

CPF / CNPJ / Doc Estr: 46.191.353/0002-06
ENDEREÇO: AVENIDA MAUA 1050
 CENTRO HISTORICO
 90010-110 PORTO ALEGRE - RS

EMPREENDIMENTO: 185912 - PORTO DE PORTO ALEGRE

LOCALIZAÇÃO: AVENIDA MAUA, 1050
 CENTRO
 PORTO ALEGRE - RS
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS: **Latitude:** -30,02712600 **Longitude:** -51,23111300

Coordenadas Geográficas			Datum
Ponto	Latitude	Longitude	Município Coordenada
Limite Norte Oeste Cais Marcilio Dias BRPOA-150	-29,98093597	-51,20606925	
Limite Norte Leste Cais Marcilio Dias BRPOA-146	-29,98183519	-51,20182989	Porto Alegre
Limite Sul Cais Navegantes BRPOA-066	-30,02319294	-51,22184652	Porto Alegre
Limite Sul Ponta da Cadeia BRPOA-026	-30,03396111	-51,24160278	Porto Alegre
Limite Sul Canal Oeste BRPOA-016	-30,07418513	-51,24885852	
Limite Sul Canal Leste BRPOA-017	-30,07361815	-51,24497577	

A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: PORTO DE PORTO ALEGRE

RAMO DE ATIVIDADE: 4.720,50
MEDIDA DE PORTE: 59,60 área total em hectares (ha)

II - Condições e Restrições:

1. Quanto à Revogação:

1.1- este documento REVOGA o documento de Licença de Operação Nº 04468/2024, de 12/11/2024;

2. Quanto ao Empreendimento:

- 2.1- período de validade deste documento: 30/12/2024 à 30/12/2029;
- 2.2- esta Licença foi gerada em cumprimento a Portaria nº 46/2015, de 12 de maio de 2015;
- 2.3- esta licença contempla as atividades de gestão e operações portuárias realizadas na área do Porto Organizado de Porto Alegre, bem como as operações de dragagem para manutenção do calado nos cais de atracação e bacias de evolução;
- 2.4- a área do porto organizado é constituída pelas:

LO Nº 05153 / 2024 Gerado em 30/12/2024 07:46:43 Id Doc 1521141 Folha 1/7

Av Borges de Medeiros, 261 - Centro - CEP 90020-021 - Porto Alegre - RS - Brasil www.fepam.rs.gov.br

Figura 7. LO nº05153/2024.

6 Plano de Gestão Ambiental – PGA.

Seguindo a orientação da LO nº 05153/2024, o PGA do Porto de Porto Alegre deve contemplar quatro grupos de programas: Monitoramento Ambiental, Gestão Ambiental, Programas Integrados e Planos Setoriais (Tabela 2). Os resultados de todos os Programas do PGA deverão compor um Relatório de Supervisão Ambiental (RSA) que deverá ser apresentado anualmente para a FEPAM.

Tabela 2. Programas Ambientais que compõem PGA do Porto Organizado de Porto Alegre.

Programas de Monitoramento Ambiental	Programa de Meteorologia, Qualidade do Ar e Conforto Acústico
	Programa de Biota Aquática, Qualidade da Água e dos Sedimentos
	Programa de Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água
Programas de Gestão Ambiental	Programa de Resíduos Sólidos
	Programa de Efluentes Líquidos
	Programa de Fauna Sinantrópica
Programas Integrados	Programa de Supervisão Ambiental
	Programa de Informações Ambientais
	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
	Programa de Risco Ambiental
	Programa de Base Ecológica
Planos Setoriais	Programa de Dragagem e Manutenção
	Outros relacionados aos demais programas

6.1 Programas de Monitoramento Ambiental.

6.1.1 Programa de Meteorologia, Qualidade do Ar e Conforto Acústico

O objetivo do Programa de Meteorologia é avaliar as condições meteorológicas que prevalecem na região portuária de Porto Alegre.

O monitoramento da qualidade do ar³⁰ no Porto de Porto Alegre tem como foco, a emissão e dispersão de poluentes atmosféricos, como gases e material particulado levando em conta os padrões de movimento de massas de ar na atmosfera, em atenção aos parâmetros definidos na Resolução Conama nº 491/2018. A metodologia de amostragem e análise empregada deverá seguir o disposto na normas vigente.

O monitoramento do conforto acústico tem como objetivo avaliar os impactos do ruído da operação portuária. Os níveis de ruído gerados pela atividade da empresa deverão atender aos padrões estabelecidos pela NBR 10151 da ABNT, conforme legislação vigente. A manutenção de níveis de ruído aceitáveis é essencial para garantir não apenas a saúde dos trabalhadores portuários, mas também a qualidade de vida das comunidades circundantes.

Esse esforço multidisciplinar está intrinsecamente ligado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) da ONU. Através do ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), busca-se preservar a saúde dos indivíduos expostos às atividades portuárias, assegurando que a qualidade do ar e os níveis de poluição atmosférica não afetem adversamente a população local. Além disso, o ODS 15 (Vida Terrestre) está relacionado, uma vez que o controle da dispersão de poluentes contribui para a preservação dos ecossistemas terrestres e da biodiversidade na área adjacente ao porto.

6.1.1.1 Procedimentos metodológicos da qualidade do ar

A Estação meteorológica automática utilizada para medições em superfície é da marca VAISALA é composta por um sensor para medições de qualidade do ar e meteorológicos. O sensor Air Quality Transmitter AQT400 realiza medições dos gases NO₂ (Dióxido de Nitrogênio), CO (Monóxido de Carbono), O₃ (Ozônio) e SO₂ (Dióxido de Enxofre) além de Material particulado na moda fina de 2.5 µm e grossa de 10 µm. O sensor meteorológico é responsável por realizar medições das variáveis pressão

³⁰ Condicionante nº8 da LO nº05153/2024.

atmosférica, temperatura do ar, velocidade e direção do vento, umidade relativa do ar, radiação solar e precipitação. Ambos os sensores têm suas medidas a cada 5 minutos. As medições eram transmitidas a partir de sinal de telefonia móvel por um MOG (Multi-Observation Gateway) para um site de acesso, onde era possível acessar as medições em tempo real. No entanto, em função de modificações associadas a interrupção do armazenamento automático e online de dados, em setembro de 2022, a equipe do programa passou a desenvolver uma alternativa “manual” de extração e armazenamento dos dados.

Duas estações de monitoramento meteorológico e qualidade do ar foram instaladas, uma no Porto de Porto Alegre e outra no Porto de Rio Grande (Figura 8). A estação localizada na área operacional do Porto de Porto Alegre visa obter as condições de qualidade do ar durante as medições e as condições do tempo presente. Já a estação localizada na área operacional Rio Grande possui o fundamento de comparação, onde suas medições são utilizadas para confrontar os resultados mensurados na estação do Porto de Porto Alegre.



Figura 8. Estações de monitoramento meteorológico e qualidade do ar no Porto (a) de Porto Alegre e (b) de Rio Grande.

A avaliação das concentrações dos poluentes se dá com base nos indicadores de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução do CONAMA 491 de 2018 (CONAMA, 2018) (Tabela 3). Os padrões de qualidade do ar são valores de referência que estabelecem as concentrações máximas de poluentes a serem atingidas como forma de garantir uma melhor qualidade do ar. Há os padrões intermediários (PI), 1 a 3, que representam valores provisórios ou temporários para uma determinada região poluída, que ao longo do tempo deve almejar prosseguir avançando para padrões mais elevados, despoluindo o ar em etapas até alcançar o padrão final. O padrão final (PF) segue as definições da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006). Na Tabela 3 são apresentados os padrões intermediários estabelecidos para os poluentes PM_{10} e $PM_{2.5}$ sendo que o padrão atual em vigência é o Padrão Intermediário 1 (PI-1).

Tabela 3. Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	ppm
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	
Material Particulado – PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
Material Particulado – PM _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-

Na Tabela 4 são apresentados os valores em relação ao índice de qualidade do ar e seus efeitos à saúde, tendo em vista que os índices com classificação BOA ou REGULAR atendem o PI-1 estabelecidos pelo CONAMA 491/2018.

Tabela 4. Estrutura do índice brasileiro de qualidade do ar e efeitos à saúde.

Índice da qualidade do ar			
Qualidade	Níveis de Cautela	PM _{2,5}	PM ₁₀
Boa	Seguro à saúde	0 - 25	0 - 50
Regular	Tolerável	25,1 – 60	50,1 – 120
Inadequada	Insalubre p/ grupos sensíveis	60,1 – 125	120,1 – 250
Má	Muito insalubre (nível de atenção)	125,1 – 210	250,1 – 420
Péssima	Perigoso (nível de alerta)	210,1 - 250	420,1 - 500
	Muito Perigoso (nível de emergência)	> 250	> 500

6.1.1.2 Procedimentos metodológicos do conforto acústico

A metodologia utilizada baseia-se no Programa de Monitoramento de Ruídos – Modo Portuário, do Ministério da Infraestrutura Nacional, e visa verificar se os níveis de ruído atendem às legislações e normas vigentes, a saber:

- Resolução CONAMA N°01/90 - Dispõe sobre a poluição sonora;
- Resolução CONAMA 272/2000 – Dispõe sobre os limites máximos de ruído com veículos em aceleração;
- ABNT 10.151/2019 (versão corrigida 2020) – Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral;
- ABNT NBR 10.152/2017 - Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações; e
- Decreto Municipal N° 8.185/1983 que visa “estabelecer padrões de emissão e imissão de ruídos e vibrações, bem como outros condicionantes ambientais e dá outras providências”.

O equipamento utilizado para o monitoramento é um sonômetro Octava-Plus All-

In-One da marca Criffer (Tabela 5). É um sonômetro de Classe 1 em conformidade com os padrões internacionais: IEC 60651, IEC 60804, IEC 61094, IEC 61260, IEC 61272, ANSI S1.4, ANSI S1.11 e ANSI S1.43.

Tabela 5 - Características técnicas do Equipamento.

Sonômetro	CR-2 Calibrador de Ruído Digital
Microfone de ½" capacitivo normalizado de acordo com a IEC 61094	Níveis de pressão sonora: 94 e 114 dB
Conetor tipo LEMO	Frequência: 1.000 Hz
Display: Tela LCD retro iluminada de alto contraste com gráficos de bandas de 1/1 ou 1/3 de oitava, gráfico em tempo real e espectro	ANSI: S1.40
Medição: SPL, Lp, Leq, Lmin, Lmax, L05, L10, L50, L90, L95	IEC: 60942 - Classe 1
Escala: 30 a 135 dB	Precisão: ± 0,3 dB
Precisão: ± 0,3 dB (ref. 94 dB em 1 kHz)	Aplicado em ponderação A, C e Z
Análise de frequência na escala de banda de oitava e terços de oitava	Para microfones de ½"
Ponderação: A, C e Z (Linear)	Temperatura de operação: 0 a 65 °C
Resposta: Rápida (F) e lenta (S), Impacto (I)	Umidade de operação: 0 a 95 %
Faixa de frequência: 20Hz a 20kHz	Alimentação: Pilha AAA
Calibração acústica automática	Dimensões: 140 x 70 x 25mm
Alta resistência a EMI/RFI	Peso: 60g
Indicação de nível de carga da bateria (0 a 100%)	Banda de Oitava: 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz
Memória de 60 medições ou aproximadamente 20k registros	Terço de Oitava: 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 kHz, 1.2 kHz, 1.6 kHz, 2 kHz, 2.5 kHz, 3.2 kHz, 4 kHz, 5 kHz, 6.3 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 12.5 kHz
Taxa de amostragem: 1 a 60 segundos	
Temperatura de operação: 0 a 65 °C	
Umidade de operação: 0 a 95 %	
Alimentação: Bateria Li-ion	
Autonomia da bateria: 30h	
Carregador bivolt	
Registrador de dados avançados, incluindo análise espectral	
Comunicação com fio (USB)	
Dimensões 260x75x24mm	
Peso: 250g	

Com base no documento do Programa de Monitoramento de ruído – Modo Portuário, deverá ser utilizado equipamento para monitorar o nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq dB[A]), e se necessário o Nível de Pressão Sonora Corrigida (Lc dB[A]) na área do empreendimento e em seu entorno, através dos Níveis de Pressão Sonora Instantânea.

Os medidores de nível de pressão sonora utilizados deverão ser ajustados de leitura de 30 e 130 dB, na escala de compensação “A” – dB[A], com registro de NPS a cada 5 segundos ou inferior. O tempo mínimo de cada medição deve ser de 5 minutos.

O equipamento deverá estar posicionado uma altura de 1,30m do chão e afastado a mais de 2,0 metros de qualquer superfície defletora. A medição deverá ser realizada em duas faixas horárias classificadas como noturna (22h00 às 07h00) e diurna (07h00 às 22h00), respectivamente com periodicidade trimestral.

Não deverão ser realizadas coletas de Níveis de Pressão Sonora (NPS) em momento caracterizado por interferências audíveis provenientes de fenômenos naturais, tais como chuvas, ventos fortes e trovões.

O planejamento para as medições do NPS do Porto de POA foi definido para ocorrer através de campanhas seguindo os pontos:

- A malha amostral (Figura 9) foi definida junto ao Gerente Operacional do Porto de Porto Alegre e baseado nas rotinas de operações;
- Como existem duas unidades do equipamento de monitoramento (sonômetro), e assim, sendo capaz de realizar medições em dois pontos simultaneamente, foi definido que a equipe para a realização do monitoramento seja sempre no mínimo 3 (três) integrantes;
- O tempo mínimo de duração entre as medições será superior ou igual a 30 (trinta) minutos.
- Pretende-se realizar campanhas nos períodos diurno e noturno, seguindo à norma da ABNT NBR 10151 (2019, versão corrigida 2020).
- Os procedimentos de medição obedecerão à norma ABNT NBR 10151 (2019, versão corrigida 2020).
- Os padrões de referência seguem a Resolução CONAMA Nº 1, de 08/03/1990 e o Decreto Nº8185/1983 do município de Porto Alegre.



Figura 9. Localização dos pontos de medições dentro da zona portuária do Porto de POA.

6.1.2 Programa de Biota Aquática, Qualidade da Água e dos Sedimentos

O Programa tem como objetivo avaliar a influência das atividades portuárias sobre a qualidade das águas, sedimentos e biota aquática, bem como a contribuição das drenagens geradas pelo município de Porto Alegre na região das operações do Porto de Porto Alegre.

Através da avaliação contínua da qualidade da água, busca-se manter um controle rigoroso sobre os níveis de poluentes e outros parâmetros importantes para a saúde dos ecossistemas aquáticos. Isso está em linha com o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), uma vez que a qualidade da água influencia diretamente a saúde tanto dos

organismos aquáticos quanto das populações humanas que dependem desses recursos. O programa desempenha um papel importante na promoção da água limpa, uma vez que monitora de perto a qualidade da água na área do Porto Organizado. Ao avaliar os parâmetros de qualidade da água, o programa contribui diretamente para a garantia de que a água utilizada nas operações portuárias, bem como os ecossistemas aquáticos circundantes, estejam protegidos de contaminações e poluição, correspondendo ao ODS 6 (Água Limpa e Saneamento). Tal objetivo é crucial para manter um abastecimento de água seguro e sustentável, beneficiando tanto as comunidades locais quanto os ecossistemas aquáticos.

O ODS 14 (Vida na Água) também está intimamente relacionado com esse programa, já que seu objetivo é conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos. O monitoramento da qualidade da água e da vida aquática contribui diretamente para a realização desse objetivo, assegurando a preservação dos ecossistemas aquáticos e a diversidade de espécies.

6.1.2.1 Procedimentos metodológicos para biota aquática.

De acordo com a LO nº05153/2024 material biológico para fins deste trabalho é entendido como macroinvertebrados bentônicos, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton, grupos atendidos pela autorização de coleta e material biológico expedida pela FEPAM.

A malha amostral é composta por seis estações de coleta³¹ (Tabela 6 e Figura 10). Toda alteração quanto a localização das estações durante os trabalhos deverá ser encaminhada à FEPAM com as devidas justificativas.

A periodicidade amostral do Programa Biota Aquática deverá ser semestral.

³¹ Condicionante 19 da LO nº 05153/2024.

Tabela 6 - Localização dos pontos amostrais.

Localização geográfica	Descrição
CJE1 (30°1'3"S; 51°15'12"O)	Situada no Canal do Jacuí (área de referência), nas margens da Ilha da Casa da Pólvora
CNE2 (29°59'24"S; 51°12'22"O)	Situada à montante da ponte, à margem esquerda do Canal dos Navegantes (área portuária)
CNE3 (30°0'20"S; 51°12'40"O)	Situada cerca de 20 m à jusante da área de atracamento dos navios da empresa Serra Morena, à margem esquerda do Canal dos Navegantes (área portuária)
CNE4 (30°1'4"S; 51°13'33"O)	Situada em área de deposição nas margens da Ilha do Chico Inglês, à margem direita do Canal dos Navegantes (área portuária)
CNE5 (30°1'24"S; 51°13'27"O)	Situada na entrada da doca III, no Canal dos Navegantes (área portuária);
CNE6 (30°1'51"S; 51°14'24"O)	Situada próximo à área de restaurantes do Cais do Porto, à margem esquerda do Canal dos Navegantes (área portuária)



Figura 10. Estações de coleta para amostragem de biota, qualidade da água e sedimentos.

Para a amostragem dos macroinvertebrados deverá ser utilizado draga busca-fundo tipo Petersen ou similar, com dimensões de 10cm de comprimento por 10cm de largura, totalizando uma área de 100cm² (0,01m²). O amostrador deverá ser lançado três vezes em cada estação de coleta. As amostras coletadas deverão ser lavadas separadamente em uma peneira, com estrutura de alumínio e uma malha de aço inoxidável com abertura de 0,3mm. O material retido na peneira deverá ser acondicionado em potes plásticos e fixados com álcool a 80%.

As amostragens de plâncton deverão ser realizadas por meio de filtração, com a utilização de rede de plâncton com malha de 20µm, e uma bomba de sucção calibrada para concentrar 1000L de água. As amostras deverão ser conservadas em formalina 5% até a realização da triagem. Deverão ser realizadas duas amostragens por ponto para análise de zooplâncton e uma para fitoplâncton.

Em laboratório, com o auxílio de um estereomicroscópio, deverá ser realizada a triagem dos macroinvertebrados bentônicos presentes nas amostras, que deverão ser determinados até menor nível taxonômico possível, com o auxílio de bibliografia especializada. Os resultados deverão ser expressos em ind/m².

A análise quantitativa do fitoplâncton deverá ser realizada através de alíquotas de 1mL, em câmara de contagem *Sedwick-Rafter*, e a densidade fitoplancônica expressa em ind/mL. Deverão ser considerados indivíduos as células isoladas, colônias, filamentos e cenóbios, com protoplasma. Cada amostra deverá ser quantificada até que se atingisse uma eficiência amostral de no mínimo 80%.

O zooplâncton deverá ser quantificado por meio de alíquotas no microscópio estereomicroscópico.

Os resultados dos trabalhos em campo deverão ser incluídos em relatório semestral conclusivos, informando qual(is) pergunta(s) o monitoramento pretendeu responder³². Deverá ser apresentado minimamente a lista de todas as taxas por estação de coleta com dados de abundância absoluta (N) e relativa (%) por cada replicação. Os índices de diversidades deverão ser calculados para todos os grupos amostrados.

Para as análises multivariadas, os dados de abundância relativa (%) ou

³² Condicionante nº19 da LO nº05153/2024.

densidade de organismos deverão ser analisados por meio de análise multivariada; e testes que possam correlacionar a estrutura da comunidade com variáveis ambientais referentes à qualidade da água e dos sedimentos.

6.1.2.2 Procedimentos metodológicos para água e sedimentos.

As amostragens de águas superficiais e sedimentos deverão ser realizadas em seis estações de coleta já apresentadas na Figura 10. As estações de coleta compreendem uma em área de referência, com melhor qualidade de água e sedimentos no Canal do Jacuí (CNJ1), e cinco estações na área portuária, no Canal dos Navegantes (CNE2 a CNE6) (Tabela 6 - Localização dos pontos amostrais.).

As amostras de água deverão ser coletadas com auxílio de garrafa de Niskin (ou similar) a um metro da superfície, sendo acondicionadas em frascos apropriados com os devidos conservantes conforme orientações do laboratório de análise.

As amostras de sedimentos deverão ser realizadas com o auxílio de um pegador de fundo (draga) tipo Petersen ou similar com dimensões de 10cm de comprimento por 10cm de largura. As amostras deverão ser acondicionadas em frascos apropriados com os devidos conservantes conforme orientação do laboratório.

Todas as análises deverão ser realizadas em laboratório que seja detentor de Acreditação emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e devidamente cadastrado junto a FEPAM.

As metodologias analíticas (Tabela 7) adotadas pela qualidade da água deverão propiciar limites de quantificação compatíveis com as condições de padrões da Resolução CONAMA nº357/2005 para Classe 2 (CJE1) e Classe 3 (CNE2 ao CNE6), visto que a Resolução nº207/2016 da CRH/RS enquadra as águas do Delta do Rio Jacuí em Classe 2 e as águas do canal Navegantes em Classe 3 (Figura 11 - Classe e enquadramento de água da Bacia do Lagoa Guaíba. Fonte: <https://sema.rs.gov.br/g080-bh-guaiba>.).

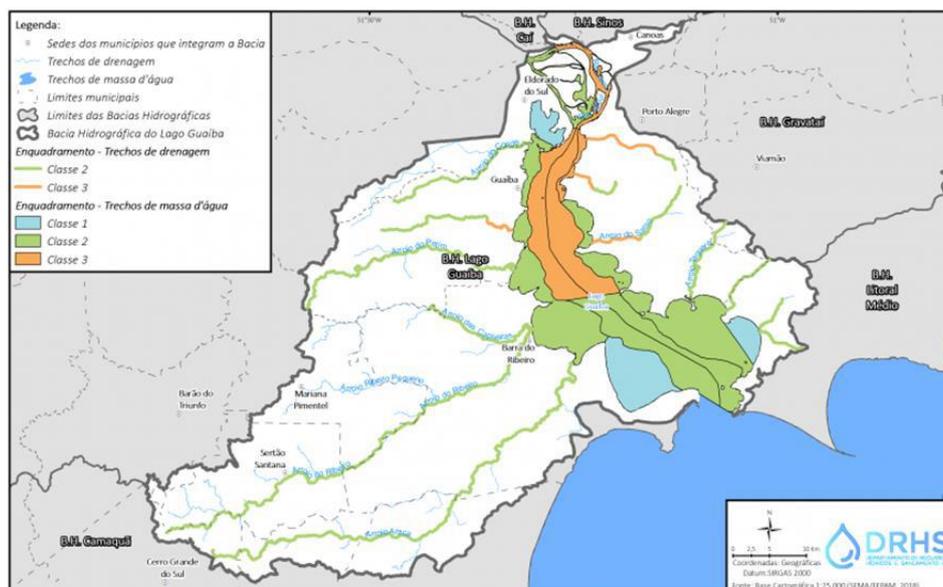


Figura 11 - Classe se enquadramento de água da Bacia do Lagoa Guaíba. Fonte: <https://sema.rs.gov.br/g080-bh-guaiba>.

Tabela 7. Metodologias analíticas adotados para a análise das amostras de águas superficiais.

Variável	Metodologia
<i>Escherichia coli</i>	(NMP) SM23 9223B:2017
Cor Real	SM23 2120C:2017
DBO	SM23 5210B:2017
Surfactantes	PP.TEC.POP103
Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/CETESB L5.136
Ânions	EPA 9056A:2007
Cianeto Livre	SM23 4500-CN E:2017
Sólidos Dissolvidos	Totais SM23 2540C:2017
Turbidez	SM23 2130B:2017
Densidade de Cianobactérias	SM23 7500D:2017
Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978
Sulfeto de Hidrogênio	SM23 4500-S2 H:2017
Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B
Antimônio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B
Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B
Mercúrio Total	EPA 7470A:1994
Metais Totais Raros	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017
Acrilamida	EPA 8032A:1996
Carbaril	EPA 8270E:2018
Herbicidas	EPA 8270E:2018
PAH	EPA 3510C:2007 / EPA 8270E:2018
PCBs	EPA 3510C:2007/EPA 8082A:2007
POF - Pesticidas Organofosforados	EPA 3510C:2007/EPA 8141A:2007
Glifosato	POP 85077
Tributilestanho	EPA 282.3:1989
VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018
Fenóis	EPA 8270E:2018
POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 3510C:2007/EPA 8081B:2007
SVOC - Compostos Orgânicos Semi-Voláteis	EPA 3510C:2007 / EPA 8270E:2018

As metodologias analíticas adotadas pela qualidade dos sedimentos deverão propiciar limites de quantificação compatíveis com as condições de padrões da Resolução CONAMA nº454/2012 para água doce (Tabela 8).

Tabela 8. Procedimentos analíticos adotados para a análise das amostras de sedimentos.

Variável	Metodologia
Teor de sólidos e umidade	SM23 2540B:2017
Granulometria de solo e sedimento	IAC BT106:2009
Nitrogênio Kjeldahl Total	USDA AH60C6 / SM22 4500-NH3E
Mercúrio Total	EPA 7471B:2007
Metais Totais OAES	EPA 3051A:2007/EPA5010D:2018
PAH	EPA 3510C:2007 / EPA8270E:2018
PCBs	EPA 3510C:2007/EPA8082A:2007
Tributilestanho	EPA 282.3:1989
POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 3510C:2007/EPA8081B:2007
Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico	POP 5063

6.1.2.3 Procedimentos metodológicos efluentes.

Amostragens de efluentes deverão ser realizadas na saída da galeria de drenagem que deságua na doca 3 (GAE) e nas casas de bombas do DMAE, especificamente na casa de bomba 1 (30° 1'9.12"S e 51°12'57.58"O) e na casa de bomba 2 (30° 0'57.91"S e 51°12'51.78"O), situadas na Avenida Castelo Branco, n.1 e n.2 respectivamente (Figura 12).

As amostras deverão ser coletadas com auxílio de um balde, sendo acondicionadas em frascos apropriados com os devidos conservantes conforme orientações de laboratório de análises.

Todas as análises deverão ser realizadas em laboratório que seja detentor de Acreditação emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e devidamente cadastrado junto a FEPAM.



Figura 12 - Estações de coleta para amostragem de efluentes.

As metodologias analíticas adotadas para qualidade dos sedimentos deverão propiciar limites de quantificação compatíveis com as condições de padrões da Resolução CONAMA nº430/2011 (Tabela 9).

Tabela 9. Procedimentos analíticos adotados para a análise das amostras de efluentes.

Variável	Metodologia
Cianeto Total	SM23 4500-CN C/4500-CNE:2017
DBO	SM23 5210B:2017
Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/CETESBL5.136
Sulfeto	SM23 4500-S2 C e D:2017
Índice de Fenóis	PP.TEC.POP104
Fluoreto	SM23 4500-F D:2017
Cianeto Livre	SM23 4500-CN E:2017
Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017
Óleos Minerais Vegetais e Gorduras Animais	SM23 5520 D e F:2017
Cromo Hexavalente	SM23 3500-Cr B:2017
Cromo Trivalente	SM23 3500-Cr B:2017
Mercúrio Total	EPA 7470A:1994
Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017
VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018
pH	---

6.1.2.4 Índices Ambientais

A CETESB (1999) propôs o Índice de Proteção da Vida Aquática (IVA), o qual foi posteriormente adaptado e aperfeiçoado, com aplicação sistemática na avaliação da qualidade das águas de bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. Tal índice é composto por dois subíndices, sendo o primeiro, o Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA), composto pelos parâmetros essenciais para a preservação da vida aquática (PE) e substâncias tóxicas (ST). Dentre os parâmetros essenciais tem-se o oxigênio dissolvido, o pH e a toxicidade a organismos padrões de laboratório, e dentre as substâncias tóxicas, os metais pesados, entre outras.

Os intervalos de valores e ponderações de qualidade da água para o IPMCA são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA) segundo CETESB (1999). Ponderações de acordo com os três níveis de qualidade da água.

Grupos	Parâmetros	Níveis	Faixa de variação	Ponderação
Parâmetros Essenciais (PE)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	A	≥5,0	1
		B	3,0 a 5,0	2
		C	<3	3
	pH	A	6,0 a 9,0	1
		B	5,0 a <6,0 e > 9,0 a 9,5	2
		C	<5,0 e > 9,5	3
	Toxicidade*	A	Não tóxico	1
		B	Efeito tóxico	2
		C	Efeito agudo	3
Substâncias Tóxicas (ST)	Cádmio (mg/L)	A	≤0,001	1
		B	>0,001 a 0,005	2
		C	>0,005	3
	Cromo (mg/L)	A	≤0,05	1
		B	>0,05 a 1,00	2
		C	>1,00	3
	Cobre (mg/L)	A	≤0,02	1
		B	>0,02 a 0,05	2
		C	>0,05	3
	Chumbo (mg/L)	A	≤0,03	1
		B	>0,03 a 0,08	2
		C	>0,08	3
	Mercúrio (mg/L)	A	≤0,0002	1
		B	>0,0002 a 0,001	2
		C	>0,001	3
	Níquel (mg/L)	A	≥0,025	1
		B	>0,025 a 0,160	2
		C	>0,160	3
Fenóis (mg/L)	A	≤0,001	1	
	B	>0,001 a 0,050	2	
	C	>0,050	3	
Surfactantes (mg/L)	A	≤0,5	1	
	B	>0,5 a 1,0	2	
	C	>1,00	3	
Zinco (mg/L)	A	≤0,18	1	
	B	>0,18 a 1,00	2	
	C	>1,00	3	

* A toxicidade não foi considerada no presente monitoramento para o cálculo do IPMCA.

A Tabela 1111 apresenta as classes de qualidade da água de acordo com os valores de IPMCA, os quais podem ser obtidos por meio da seguinte equação:

$$IPMCA = PE \cdot ST \text{ (equação 2)}$$

Onde:

IPMCA = Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática

PE = valor da maior ponderação do grupo de parâmetros essenciais;

ST = média dos três valores máximos das ponderações do grupo de substâncias tóxicas.

Tabela 11. Valores e classes de qualidade da água do Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA).

IPMCA	Qualidade das águas
1	Boa
2	Regular
3 e 4	Ruim
3 ⁶	Péssima

O segundo subíndice do IVA corresponde ao Índice do Estado Trófico (IET), o qual classifica a água em relação ao enriquecimento de nutrientes, por meio do teor de fósforo total e clorofila *a*. O IET para fósforo - IET(P) e para a clorofila *a* - IET(CL) podem ser obtidos pelas seguintes equações:

$$\text{IET (CL)} = 10 \times (6 - ((-0,7 - 0,6 \times (\ln \text{CL}))/\ln 2)) - 20 \text{ (equação 3)}$$

$$\text{IET (PT)} = 10 \times (6 - ((0,42 - 0,36 \times (\ln \text{PT}))/\ln 2)) - 20 \text{ (equação 4)}$$

Onde:

IET = Índice do Estado Trófico;

P = concentração de fósforo total (mg/L);

ln = logaritmo natural;

CL = concentração de clorofila *a* (mg/L).

A Tabela 122 apresenta as classes de estado trófico de ambientes aquáticos para os valores de IET, os quais podem ser calculados por meio dos valores de IET (P) e IET (CL), pela seguinte equação:

$$\text{IET} = [\text{IET (P)} + \text{IET (CL)}] / 2 \text{ (equação 5)}$$

Onde:

IET = Índice do Estado Trófico;

P = concentração de fósforo total (mg/L);

CL = concentração de clorofila *a* (mg/L).

Tabela 12. Valores e classes de qualidade da água do Índice do Estado Trófico (IET).

Critério	Classe do IET	Estado trófico
IET ≤ 47	1	Ultraoligotrófico
47 < IET ≤ 52	2	Oligotrófico
52 < IET ≤ 59	3	Mesotrófico
59 < IET ≤ 63	4	Eutrófico
63 < IET ≤ 67	5	Supereutrófico
IET > 67	6	Hipereutrófico

Com base nos dois subíndices descritos (IPMCA e IET), o Índice de Proteção da Vida Aquática (IVA) pode ser calculado pela seguinte equação:

$$IVA = (1,2 \times IPMCA) + IET \text{ (equação 6)}$$

Os intervalos de valores e classes de qualidade da água para o IVA são apresentados pela Tabela 133.

Tabela 13. Valores e classes de qualidade da água do Índice de Proteção da Vida Aquática (IVA).

Critério	Qualidade das águas
IVA ≤ 2,5	Ótima
2,6 ≤ IVA ≤ 3,3	Boa
3,4 ≤ IVA ≤ 4,5	Regular
4,6 ≤ IVA ≤ 6,7	Ruim
6,8 ≤ IVA	Péssima

6.1.2.5 Procedimentos Estatísticos

➤ **Qualidade da água e dos sedimentos.**

Visando identificar padrões espaciais (diferenciação entre a qualidade da água e sedimentos) na área de referência e a qualidade da água na área de influência do Porto) e temporais (diferenciação entre a qualidade da água nas campanhas de amostragem) deverá ser empregada análise de componentes principais (ACP), com base em matriz de covariância, considerando todas as variáveis (parâmetros de qualidade da água analisados) por meio do *software* PC-ORD v.6, com base nos dados logaritmizados ($\ln x+1$).

Dados censurados, ou seja, aqueles valores abaixo do limite de quantificação (LQ) deverão ser assumidos como a metade do valor o limite de quantificação. Duas ACPs deverão ser realizadas, uma considerando o fator espacial (Canal do Jacuí, Canal dos Navegantes) e outra considerando o fator temporal, com quatro níveis (Campanha 1 a Campanha 4).

Para a interpretação das ACPs, deverá ser considerado o percentual de explicação dos dois primeiros componentes (Componente 1 e 2), os quais concentram o maior percentual de explicação da variabilidade do conjunto de dados; a significância de cada componente; a localização dos centroides dos polígonos gerados pela interpolação das unidades amostrais, em relação ao componente 1 e 2; a sobreposição destes polígonos; os autovetores das variáveis empregadas na análise e sua direção em relação aos polígonos.

Além destas análises, deverão ainda ser realizados a análise de MRPP (*Multi-Response Permutation Procedures*), com a finalidade de comparar a estação de coleta da área de referência com as demais estações de coleta da área de influência portuária, e análise de PERMANOVA, com a finalidade de comparar as campanhas. Cabe ressaltar a MRPP é adequada para comparar conjunto de dados com números amostrais diferentes, enquanto a PERMANOVA requer o mesmo número amostral para cada conjunto de dados.

➤ **Biota Aquática.**

Visando identificar padrões espaciais (diferenciação entre estrutura da biota na área de referência e na área de influência do Porto) e temporais (diferenciação entre a estrutura da biota avaliada nas campanhas de amostragem 1, 2, 3 e 4) deverá ser empregada análise de coordenadas principais (PCOA), com base em matriz de dissimilaridades (distância euclidiana para macroinvertebrados bentônicos e *bray-curtis* para plâncton), por meio do *software* PC-ORD v.6, com base nos dados de abundância de cada espécie (plâncton) ou taxa (macroinvertebrados), logaritmizados ($\ln x+1$).

Duas PCOAs deverão ser realizadas, uma considerando o fator espacial (Canal do Jacuí, Canal dos Navegantes) e outra considerando o fator temporal, com quatro níveis (Campanha 1 a Campanha 4), para cada comunidade biológica: macroinvertebrados bentônicos, fitoplâncton (dados qualitativos e quantitativos) e zooplâncton. Além disso, foi utilizada uma segunda matriz com os dados de variáveis ambientais, os quais foram correlacionados às coordenadas 1 e 2 das PCOAs, para verificar a relação da qualidade da água com o plâncton, e da qualidade da água, dos sedimentos, e granulometria, com os macroinvertebrados aquáticos.

Para a interpretação das coordenadas deverá ser considerado o percentual de explicação dos dois primeiros componentes (Coordenada 1 e 2), os quais concentram o maior percentual de explicação da variabilidade do conjunto de dados; a significância de cada componente; a localização dos centroides dos polígonos gerados pela interpolação das unidades amostrais, em relação ao coordenada 1 e 2; a sobreposição destes polígonos; os autovetores das variáveis empregadas na análise e sua direção em relação aos polígonos.

Além destas análises, deverão ser realizadas a análise de MRPP (*Multi-Response Permutation Procedures*), com a finalidade de comparar a estação de coleta da área de referência com as demais estações coleta da área de influência portuária, e análise de PERMANOVA, com a finalidade de comparar as campanhas. Cabe ressaltar a MRPP é adequada para comparar conjunto de dados com números amostrais diferentes, enquanto a PERMANOVA requer o mesmo número amostral para cada conjunto de dados.

6.1.3 Programa de Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água

O Programa de Monitoramento e Modelagem Hidrossedimentológica e da Qualidade da Água tem como objetivo principal investigar e compreender a hidrodinâmica do Guaíba, assim como o transporte e deposição de sedimentos, além de avaliar potenciais desastres de vazamento de óleo nesse corpo hídrico.

Através de análises detalhadas, o programa busca também caracterizar os sedimentos presentes, de forma a entender e avaliar as dinâmicas sedimentares em curso.

Por meio do estudo da hidrodinâmica, o programa contribui diretamente para o ODS 6 (Água Limpa e Saneamento). Ao compreender os padrões de deslocamento aquático e como os sedimentos são transportados e depositados, o programa ajuda a garantir a disponibilidade de água limpa e a gestão sustentável dos recursos hídricos. Além disso, ao monitorar e prevenir possíveis vazamentos de óleo, o programa também contribui para a prevenção da poluição da água, promovendo sua qualidade e segurança.

O programa está alinhado com o ODS 14 (Vida na Água). Ao avaliar o transporte e a deposição de sedimentos, bem como os possíveis efeitos de vazamentos de óleo, contribui para a conservação dos ecossistemas aquáticos, preservando a biodiversidade e assegurando a sustentabilidade dos recursos marinhos. Ao analisar as dinâmicas sedimentares, o programa também ajuda a compreender como os ecossistemas aquáticos respondem a mudanças, contribuindo para o manejo sustentável dos ambientes aquáticos.

O programa também está alinhado com o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar). Assim, através da combinação desses esforços, o programa contribui de maneira abrangente para os ODSs 3, 6 e 14, promovendo a saúde, a gestão sustentável da água e a conservação dos ecossistemas aquáticos. Este programa integra o Programas de Monitoramento Ambiental da LO nº 05153/2024.

6.1.3.1 Procedimentos Metodológicos Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água

As atividades deste Subprograma, tem por objetivos principais:

- i. Aquisição, tratamento e armazenamento dos dados das velocidades das correntes e do nível d'água para obtenção dos comportamentos diários, mensais e anuais das vazões líquidas.
- ii. Emprego de modelagem numérica aplicada as simulações acidentais oriundas do derrame dos tanques das embarcações, tanto no cais de atracação navegantes, como à jusante da poligonal.
- iii. Desenvolvimento de modelo dos potenciais impactos da batimetria, das descargas líquidas, dos níveis d'água e dos parâmetros meteorológicos, na segurança da hidrovía entre o cais de atracação navegantes e a Ponta de Itapuã.
- iv. Monitoramento do nível da água em locais de interesse através de tecnologia de refletometria por GNSS. Confecção e instalação de sensores de monitoramento e disponibilização do resultado deste monitoramento.
- v. Implementação de sistema de processamento e disponibilização de dados de nível da água e garantir ligação deste monitoramento com outras estações através do transporte da altimetria das estações à referência altimétrica nacional.
- vi. Emprego de modelagem numérica aplicada para avaliação da hidrodinâmica de parâmetros de qualidade de água, sua distribuição no corpo hídrico e, também, do transporte e deposição de sedimentos.

6.1.3.2 Procedimentos Metodológicos Monitoramento Hidrodinâmico

A série histórica e recente dos dados de nível do Guaíba deverá ser obtida diariamente a partir das seguintes réguas: Cais Mauá C6, Praia da Pedreira e Ponta das Cotias.

Os dados deverão ser compilados no sítio eletrônico da Rede Hidrometeorológica Nacional (<http://www.snirh.gov.br/hidrotelemetria/serieHistorica.aspx>).

Para as medições *in situ* da direção e velocidade das correntes, o procedimento consiste no fundeio de ADCP modelo NORTEK AWAC 1 MHz na seção hidrométrica da Usina do Gasômetro. A configuração para medir estes parâmetros de escoamento foi estabelecida inicialmente em abril de 2022 como sendo desde o leito do rio até a

superfície d'água. Estes parâmetros são medidos em células com espessura de 0,50 m a partir da altura de 0,40 m do fundo, ou seja, a cada 0,50 m da coluna de água registra-se um valor de velocidade e direção de escoamento. A taxa de aquisição corresponde a 1 medida a cada 15 min.

Os dados de vento deverão ser monitorados a partir da Estação do INMET de Porto Alegre e da estação meteorológica instalada na área do Porto pela equipe de Meteorologia do PGA/POA.

O armazenamento dos dados hidrodinâmicos segue o plano inicial com a organização do Banco de Dados, os quais podem ser consultados no seguinte endereço:

<https://drive.google.com/drive/folders/1oVIFzIQnmkFStH7-VIsjHeTo2cARAKPJ?usp=sharing>

Os arquivos contendo as séries históricas podem ser consultados no seguinte endereço:

https://drive.google.com/drive/folders/1k2DbGxeWpBzLQIFsQ9OaOWY7kM4CT4e1?usp=share_link

E acessando as seguintes pastas:

- Banco de Dados Hidrodinâmicos Desde 01/01/2022,
- Banco de Dados Hidrodinâmicos Histórico das Vazões entre 1940 a 2017,
- Banco de Dados Hidrodinâmicos Histórico dos Níveis entre 1942 a 2022.

Ocorrendo restrições aos fundeios, os dados das vazões serão gerados por Modelagem Numérica. O modelo a ser empregado na área da seção hidrométrica entre a Usina do Gasômetro e a Ilha Mauá será o River2D. Se trata de modelo hidrodinâmico bidimensional (2D) para uma dada profundidade média (2DH), o qual foi desenvolvido pela Universidade de Alberta (disponível em www.River2D.ca), utilizando o Método dos Elementos Finitos para resolver a profundidade média através das equações de St. Venant. A malha computacional é não estruturada (irregular) e composta por elementos triangulares que podem facilmente acomodar geometrias planas complexas de quase qualquer tipo.

A aplicação do modelo River 2D será realizada em conjunto com os modelos SISBAHIA e IPH-A, os quais estão sendo utilizados no desenvolvimento dos objetivos 2 e 3 do Programa.

6.1.3.3. Procedimentos Metodológicos Hidrodinâmica e Modelagem da Qualidade da Água

A análise dos parâmetros hidrodinâmicos do Rio Guaíba deverá ser realizada com auxílio da modelagem numérica, utilizando o modelo hidrodinâmico do SisBaHiA (Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental), desenvolvido na Área de Engenharia Costeira e Oceanográfica do Programa de Engenharia Oceânica, e na Área de Banco de Dados do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, ambos da COPPE/UFRJ.

O *software* está disponível gratuitamente, possuindo uma interface de trabalho amigável, com ajuda textual em todos os campos. Possui um manual detalhado, mostrando passo a passo como desenvolver os modelos, e que são importantes ferramentas no desenvolvimento de projetos e estudos e na gestão ambiental de recursos hídricos. A última revisão da referência técnica foi realizada em 2023 (SisBaHiA, 2023).

Os modelos são baseados em esquemas numéricos, garantindo sua validade e aceitação. O programa pode ser aplicado em simulações de águas costeiras, baías, estuários, rios, canais, reservatórios, lagos ou em lagoas. Possibilita compreender a dinâmica dos processos que ocorrem nesses ambientes, sendo utilizado na avaliação do transporte de grandezas de interesse, bem como na previsão do escoamento e movimento das águas (PISA, 2013).

6.1.3.4. Procedimentos Metodológicos Subprograma Modelagem Hidrodinâmica e Segurança de Navegação

As metodologias relatadas são referentes às etapas de desenvolvimento de um futuro sistema automatizado de prevenção a acidentes de navegação dos navios que trafegam pelo Porto de Porto Alegre. A ideia inicial é que o modelo tenha capacidade para prever condições de fortes Correntes Fluviais, perigosas Ondas de Vento ou Baixa Visibilidade (Nevoeiro). A partir da previsão será possível criar um sistema inteligente (redes neurais) para que se possam emitir alertas para diferentes regiões conforme o Grau de Risco (Probabilidade de Ocorrência x Consequências). Ainda, estas informações poderão vir a ser incorporadas a uma plataforma digital disponível a outros usuários da via navegável.

Os dados meteorológicos (vento, temperatura, umidade relativa, visibilidade, etc) deverão ser obtidos a partir da Estação do Aeroporto e, também, do API da REDEMET (Aeronáutica). Além disso, novos dados serão adquiridos pela estação meteorológica instalada na área do Porto pela equipe de Meteorologia do PGA/POA.

Os arquivos contendo as séries históricas podem ser consultados no seguinte endereço, acessando as seguintes pastas:

- Banco de Dados API Meteograma SBPA Dados Tratados entre 2003 e 2023,
- Banco de Dados Planilha Base ICEA entre 2003 e 2023.

A Temperatura do Ponto de Orvalho (T_{po}) deverá ser calculada a partir da Temperatura do Ar e da Umidade Relativa pela equação de Buck (1981), a qual foi validada nos relatórios anteriores utilizando dados medidos na estação do Jardim Botânico (INMET).

6.2 Programas de Gestão Ambiental

6.2.1 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos³³ tem o objetivo de minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente, atendidas as determinações da Lei Nº 12.305/2010, Resolução CONAMA Nº 05/1993 da Resolução ANVISA Nº 72/2009, IBAMA Instrução Normativa nº 13/2012 e Resolução ANTAQ Nº 99/2023. Este programa também está relacionado ao tópico de número 10 da LO nº 05153/2024, que obriga a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e exige outras condicionantes.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é uma iniciativa crucial que aborda múltiplos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) por meio de estratégias integradas para minimizar o impacto ambiental e promover práticas responsáveis de gerenciamento de resíduos, a saber:

ODS 3 - Saúde e Bem-Estar: Ao reduzir a geração de resíduos e promover a correta disposição final, o programa contribui para evitar a proliferação de doenças relacionadas à contaminação ambiental, assegurando um ambiente saudável e protegendo a saúde das comunidades locais.

ODS 6 - Água Limpa e Saneamento: A segregação adequada e a disposição controlada de resíduos evitam a poluição das fontes de água e sistemas de saneamento, contribuindo para a proteção da qualidade da água e a promoção do acesso à água limpa e saneamento adequado.

ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis: Ao adotar práticas eficientes de gerenciamento de resíduos, o programa contribui para a criação de cidades mais limpas, organizadas e sustentáveis, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos e proporcionando ambientes urbanos mais saudáveis.

ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis: A minimização da geração de resíduos e a promoção da reciclagem estão alinhadas com a redução do consumo

³³ Condicionante nº14 da LO nº05153/2024.

excessivo e do desperdício, promovendo uma cultura de produção e consumo mais consciente e responsável.

ODS 14 - Vida na Água: O programa contribui indiretamente para a saúde dos ecossistemas aquáticos, uma vez que resíduos sólidos mal gerenciados podem acabar poluindo rios e oceanos, afetando a vida marinha e os ecossistemas costeiros.

ODS 15 - Vida Terrestre: O gerenciamento adequado de resíduos protege os ecossistemas terrestres da contaminação e degradação, preservando a biodiversidade, os solos e os habitats naturais.

6.2.1.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Este Programa tem as suas principais diretrizes para execução estabelecidas pelo TR. Deste modo, a seguir, são descritas as principais metodologias para a sua condução de modo a atender aos objetivos do programa e às atividades previstas.

A metodologia de condução do Programa tem como fio condutor principal a atualização e o apoio à implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). A metodologia para elaboração do PGRS seguiu a Lei Nº 12.305/2010 e diversos normativos legais associados à gestão dos resíduos sólidos em ambiente portuário, com destaque para a Norma ABNT NBR 10.004:2004, o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados (ANVISA, 2008), Resolução ANVISA Nº 72/2009 e a Resolução CONAMA nº 05/1993.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) 2022/2023 foi atualizado no ano de 2022 e está em implementação pela Portos RS, com apoio da equipe deste programa, do Programa Integrado de Supervisão Ambiental e da Educação Ambiental e Comunicação Social.

A seguir são listadas as principais atividades relativas à condução deste programa:

- Apoio na implementação da coleta seletiva no Porto;
- Articulação com o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para a realização de ações e elaboração de materiais informativos e acompanhamento das ações de Educação Ambiental referentes à gestão de resíduos sólidos;

- Proposição de uma logística para a coleta e transporte internos dos resíduos sólidos;
- Apoio técnico na elaboração de documentos de base para a contratação de serviços para gestão dos resíduos portuários;
- Execução de vistorias e elaboração de relatórios contemplando a situação da disposição e da retirada de resíduos gerados nas atividades portuárias, propondo melhorias;
- Sistematização e organização dos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTRs) e Certificados de Destinação Final (CDFs) dos resíduos sólidos gerados pelas embarcações atracadas no Porto;
- Apoio na elaboração da documentação comprobatória referente ao transporte e ao destino ambientalmente adequados dos resíduos portuários;
- Acompanhamento das metas e dos indicadores propostos no PGRS 2022/2023, conforme a Tabela 144.

Tabela 14. Indicadores inicialmente propostos e metas estabelecidas no PGRS 2022/2023.

Indicador	Cálculo	Periodicidade de avaliação	Meta anual
Coletores disponibilizados	$I_1 = \frac{\text{n}^\circ \text{ de coletores seletivos instalados}}{\text{n}^\circ \text{ proposto de coletores}} \times 100$	Semestral	100 %
Segregação na origem	$I_2 = \frac{\text{quantidade de recicláveis (kg)}}{\text{total de resíduos sólidos gerados (kg)}} \times 100$	Mensal	> 0 ³⁴
Logística reversa de lâmpadas	$I_3 = \frac{\text{n}^\circ \text{ de lâmpadas retornadas}}{\text{n}^\circ \text{ de lâmpadas adquiridas}} \times 100$	Semestral	100 %
Logística reversa de pilhas e baterias	$I_4 = \frac{\text{n}^\circ \text{ de pilhas e baterias retornadas}}{\text{n}^\circ \text{ de pilhas e baterias adquiridas}} \times 100$	Semestral	100 %
Número de treinamentos realizados	$I_5 = \sum \text{Número de treinamentos realizados}$	Semestral	12
Número de campanhas de conscientização	$I_6 = \sum \text{Número de campanhas realizadas}$	Semestral	12

³⁴ Estima-se que esta meta possa assumir valores próximos de 30%, baseado no potencial de reciclagem dos resíduos secos estimado no Diagnóstico Temático do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS (2021).

Indicador	Cálculo	Periodicidade de avaliação	Meta anual
Pessoal capacitado por setor	$I_7 = \frac{n^{\circ} \text{ de participantes no treinamento}}{n^{\circ} \text{ de funcionários do setor}} \times 100$	Semestral	100 %
Média de participantes em campanhas	$I_8 = \frac{n^{\circ} \text{ de participantes}}{n^{\circ} \text{ de campanhas}}$	Semestral	15
Arrendatários com PGRS atualizado	$I_9 = \frac{n^{\circ} \text{ de arrendatários com PGRS atualizado}}{n^{\circ} \text{ de arrendatários}} \times 100$	Semestral	100 %
Quantidade de material de comunicação produzido	$I_{10} = \sum \text{Número de material produzido sobre o t}$	Semestral	12 ³⁵

6.2.2 Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Conforme condicionante de efluentes líquidos, é vetado o lançamento de efluentes líquidos sem tratamento em corpos hídricos ou no solo. Atualmente, os efluentes gerados no porto são tratados em sistemas de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, que recebem manutenção em média a cada seis meses ou conforme a necessidade. A possibilidade de destinação desse efluente para a rede coletora de esgoto sanitário do DMAE está sendo avaliada, sendo necessária a construção de estações elevatórias para a passagem pelo dique de proteção contra cheias do Guaíba.

O Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos tem por objetivo avaliar a qualidade dos possíveis líquidos gerados no empreendimento e da rede de drenagem e outras estruturas de transporte ou contenção de efluentes existentes no empreendimento, e propor ações para minimizar os efeitos ambientais negativos que decorrem dos efluentes gerados na operação portuária.

O Programa de Gerenciamento dos Efluentes Líquidos busca reduzir a produção de efluentes, garantir tratamento apropriado, controlar impactos ambientais e promover práticas responsáveis de manejo e disposição. Este programa contribui para a saúde

³⁵ Serão considerados materiais produzidos para postagem em redes sociais, cartilhas, manuais, folders, cartazes e semelhantes.

(ODS 3), saneamento (ODS 6), produção e consumo responsáveis (ODS 12), vida submarina (ODS 14) e vida terrestre (ODS 15).

6.2.2.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

- Levantamento da infraestrutura de drenagem e tratamento de efluentes existente com base em levantamento de campo e análise documental.
- Planejamento para adequação da disposição de efluentes domésticos e da drenagem pluvial na área Portuária.
- Proposição de medidas para mitigação das não conformidades identificadas envolvendo os efluentes gerados na área Portuária.

6.2.3 Programa de Manejo da Fauna Sinantrópica

O objetivo do Programa dar suporte à melhoria da gestão ambiental da região portuária através da identificação dos prejuízos causados por pombos domésticos e roedores, bem como dos fatores associados com a sua abundância, e da proposição de medidas de controle e monitoramento.

Este programa contribui para a saúde (ODS 3) e trabalho decente (ODS 8) ao mitigar riscos à saúde pública e promover soluções sustentáveis para a convivência com a fauna sinantrópica.

6.2.3.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Manejo de Fauna Sinantrópica

O programa consistem em 3 atividades principais:

1 - Monitoramento de distribuição e abundância

Deverão ser realizados censos mensais de pombos para monitorar o padrão de distribuição e abundância no porto. A presença de resíduos orgânicos, resíduos sólidos, água, grãos de espécies ruderais e grãos perdidos nas operações portuárias também deverão ser investigadas.

Deverão ser realizadas as contagens totais de pombos ao longo da Av. Mauá, desde o Cais Embarcadero até o Cais Marcílio Dias.

Em experimento de curta duração, ao longo de três meses, deverão ser realizadas atividades de captura e marcação de pombos com anilhas coloridas. As

capturas serão realizadas mensalmente, com o apoio de redes de neblina ou de gaiolas especiais do tipo alçapão.

Os indivíduos capturados serão acompanhados durante as visitas de monitoramento, com registro da coloração das anilhas observadas. Todas as atividades de captura e manipulação serão realizadas de acordo com o Código de Ética no Uso de Animais e de acordo com a Portaria Fepam Nº 28 de 31/05/2019.

2 - Monitoramento das descargas das embarcações

Deverão ser realizados o monitoramento da disponibilidade de resíduos de fertilizantes e grãos na área portuária, antes, durante e após os descarregamentos das embarcações. Esses dados serão comparados e analisados em conjunto com os dados de distribuição e abundância, a fim de determinar padrões e correlações.

3 - Monitoramento de distribuição e abundância de roedores

O número de roedores existentes na área portuária deverá ser estimado por meio do método de censo por consumo. Inicialmente, serão ofertadas quantidades equivalentes a 30g de isca variada em distintos pontos da área, ao longo das trilhas frequentemente utilizadas pelos roedores, previamente identificadas por meio de vestígios (fezes, tocas, manchas de gordura) ou do deslocamento dos animais. No dia seguinte, as quantidades de isca remanescentes deverão ser novamente pesadas, duplicando-se a quantidade nos pontos onde forem totalmente consumidas. Esse procedimento deverá ser repetido por alguns dias, até que ocorra estabilidade de consumo. A partir de então, o número aproximado de roedores existentes na área será obtido por meio da razão entre o total geral consumido e 15g (média diária de consumo de uma ratazana), de acordo com a equação a seguir.

$$N = \text{Total Geral (em g)} / 15g$$

Esta estimativa será utilizada como referência para a definição das medidas de controle de roedores e deverá ser repetida após a aplicação das medidas preventivas e corretivas para avaliar a sua eficácia.

6.3 Programas Integrados

6.3.1 Programa de Supervisão Ambiental

A coordenação das ações do Programa de Gestão Ambiental (PGA) é incumbida da execução dos planos e programas integrantes do PGA. Uma tarefa-chave é a centralização das informações geradas, consolidando dados relevantes para a tomada de decisões informadas. Com a função de orientar as equipes atuantes nos programas de monitoramento, essa entidade desempenha um papel crucial na garantia da consistência e eficácia das iniciativas ambientais.

Além disso, cabe a essa entidade a realização de vistorias regulares no campo, com o intuito de identificar potenciais não conformidades decorrentes das operações em curso. Através da análise dos riscos associados a essas discrepâncias, ela avalia os desvios presentes ou que possam comprometer a integridade do ambiente. Sempre que necessário, comunica as discrepâncias detectadas ao Supervisor Ambiental e às autoridades ambientais pertinentes, visando à correção e prevenção de problemas.

A Supervisão Ambiental é a condicionante número 8, que desempenha papel fundamental e centralizador na LO nº 05153/2024. O acompanhamento por técnicos habilitados na temática de gestão ambiental na área do Porto é descrito, bem como a elaboração dos relatórios semestrais a serem enviados a FEPAM.

A supervisão ambiental desempenha um papel crucial na promoção de práticas ambientais responsáveis, enquanto colabora diretamente para um desenvolvimento sustentável abraçando diversos domínios. As implicações dos esforços dessa entidade se estendem aos ODS em múltiplos aspectos, tais como: ODS 3 (vida saudável) e ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), no sentido de fomentar ações alinhadas com práticas de monitoramento ambiental mais sustentáveis. O ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) é abordado ao assegurar a qualidade ambiental em áreas urbanas. O ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) é respaldado pela Supervisão Ambiental no monitoramento e correção de possíveis não conformidades. O programa também atua ao evitar desvios que possam impactar os ecossistemas aquáticos (ODS 14, Vida Submarina) e terrestres (ODS 15, ecossistemas terrestres).

Além disso, a atuação desse programa dialoga com os demais programas, especialmente com o Programa de Informação Ambiental e o Programa de Educação

Ambiental e Comunicação Social, esse último na capacitação e treinamento dos agentes do setor portuário.

6.3.1.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Supervisão Ambiental

O Programa de Supervisão Ambiental tem o caráter mais transversal dos programas, pois auxilia e subsidia todos os demais programas, além das atividades regulatórias com as outras instituições, como FEPAM, Antaq e IBAMA. As atividades que o PSA realiza são diversas, a saber:

- Acompanhamento do desenvolvimento dos Programas do PGA;
- Busca de informações junto a Autoridade Portuária e Operadores Portuários;
- Recebimento de informações e disponibilização à coordenação dos Programas;
- Realização de atividades de campo para acompanhamento das operações;
- Apoio em processos referentes à LO junto à Fepam;
- Coordenação no preenchimento do questionário do IDA (Antaq); e,
- Apoio ao preenchimento do Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras - CTF IBAMA;

Um formulário de campo é utilizado para apoio na sistematização das informações coletadas durante as vistorias in loco. O formulário contempla questões como: caracterização do momento de preenchimento, se há ou não operação, caracterização da carga, presença e localização de material particulado, carga espalhada, efluentes, odor, disposição de resíduos sólidos em local inadequado, óleos e graxas, fauna sinantrópica e abastecimento de embarcações. Os temas abordados vinculam a existência de inadequações buscando, sempre que possível, a identificação da causa e do local de referência. possibilitando, dessa forma, a integração entre os Programas do PGA. Além disso, os dados coletados fornecem subsídios para a proposição de ações corretivas com maior assertividade e para o acompanhamento da evolução das medidas adotadas.

6.3.2 Programa de Informações Ambientais Portuárias (PIIAP)

Este programa integra os Programas Integrados da LO nº 05153/2024. O Programa de Integrado de Informações Ambientais Portuárias (PIIAP) está estruturado em três eixos de desenvolvimento principais:

- Composição do Banco de Dados do PGA-POA, que possui como objetivos o armazenamento, fornecimento e integração das informações dos demais programas do PGA-POA;
- A geração de mecanismos de colaboração e integração entre os programas do PGA-POA através da integração de informações;
- A geração de ferramentas de coleta, sistematização e publicação de informações.

6.3.2.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Informações Ambientais Portuárias

O PIIAP possui a utilização de softwares livres e de amplo uso em diversas áreas. Para a sistematização de dados espaciais, o uso do QGIS é utilizado. Em situações de dados tabulares, as planilhas do google sheets são utilizadas. O banco de dados para composição do banco de dados é o PostgreSQL.

6.3.3 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

O Programa de Educação Ambiental do Porto de Porto Alegre implementa iniciativas e campanhas para conscientização e capacitação em questões ambientais, envolvendo diálogos setoriais e criação de materiais informativos. Seu propósito é identificar e fomentar oportunidades de desenvolvimento local em comunidades próximas ao Porto Organizado de Porto Alegre, enquanto também busca aprimorar a compreensão das atividades portuárias e seus compromissos ambientais.

A PortosRS mantém uma Coordenadoria de Comunicação e Educação Socioambiental, subordinada à Diretoria de Meio Ambiente, responsável por executar ações contínuas e abrangentes que se alinham ao Programa de Educação Ambiental. Este programa também compõe o conjunto de Programas Integrados da LO nº 05153/2024.

Objetivo Geral

Promover um processo *contínuo e integral* de educação ambiental como elemento impulsionador da participação social, com novas práticas, técnicas e métodos integrados, como componentes de um programa de gestão ambiental para o Porto de Porto Alegre, envolvendo as questões socioambientais e comunicação relacionadas à operação portuária, tendo em vista os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, bem como Índice de Desempenho Ambiental de portos.

Objetivos específicos

- Destacar a importância cultural e ambiental das áreas adjacentes ao Porto de Porto Alegre;
- Refletir sobre a importância do Porto para a cidade de Porto Alegre;
- Ressaltar a importância da prevenção da poluição das águas, com foco no Guaíba, enquanto importante fonte de abastecimento de água para a cidade;
- Proporcionar aos trabalhadores um ambiente de interação e melhoria da saúde física e mental;
- Incentivar a troca de experiências entre a equipe do PGA-POA, trabalhadores do porto e comunidade do entorno contribuindo com novas descobertas e garantindo a democratização das informações ambientais;
- Potencializar o cumprimento de procedimentos importantes para a boa gestão ambiental do Porto.
- Avançar na melhoria de procedimentos relacionados à qualidade ambiental do ambiente portuário;
- Promover a prevenção riscos à saúde dos trabalhadores;
- Estimular o pensamento crítico sobre os impactos ambientais e conflitos socioambientais relacionados à atividade portuária;
- Fortalecer a relação Porto-Cidade abrangendo assuntos culturais e ambientais e socioambientais locais;
- Incentivar à participação individual e coletiva.

Através da disseminação de conhecimentos e informações, o programa contribui para o ODS (ODS) 4 - Educação de Qualidade. Ao fornecer recursos educativos e oportunidades de aprendizado relacionadas ao meio ambiente, ele capacita as pessoas a compreenderem os desafios ambientais e a adotarem práticas mais sustentáveis.

O ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação - também é fortemente vinculado ao Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social. A interação com os demais programas do projeto evidencia a colaboração e coordenação necessárias para alcançar metas sustentáveis. A comunicação clara e eficaz sobre os diversos aspectos do projeto fortalece o envolvimento da comunidade e das partes interessadas, promovendo uma abordagem coletiva para a sustentabilidade.

6.3.3.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

As ações foram pensadas conforme a concepção da Aprendizagem Dialógica, na qual o ensino é baseado no diálogo. O conceito de Aprendizagem Dialógica foi concebido com base nas teorias de Habermas (Teoria da Ação Comunicativa) e de Freire (Teoria da Educação Dialógica) (BRAGA et al., 2010). Para ambos, o professor e o aluno assumem uma postura aberta ao diálogo buscando humanizar o processo educativo. O intuito não é transmitir, mas conectar conhecimentos com foco em promover a ação transformadora da realidade, o pensamento crítico e emancipatório.

A educação fundamentada na aprendizagem dialógica, adapta-se à realidade de cada grupo social, e adequa as estratégias conforme especificidades coletivas e individuais. Assim, a aprendizagem dialógica vai ao encontro do método ação-reflexão ação, desenvolvendo um processo contínuo de avaliação e reavaliação das intervenções realizadas pelo Programa. A metodologia de ação-reflexão-ação também embasa as atividades do Programa de Educação Ambiental do Porto de Rio Grande (Porto que também está sob a administração da Empresa Pública Portos RS).

Princípios da aprendizagem dialógica e que norteiam o desenvolvimento das ações (SOUZA, 2018):

- *Diálogo igualitário*: respeitar todas as falas igualmente;
- *Inteligência cultural*: consideração tanto as experiências como os conhecimentos dos indivíduos;
- *Transformação*: ter em conta que a educação é um agente transformador da realidade;

- *Dimensão instrumental*: proporcionar a todos a habilidade e conhecimentos necessários sem segregação;
- *Criação de sentido*: conectar o conteúdo com o contexto de vida do aluno(a);
- *Solidariedade*: espaços de aprendizagem aberto a todas as pessoas;
- *Igualdade de diferenças*: respeito as diferenças culturais entendendo que essas diferenças, num mesmo espaço de aprendizagem, potencializam o conhecimento.

As ações são embasadas em ciclos de diálogos, campanhas educativas, parcerias com lideranças comunitárias, criação de grupos de discussão, elaboração de material didático em linguagem acessível a todos os trabalhadores(as), bem como a tradução de documentos técnicos para leigos. As ações são destinadas a dois públicos distintos: a) comunidade intra-portuária, formada pelos trabalhadores(as) e colaboradores(as) do Porto de Porto Alegre e; b) comunidade do entorno.

Sugere-se o desmembramento das atividades de Comunicação Social da Educação Ambiental, uma vez que tem sido necessário criar uma sistemática individualizada de comunicação, principalmente para divulgar ao público leigo os resultados parciais.

6.3.4 Programa de Gestão de Risco Ambiental

O Programa de Gerenciamento de Risco é dedicado a antecipar e avaliar perigos, bem como a prever cenários potenciais de riscos ambientais. Isso inclui a simulação de acidentes para compreender todas as implicações após sua ocorrência. Além disso, o programa efetua avaliações de risco ambiental e de segurança do trabalho ligadas às atividades portuárias, contribuindo para uma gestão ambiental mais segura e eficaz.

A condicionante 18 da LO nº 05153/2024 apresenta o detalhamento quanto a ocorrência de riscos ambientais e Plano de Emergência, como a realização e manutenção do Plano de Emergência Individual (PEI) e Plano de Controle de Emergência (PCE).

Este programa encontra relevância direta em relação aos ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 6 (Água Limpa e Saneamento), ODS 14 (Vida Submarina) e ODS 15 (Vida Terrestre). Ao gerenciar e minimizar riscos, o programa contribui para a proteção dos

ecossistemas aquáticos e terrestres, bem como para a prevenção de impactos negativos sobre a água, a biodiversidade e a saúde humana.

Dentro deste programa, duas subpartes destacam-se:

Análise de Riscos Ambientais: nos riscos ambientais encontram-se os estudos de análise de risco ambiental, áreas contaminadas e Plano de Emergência Individual (PEI).

Análise de Segurança do Trabalho:

Portanto, o Programa de Gerenciamento de Risco abrange tanto a prevenção de acidentes quanto a gestão responsável de incidentes, alinhando-se aos ODS 3, 6, 14 e 15 e contribuindo para um ambiente portuário mais seguro, saudável e sustentável.

6.3.3.1 Procedimentos Metodológicos do Programa de Gestão de Risco Ambiental

O Programa de Gestão de Risco Ambiental não apresenta um método padrão, pois houve a necessidade de realizar diferentes abordagens sobre o escopo de gerenciamento de risco. A seguir são listados os documentos e seu respectivo escopo:

Avaliação Preliminar de Áreas Contaminadas do Porto Público de Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Este estudo identificou e caracterizou potenciais áreas contaminadas, dando subsídios para posterior implementação de medidas de intervenção, com o objetivo de viabilizar o uso seguro proposto ou implementado em cada uma das áreas. Tal estudo foi realizado em consonância com orientações da Diretriz Técnica Nº 003/2021 – DIRTEC da FEPAM e não apontou a existência de áreas contaminadas no interior da poligonal portuária.

Plano de Emergência Individual – PEI: estabelece as ações a serem executadas em eventuais situações emergenciais de vazamentos de óleo nas instalações do porto e que tenham potencial para afetar a integridade física das pessoas, causar danos ao patrimônio da empresa e/ou de terceiros, ou então, gerar impactos ao meio ambiente. Sendo assim, as etapas desse estudo seguem a recomendação da Resolução CONAMA Nº 398 de 2008, e são apresentadas no seguinte ordenamento:

- Identificação da Instalação;
- Cenários e Hipóteses Acidentais;
- Informações e Procedimentos para Resposta;

- Encerramento das Operações;
- Revisão, Treinamento e Exercícios de Resposta.

Estudo de Análise de Risco no Porto de Porto Alegre Identificação dos perigos e avaliação dos riscos ambientais: Neste estudo foram realizadas as operações relacionadas a situações de risco cujos perigos foram avaliados:

- Manobra de atracação, desatracação e docagem;
- Colisão de embarcações;
- Derramamento de óleo e outros derivados de petróleo de embarcações;
- Incidentes internos a embarcação;
- Carga e descarga de navios;
- Derramamento de óleo e outros produtos;
- Retirada de resíduos oleosos de embarcações;
- Explosão e/ou incêndio;
- Operação de equipamentos (empilhadeiras, guindastes);
- Queda de máquina ou veículo no corpo hídrico;
- Movimentação e armazenagem de produtos perigosos*;
- Transporte de cargas e pessoas na área portuária.

Plano de Ação de Emergência a Riscos Climáticos e Eventos Extremos: este programa está em andamento e tem como definir as forçantes de risco, realizara e realizar a caracterização de risco frente aos eventos extremos e mudanças climáticas que podem afetar o Porto de POA.

Ações de segurança do trabalho: as ações de segurança do trabalho possuem duas frentes principais de atuação: (1) aplicações do checklist de avaliação do atendimento à NR-29; (2) registro de perigos, acidentes e quase-acidentes.

6.3.5 Programa de Base Ecológica

O programa em questão possui uma abordagem holística e integrada, buscando compreender e avaliar os aspectos naturais, sociais, políticos e econômicos dos ecossistemas presentes na região. Esse enfoque amplo reconhece a interdependência entre os elementos ambientais e humanos, valorizando os serviços ecossistêmicos e os benefícios que proporcionam ao bem-estar da sociedade. Por meio desse

entendimento, o programa se destina a promover um desenvolvimento mais sustentável, que equilibra as necessidades humanas com a conservação dos recursos naturais.

O principal objetivo desse programa é a categorização das ações necessárias na área do Porto, priorizando aquelas de maior relevância no momento. Isso é feito por meio de um processo de avaliação criteriosa, considerando tanto os aspectos técnicos e científicos quanto as condições socioeconômicas e ambientais da região. Essa abordagem direcionada visa a otimização dos recursos disponíveis, garantindo que as intervenções realizadas tenham o maior impacto positivo possível nos ecossistemas e na comunidade local. Este programa também compõe o conjunto de Programas Integrados da LO nº 05153/2024.

6.3.5.1 Procedimentos metodológicos de Gestão com Base Ecosistêmica (GBE)

No processo de elaboração da Base Ecosistêmica do Porto de Porto Alegre, foram identificados os principais sistemas ambientais presentes na área de estudo, mapeados os serviços ambientais prestados por eles e identificados os beneficiários desses serviços.

Resumidamente, a Base Ecosistêmica é caracterizada por meio da elaboração de uma Matriz de Ecossistemas e Serviços (MES). A estrutura básica da MES inclui, para cada sistema ambiental³⁶ considerado, a listagem dos principais serviços ambientais³⁷ gerados, dos benefícios socioeconômicos decorrentes desses serviços e dos atores sociais por eles beneficiados.

Durante a elaboração da matriz, os sistemas ambientais foram definidos por meio de informações obtidas por especialistas, trabalhos de campo realizados no porto e análise de imagens de satélite. Em relação aos serviços ambientais, eles foram estabelecidos de acordo com a classificação proposta pela Avaliação Ecosistêmica do

³⁶ Os sistemas ambientais são considerados neste relatório como ecossistemas e também sistemas construídos que compõem o ambiente.

³⁷ Será padronizado neste relatório o termo “serviços ambientais” baseada na Lei Nº 14.119. Segundo Art. 2, INCISO III – serviços ambientais: atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos. O termo “serviços ecossistêmico” não foi utilizado no presente relatório, embora tenha caráter implícito quando é utilizado o termo “serviços ambientais”.

Milênio (MEA, 2005), que os divide em quatro categorias distintas - provisão, regulação, suporte e culturais.

A MES foi integrada com o Modelo DPSIR (*Driving Forcers/Forças motrizes – Pressure/Pressão – State/Estado – Impact/Impacto – Response/Resposta*). Tal modelo é uma ferramenta que utiliza indicadores ambientais para relacionar informações em uma cadeia causal, que abrange as atividades humanas, seus impactos ambientais e as respostas de gestão a esses impactos (EEA, 1999).

As principais forças que geram impacto no porto, ou seja, as chamadas "forças motrizes", são as macro atividades associadas à operação e expansão do porto. Cada força motrizes é responsável por criar "pressões", aqui entendidas como aspectos ambientais, de acordo com as normas técnicas e ambientais da ISO 14.001 (ABNT, 2015).

O modelo DPSIR foi aplicado de forma adaptada, iniciando pela definição das não conformidades como indicadores das **pressões** consideradas. Os demais componentes do modelo DPSIR (Estado, Impacto, Resposta), foram preenchidos somente quando houve a classificação 'não conformidade' ou pressões. A sequência relacional do modelo foi estabelecida e concebida, iniciando pela atividade portuária como driver, seguida pela pressão/não conformidade, estado/alterações na oferta de serviços ambientais, impacto/comprometimento da oferta do serviço ambiental e, por fim, a resposta/hierarquização das ações recomendadas de gestão ambiental.

A elaboração da matriz deu-se através de dados da revisão bibliográfica e documental e do procedimento conhecido como "opinião especializada" (KRUEGER et al., 2012). Nesse caso, a definição de especialista proposta pelo autor considera que, uma pessoa com experiência relevante ou em profundidade em relação a um tópico de interesse, é um especialista. Para obter as informações e opiniões dos investigadores e gestores relacionados ao Porto (especialistas), foram realizados diversos trabalhos de campo, reuniões e workshops.

O terceiro componente do modelo (Estado) trata das mudanças na oferta de serviços ambientais, levando em consideração o sistema afetado, o local da não conformidade, os serviços ambientais impactados, a atividade afetada e os beneficiários. Todas essas informações são fornecidas por especialistas na área. Para esse componente, foram estabelecidos dois critérios: "Intensidade relativa da alteração"

(em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa a menor intensidade da alteração) e "Tamanho da população de beneficiários-chave afetados" (também em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa o menor tamanho da população afetada).

O quarto componente (Impacto) avalia o comprometimento da oferta do serviço ambiental, levando em conta a "Gravidade relativa do impacto", o "Índice Qualitativo de Gravidade do Impacto (IQGI)" e o "Índice Qualitativo de Gravidade do Desvio (IQGD)". O IQGI é a média dos critérios de intensidade relativa da alteração, tamanho da população afetada e gravidade relativa do impacto, enquanto o IQGD é a média do IQGI para cada não conformidade.

A quinta componente (Resposta) consiste na ação recomendada para lidar com o impacto identificado. A natureza da ação pode ser preventiva, mitigadora, remediadora ou compensatória. O "Índice de facilidade de Implementação da Ação (IFIA)" é determinado pela equipe de gestão do porto e varia de 1 a 5, sendo 5 a ação com maior facilidade de implementação. A "Criticidade da ação" é definida como a média entre o IQGD e o IFIA. O "Índice de Prioridade da Ação (IPA)" é uma redistribuição da criticidade da ação para uma escala de 1 a 5, sendo 5 a ação mais prioritária em termos de intervenção. O responsável pela execução da ação e o prazo de execução (curto, médio ou longo prazo) também são definidos. No cálculo do IPA, as ações recomendadas que aparecem em mais de um subsistema afetado são calculadas a partir da média de seus valores.

Ao aplicar esses critérios a cada subsistema ambiental identificado, é possível gerar uma hierarquização das recomendações de gestão ambiental portuária, com ordem de prioridade baseada na perda total de um serviço ambiental ou da perda de sua qualidade. A estrutura adaptada do modelo DPSIR, aplicado a portos, pode ser visualizada na Tabela 15.

Tabela 15. DPSIR de Base Ecosistêmica aplicado a portos.

D	Driver	Atividade portuária
P	Pressão	Não conformidade
S	Estado	Sistema de origem Sistema afetado Processo Serviços ambientais afetados Atividade afetada Beneficiário Intensidade relativa da alteração Tamanho da população de beneficiários afetados
I	Impacto	Gravidade relativa do impacto Índice Qualitativo de Gravidade do Impacto Índice Qualitativo de Gravidade do Desvio
R	Resposta	Ação recomendada Natureza da ação Índice de facilidade de Implementação da Ação Críticidade da ação Índice de Prioridade da Ação Responsabilidade Prazo

6.4 Planos Setoriais

6.4.1 Plano de Dragagem e Manutenção

Conforme orientação da condicionante nº 17 da LO nº05153/2024, o Plano de Dragagem deverá ser protocolado junto a FEPAM com no mínimo 120 dias de antecedência e deverá contemplar no mínimo:

- Volume a ser dragado;
- A Caracterização do material a ser dragado (Resolução CONAMA 454/2012);
- A caracterização dos locais de disposição ou outro destino desejado;
- Planos de monitoramento da pluma e do meio biótico.

As coordenadas da localização do início e final dos eixos de cada canal deverão ser apresentadas na forma de graus decimais, Datum SIRGAS 2000, assim como as demais coordenadas de localização dos elementos³⁸.

O Plano deverá conter o levantamento das atividades pesqueiras desenvolvidas na área de influência direta das atividades de dragagem e de descarte, indicando períodos e as interações com ênfase em áreas de desovas, migrações, espécies endêmicas e ameaçadas de extinção³⁹.

Deverá ser considerada previamente à decisão final sobre a disposição, a possibilidade da utilização benéfica do material dragado, de acordo com a caracterização do mesmo⁴⁰.

Não serão autorizadas intervenções de dragagens de novos canais no interior de águas pertencentes aos limites do Parque Estadual Delta do Jacuí⁴¹.

Em caso de ocorrência de ação danosa contra a ictiofauna deverão ser suspensos os trabalhos até que sejam analisadas as alternativas para normalização da situação⁴².

³⁸ Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

³⁹ Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

⁴⁰ Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

⁴¹ Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

⁴² Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

A Portos RS deverá comunicar à FEPAM e ao órgão municipal de saneamento quando do início, suspensão e finalização das atividades de desassoreamento⁴³.

No prazo de 60 dias, após a conclusão dos serviços de dragagem, a Portos RS deverá apresentar o Relatório de Supervisão Ambiental contendo⁴⁴:

- Descrição dos serviços executados;
- Planta batimétrica ilustrando a configuração final resultante da dragagem e dos locais onde os sedimentos foram depositados
- O impacto observado na fauna e flora aquática da Área de Influência Direta da dragagem;
- Medidas de recuperação das áreas afetadas;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pelas informações.

O monitoramento da qualidade dos sedimentos, deverá ser composto por 6 pontos amostrais e periodicidade semestral⁴⁵.

O Monitoramento da qualidade da água deverá ser realizado semanalmente, devendo ser analisado os parâmetros: Mercúrio, Cromo VI (CR+6), Cádmiio, Alumínio, Arsênio, Chumbo, Turbidez, pH, Cianetos e Sólidos Suspensos Totais. As coletas de água deverão ser realizadas nos períodos que a draga e/ou maquinários estiverem operando e distribuídas dentro da pluma de turbidez. Além destes parâmetros deverão ser monitorados Temperatura (ar e água), Salinidade, pH, Oxigênio dissolvido, Turbidez e material em suspensão⁴⁶.

6.4.2 Outros relacionados aos demais programas

Planos setoriais a serem elaborados, acompanhados e atualizados sistematicamente, vinculados a programas específicos, a exemplo dos resíduos sólidos, educação ambiental, fauna sinantrópica, entre outros.

⁴³ Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

⁴⁴ Condicionante 17 da LO nº05153/2024.

⁴⁵ Condicionante 19 da LO nº05153/2024.

⁴⁶ Condicionante 19 da LO nº05153/2024.

7. Considerações Finais

O Plano de Gestão Ambiental Portuária desempenha um papel norteador na condução das atividades comerciais diárias no Porto de Porto Alegre, com o objetivo de minimizar ou mitigar os impactos socioambientais. Sua abordagem abrangente visa não apenas reduzir as externalidades negativas, mas também propor práticas inovadoras e integradas para aprimorar a qualidade ambiental do Porto organizado e das áreas circundantes. Ao fazê-lo, o PGA está alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), bem como com o Índice de Desempenho Ambiental de Portos (IDA).

Os ODS desempenham um papel central no PGA. Além das ODS já previamente citadas, outros podem ser influenciadas pela presença do programa:

- ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) é diretamente relacionado, uma vez que o programa busca promover a sustentabilidade ambiental nas áreas urbanas, incluindo o Porto e suas proximidades no centro de Porto Alegre.

- O ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) é igualmente envolvido, já que o monitoramento ambiental contribui para a construção e operação sustentáveis de infraestruturas portuárias. Ao implementar práticas inovadoras, o PGA colabora para o desenvolvimento de infraestruturas mais eficientes e ecologicamente responsáveis.

- A importância da colaboração é evidente no ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação), que está presente em diversos aspectos do PGA. A cooperação entre autoridades portuárias e instituições de pesquisa, através da Portos RS e UFRGS, é essencial para garantir o monitoramento eficaz e a implementação de medidas corretivas, se necessário. A coordenação das colaborações e o engajamento das partes interessadas ressaltam a relevância deste ODS no contexto do PGA.

O PGA, concretizado através do seu plano, é um esforço essencial para promover a sustentabilidade nas operações portuárias, atuando em consonância com os ODS e demonstrando como a integração de práticas responsáveis, inovação e cooperação pode resultar em benefícios socioambientais duradouros.

8. Referências Bibliográficas.

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. NBR ISO 14001. 2015.
- ALFREDINI, P., ARASAKI, E. 2014. Engenharia Portuária. Blucher. 1308p
- ANTAQ, 2011. O Porto Verde: Modelo Ambiental Portuário. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Brasília: 2011.
- BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. 1998. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE). 499-508p.
- BRAGA, Fabiana Marini; GABASSA, Vanessa; MELLO, Roseli Rodrigues de. Aprendizagem dialógica: ações e reflexões de uma prática educativa de êxito para todos(as). São Carlos: EdUFSCar, 2010.
- EEA. Environmental indicators: Typology and overview. European Environment Agency, v.25, n. 25, p. 19, 1999.
- KRUEGER, T., PAGE, T., HUBACEK, K., SMITH, L., HISCOCK, K. The role of expert opinion in environmental modelling. Environmental Modelling & Software. 2012; v.36: p.4–18.
- LOURENÇO, A. V., 2012. Diretrizes para um Plano de Gestão Ambiental Portuário Contextualizado nos Estágios do ciclo do GCI. Estudo de Caso no Porto do Rio Grande. Dissertação de Mestrado, FURG. Rio Grande. 181p.
- MEA. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- TEIXEIRA, L. S., 2009. Estudo das propriedades químicas dos rejeitos da dragagem do Porto Novo para utilização como solo fabricado para fins agrícolas. Dissertação de Mestrado Eng. Oceânica. FURG, 95p.
- OLIVEIRA, U. B. G., 2010. A dragagem e os impactos ao meio ambiente. Monografia: Curso de Graduação em Tecnologia em Construção Naval, da UEZO. Rio de Janeiro, 55p.
- SÁNCHEZ, L., H., 2013. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. 2Ed. São Paulo: Oficina de Textos. 583p.
- SOUZA, Natália Araújo. O programa de capacitação dos servidores técnico administrativos em educação da Universidade Federal de Mato Grosso/Câmpus Rondonópolis: um estudo de caso na perspectiva da aprendizagem dialógica. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de

Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Educação, Rondonópolis, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2006). Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Geneva, Switzerland: World Health Organization.