

**PROGRAMA AMBIENTAL DE
MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA
RELATÓRIO CUMULATIVO 2022**

Porto de Pelotas

Rua Benjamin Constant, 215 - Centro - Pelotas/RS

DEZEMBRO/2022

PORTOS/RS



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	9
2.	IDENTIFICAÇÕES	9
2.1	Empreendedor.....	9
2.2	Empreendimento	9
2.3	Consultoria Ambiental	10
2.3.1	Equipe técnica multidisciplinar	10
3.	INTRODUÇÃO	11
4.	OBJETIVO	12
5.	ÁREA DE ESTUDOS	13
5.1	Caracterização da área monitorada	14
5.2	Pontos amostrais.....	15
5.2.1	Ponto A	16
5.2.2	Ponto B	17
5.2.3	Ponto C.....	17
6.	METODOLOGIA	18
6.1	Dados secundários.....	18
6.1.1	Zooplâncton	18
6.1.2	Macrofauna Bentônica	18
6.1.3	Ictiofauna	18
6.2	Dados primários	19
6.2.1	Parâmetros físico-químicos.....	19
6.2.2	Zooplâncton	19
6.2.3	Macrofauna Bentônica	21
6.2.4	Ictiofauna	21
6.3	Análise de dados.....	23
7.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
7.1	Dados secundários.....	24
7.1.1	Zooplâncton	24
7.1.2	Macrofauna bentônica	27
7.1.3	Ictiofauna	28
7.2	Dados primários	31

7.2.1	Parâmetros físico-químicos.....	31
7.2.2	Zooplâncton	39
7.2.3	Macrofauna Bentônica	54
7.2.4	Ictiofauna	62
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
9.	REFERÊNCIAS.....	73
10.	ANEXOS	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Porto de Pelotas em relação ao município de Pelotas.	13
Figura 2. Regiões fitogeográficas que compõe a região do empreendimento.....	14
Figura 3. Imagem aérea da vegetação as margens do Canal São Gonçalo.	15
Figura 4. Imagem aérea da vegetação as margens do Canal São Gonçalo.	15
Figura 5: Imagem de satélite com indicação dos pontos demarcados de monitoramento da biota aquática no Canal São Gonçalo, Pelotas – RS.	16
Figura 6. Ponto A de amostragem no Canal São Gonçalo.....	17
Figura 7. Ponto A de amostragem no Canal São Gonçalo.....	17
Figura 8. Ponto B de amostragem no Canal São Gonçalo.....	17
Figura 9. Ponto B de amostragem no Canal São Gonçalo.....	17
Figura 10. Ponto C de amostragem no Canal São Gonçalo.....	18
Figura 11. Ponto C de amostragem no Canal São Gonçalo.....	18
Figura 12. Aferição de parâmetros físico-químicos com sonda multiparâmetro.	19
Figura 13. Medição da transparência da água com disco de Secchi.....	19
Figura 14. Arrastos com rede de plâncton para coleta de zooplâncton.....	20
Figura 15. Retirada da amostra de zooplâncton.....	20
Figura 16. Detalhe da triagem de zooplâncton em microscópio.....	20
Figura 17. Subamostras de zooplâncton analisadas em câmara de Sedgewick-Rafter.	20
Figura 18. Coleta da macrofauna bentônica com draga de van Veen.....	21
Figura 19. Detalhe da amostra coletada da macrofauna bentônica.	21
Figura 20. Triagem da macrofauna bentônica em microscópio estereoscópico.	21
Figura 21. Amostras de macrofauna bentônica para separação dos organismos.	21
Figura 22. Rede de arrasto de portas para captura de peixes.....	22
Figura 23. Detalhe dos espécimes presos no funil da rede.....	22
Figura 24. Biometria dos exemplares capturados durante o arrasto.	22
Figura 25. Soltura dos exemplares após a biometria.	22
Figura 26. Variação da temperatura da água (°C) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS...32	
Figura 27. Variação do pH por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	33

Figura 28. Variação da condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS...	35
Figura 29. Variação do oxigênio dissolvido (mg/L) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS...	36
Figura 30. Variação da turbidez (NTU) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	37
Figura 31. Variação da transparência da água (cm) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS...	38
Figura 32: Variação da salinidade (‰) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	39
Figura 33. Curva de acúmulo de táxons de zooplâncton com seus devidos intervalos de confiança de 95%, com dados das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	47
Figura 34. Náuplios de Calanoida.	49
Figura 35. <i>Bosminopsis deitersi</i>	49
Figura 36. Copepoditos de Calanoida.	49
Figura 37. Náuplios de Cyclopoida.....	49
Figura 38. Copepoditos de Cyclopoida.....	49
Figura 39. <i>Ceriodaphnia cornuta</i>	49
Figura 40. Polychaeta (larva).....	49
Figura 41. <i>Pleopis polyphemoides</i>	49
Figura 42. <i>Acartia</i> sp.	50
Figura 43. Cirripedia.	50
Figura 44. <i>Ephemeroporus hybridus</i>	50
Figura 45. <i>Karualona muelleri</i>	50
Figura 46. <i>Magnospina dentifera</i>	50
Figura 47. <i>Ectocyclops</i> sp.....	50
Figura 48. <i>Polyarthra</i> sp.	50
Figura 49. <i>Monospilus</i> sp.....	50
Figura 50. <i>Argyrodiaptomus bergi</i>	51
Figura 51. Zoea de Brachyura.	51
Figura 52. ovos de resistência (Branchiopoda).	51
Figura 53. Ictioplâncton (<i>Odontesthes</i> sp).....	51

Figura 54. <i>Erodona mactroides</i>	58
Figura 55. <i>Balanus improvisus</i>	58
Figura 56. <i>Laonereis acuta</i>	58
Figura 57. Nephtyidae.	58
Figura 58. <i>Heleobia australis</i>	58
Figura 59. Fragmentos de bivalve.	58
Figura 60. <i>Callinectes</i> sp. (siri).	58
Figura 61. <i>Trichodactylus panoplus</i>	58
Figura 62. Hirudinea.	59
Figura 63. Phyllodocidae.	59
Figura 64. Spionidae.	59
Figura 65. <i>Limnoperna fortunei</i>	59
Figura 66. <i>Dero (Aulophorus)</i> sp.	59
Figura 67. Sericostomatidae (casulo).	59
Figura 68. Curva de acúmulo de táxons de macrofauna bentônica com seus devidos intervalos de confiança de 95%, com dados das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	60
Figura 69. <i>Pimelodus pintado</i> (pintado).	66
Figura 70. <i>Micropogonias furnieri</i> (corvina).	66
Figura 71. <i>Genidens genidens</i> (bagre).	66
Figura 72. <i>Parapimelodus nigribarbis</i> (mandi).	66
Figura 73. <i>Platanichthys platana</i> (sardinha).	66
Figura 74. <i>Mugil liza</i> (tainha).	66
Figura 75. <i>Citharichthys spilopterus</i> (linguado).	66
Figura 76. Curva de acúmulo de táxons de peixes com seus devidos intervalos de confiança de 95%, com dados das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	67
Figura 77. Distribuição das classes de comprimento total (cm) das espécies de peixes mais abundantes das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de biota aquática no Canal São Gonçalo, Pelotas - RS.....	15
Tabela 2. Organismos zooplanctônicos identificados na região da Lagoa do Patos e área adjacentes.....	24
Tabela 3. Relação de macroinvertebrados bentônicos com provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento.....	27
Tabela 4. Relação de peixes com provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento.....	28
Tabela 5. Parâmetros ambientais físico-químicos aferidos durante as quatro campanhas amostrais (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas.....	31
Tabela 6. Relação de táxons de zooplâncton encontrados em cada campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas. .	41
Tabela 7. Relação de táxons da macrofauna bentônica encontrados em cada campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas.	56
Tabela 8. Relação de táxons de peixes encontrados em cada ponto amostral durante as quatro campanhas amostrais (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas e respectivas variações morfométricas.	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Identificação do empreendedor.	9
Quadro 2. Identificação do empreendimento.....	9
Quadro 3. Identificação da empresa de consultoria/ assessoria ambiental.	10
Quadro 4. Informações da equipe técnica.....	10

CONTROLE DE VERSÃO

Versão	Data	Conteúdo	Páginas	Responsável
01	20.12.2022	Relatório Cumulativo do Monitoramento da Biota Aquática_V1	64 pg.	Débora A. Antonetti, Ivana R. Boldo e Mateus de Oliveira

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste nos resultados cumulativos obtidos durante as quatro campanhas amostrais (verão, outono, inverno e primavera de 2022) do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, na área de influência do Porto de Pelotas. O manejo de fauna silvestre segue os termos estabelecidos na Portaria FEPAM nº 28, de 31 de maio de 2019 e integra as condicionantes a serem atendidas da Licença de Operação LO nº 02756/2021 (Processo nº 6923-05.67/19.1) do Porto de Pelotas/RS, junto a Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM/RS, que está vinculada ao contrato de prestação de serviços nº 01143/2021-SUPRG.

2. IDENTIFICAÇÕES

2.1 Empreendedor

Quadro 1. Identificação do empreendedor.

Nome/ razão social:	Portos RS – Autarquia Portuária dos Portos do Rio Grande do Sul
Nome fantasia:	Portos RS
CNPJ:	46.191.353/0001-17
Endereço Unidade Pelotas:	Rua Benjamin Constant, 215 – Cais do Porto de Pelotas - Centro - Pelotas/RS - CEP 96010-020
Telefone:	(53) 3278-7272
Representantes legais:	Cristiano Pinto Klinger (CPF nº 002.266.850-04) João Alberto Gonçalves Júnior (CPF nº 004.155.650-06)

2.2 Empreendimento

Quadro 2. Identificação do empreendimento.

Denominação:	Porto de Pelotas
Endereço:	Rua Benjamin Constant, 215 - Centro - CEP 96010-020
Município (UF):	Pelotas/RS
Área total:	19,90 ha
Licenciamento ambiental:	LO nº 02756/2021- FEPAM
Coordenadas geográficas:	Latitude: -31,78136100 Longitude: -52,32950000

2.3 Consultoria Ambiental

Quadro 3. Identificação da empresa de consultoria/ assessoria ambiental.

Nome/ razão social:	Garden Consultoria Projetos e Gestão Ltda
Nome fantasia:	Garden Projetos
CNPJ:	07.351.538/0001-90
Endereço:	Av. Perimetral Bruno Segalla, nº 8954, Sala 703, Edifício Povegliano Corporate - Bairro Floresta - Caxias do Sul/RS
Telefone:	(54) 3027-6956
Representantes legais:	Amanda Thais Dalmás (CPF nº 024.043.550-82) Elias Martins Bianchi (CPF nº 032.151.380-00) Paulo Marcos Rech (CPF nº 007.272.320-37)
Registro CRBio:	000859-03/2015
Registro CREA:	RS140992
Registro CAU:	PJ53423-1
Registro IBAMA:	CTF 1960748
Endereço eletrônico:	www.garden.eng.br

2.3.1 Equipe técnica multidisciplinar

Quadro 4. Informações da equipe técnica.

Nome	Formação	Registro	Função
Elton Leonardo Boldo	Téc. em Meio Ambiente Biólogo, M.Sc.	CTF 2201072060 CRBio 063582-03	Coordenação Geral e Técnica
José Ribeiro de Araújo Júnior	Biólogo	CRBio 069488-03	Coordenação Técnica
Ivana Rech Boldo	Bióloga	CRBio 069487-03	Equipe técnica
Mateus Oliveira	Biólogo M.Sc., Dr.	CRBio 041117-03	Equipe técnica
Débora Alessandra Antonetti	Bióloga M.Sc., Dra.	CRBio 088847-03	Equipe técnica
Anderson Duarte Machado	Geógrafo	CREA RS233233	Equipe técnica

3. INTRODUÇÃO

O conhecimento das características físico-químicas e biológicas das águas continentais e estuarinas é de extrema importância, pois permite determinar padrões de funcionamento dos ambientes. Qualquer alteração das condições do ambiente, sejam por atividades antrópicas ou não, pode ser detectada através da avaliação da comunidade biológica existente e de alterações de variáveis físico-químicas. Essa avaliação conjunta permite aferir sobre a qualidade ambiental e efeitos de possíveis impactos existentes (ARIAS *et al.*, 2007).

Nos ambientes aquáticos, o plâncton (formado por organismos errantes) presentes nos corpos d'água (por exemplo, bacterioplâncton, fitoplâncton, zooplâncton etc.) desempenham um papel importante nos ecossistemas aquáticos (LOPES, 1997; BOLTOVSKOY, 1999). Especificamente, o zooplâncton apresenta grande importância na teia trófica dos ecossistemas aquáticos, são heterótrofos e fundamentais na transferência de energia (DE-CARLI *et al.*, 2018). Ao mesmo tempo em que são reconhecidos pela alta diversidade em ambientes dulcícolas, podem ter sua ocorrência restringida espacialmente a volumes de água com condições ambientais discretas e necessidades fisiológicas específicas (PEPIN *et al.*, 2015). Além disso, sua composição e distribuição espaço-temporal em ambientes aquáticos costeiros, geralmente estão associadas às variações das marés e seu fluxo, salinidade, temperatura, transparência, ventos, precipitação, entre outros (STERZA, 2006). Devido ao seu pequeno tamanho corpóreo, altas taxas reprodutivas e ciclo de vida curto, esses organismos costumam responder rapidamente a impactos ambientais de ecossistemas aquáticos (MATSUMURA-TUNDISI, 1997; DANTAS-SILVA e DANTAS, 2013), sendo assim, ótimos indicadores para monitoramentos limnológicos (SANTANGELO, 2009; DANTAS-SILVA e DANTAS, 2013).

A comunidade da macrofauna bentônica também vem sendo amplamente utilizada em estudos de levantamento e monitoramento de ambientes aquáticos continentais (RIBEIRO e UIEDA, 2005; ALBUQUERQUE e SANTOS, 2019). Nesse grupo estão compreendidos organismos invertebrados, com características sésseis, com ciclo de vida relativamente longo e de fácil detecção (CALLISTO e ESTEVES, 1995). Como são normalmente aderidos e presentes no substrato, são altamente dependentes das diferentes estruturas que esses ambientes proporcionam como, por exemplo, tipo do substrato, quantidade e tipo de detrito existente, presença de

vegetação aquática e cobertura vegetal (WÜRDIG, 1998; MILESI *et al.*, 2008). Dentre as suas importâncias para o ambiente aquático, estão a ciclagem de nutrientes e fluxo de energia, além de serem considerados bons indicadores, já que respondem a diferentes perturbações ambientais (CALLISTO e ESTEVES, 1995; PERERA, 2010).

Compreendendo os vertebrados que habitam ecossistemas aquáticos, os peixes fazem parte de um grupo extremamente diversificado, pois vivem em muitos tipos de ambientes e possuem uma ampla variedade de estratégias de vida, dentre elas as diferentes dietas e as diferentes formas de reprodução, como tipo, local e período específico de desova. Além disso, a ocupação do ambiente por esses organismos leva em consideração inúmeros aspectos ambientais e estruturais do ecossistema, entre elas, as características físicas e químicas e diferentes tipos de uso da terra (HONNEN *et al.*, 2001). Diversas espécies de peixes dependem de áreas influenciadas por zonas estuarinas para reprodução, crescimento, alimentação, migração e refúgio. Além disso, muitas dessas espécies que habitam os ambientes costeiros possuem importância como recurso pesqueiro e valor comercial na pesca de subsistência (LOVE-MCCONNEL, 1999; GODEFROID *et al.*, 2003).

O reconhecimento e monitoramento dos organismos de determinado local promove o entendimento de padrões existentes e oscilatórios. Assim, especificamente o conhecimento da biota aquática é um importante subsídio para entender os padrões de ocupação dos organismos e como esses variam com as diferentes características físico-químicas da água e diferentes usos da água.

4. OBJETIVO

Os corpos hídricos representam uma grande diversidade biológica (diferentes assembleias do nécton, plâncton e bentos) bem como variação em suas propriedades físico-químicas (pH, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez e condutividade elétrica), isso devido à morfologia do sistema. Estudos sobre alguns atributos da comunidade, como abundância e riqueza de espécies, servem de base para o entendimento das relações existentes devido à resposta rápida desses organismos as variáveis físicas e químicas.

Assim, o objetivo do monitoramento é acompanhar as oscilações das populações das comunidades zooplanctônica, de macroinvertebrados bentônicos e

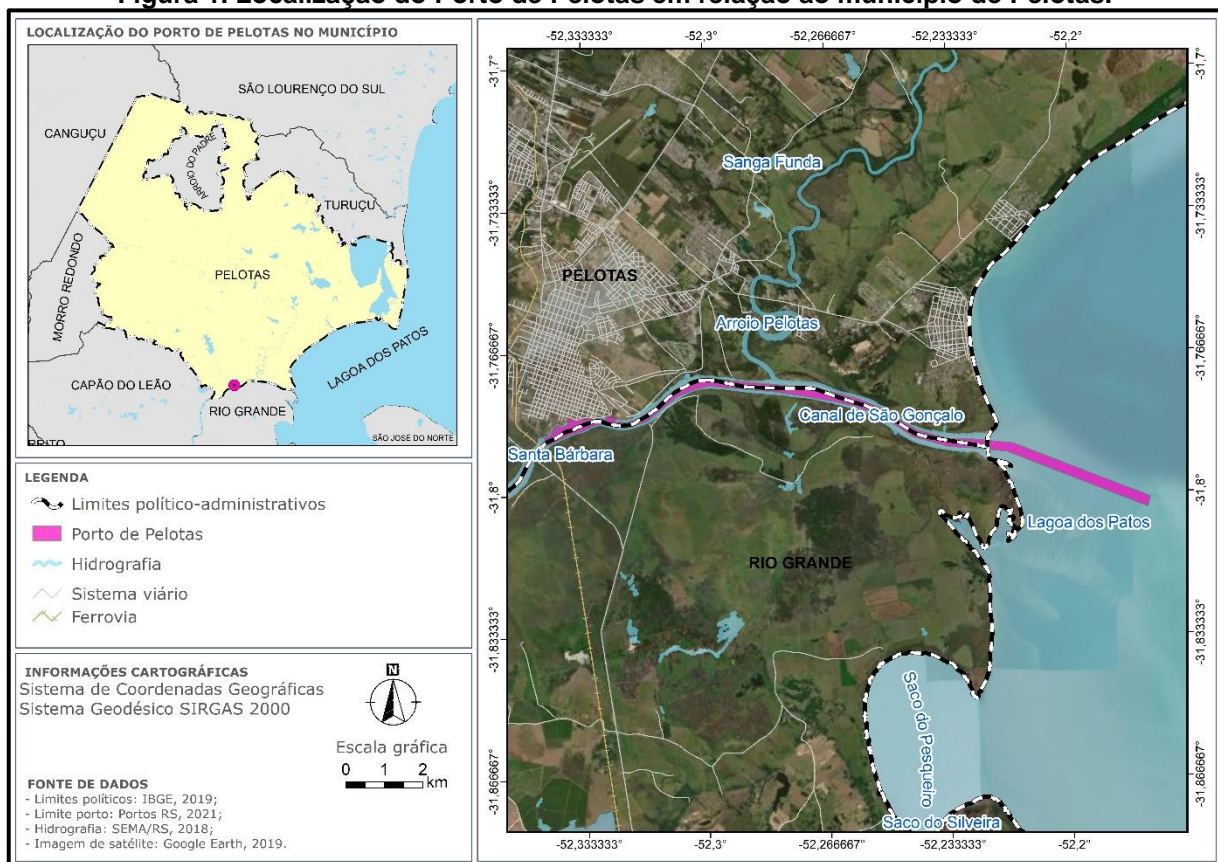
ícticas, a fim de inferir alguma possível interferência do funcionamento do porto nesses organismos e propor medidas para minimizar ou mitigar tais impactos.

5. ÁREA DE ESTUDOS

O Porto de Pelotas está localizado no município de Pelotas, na região meridional do estado do Rio Grande do Sul, à margem esquerda do canal São Gonçalo, que liga as lagoas Mirim e dos Patos (Figura 1).

A licença de operação do Porto de Pelotas contempla as atividades de gestão e operações portuárias realizadas na área do Porto Organizado de Pelotas – RS. Conforme Portaria nº 52/2021, a área do porto organizado 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 portuária, representada pela Portos RS.

Figura 1. Localização do Porto de Pelotas em relação ao município de Pelotas.



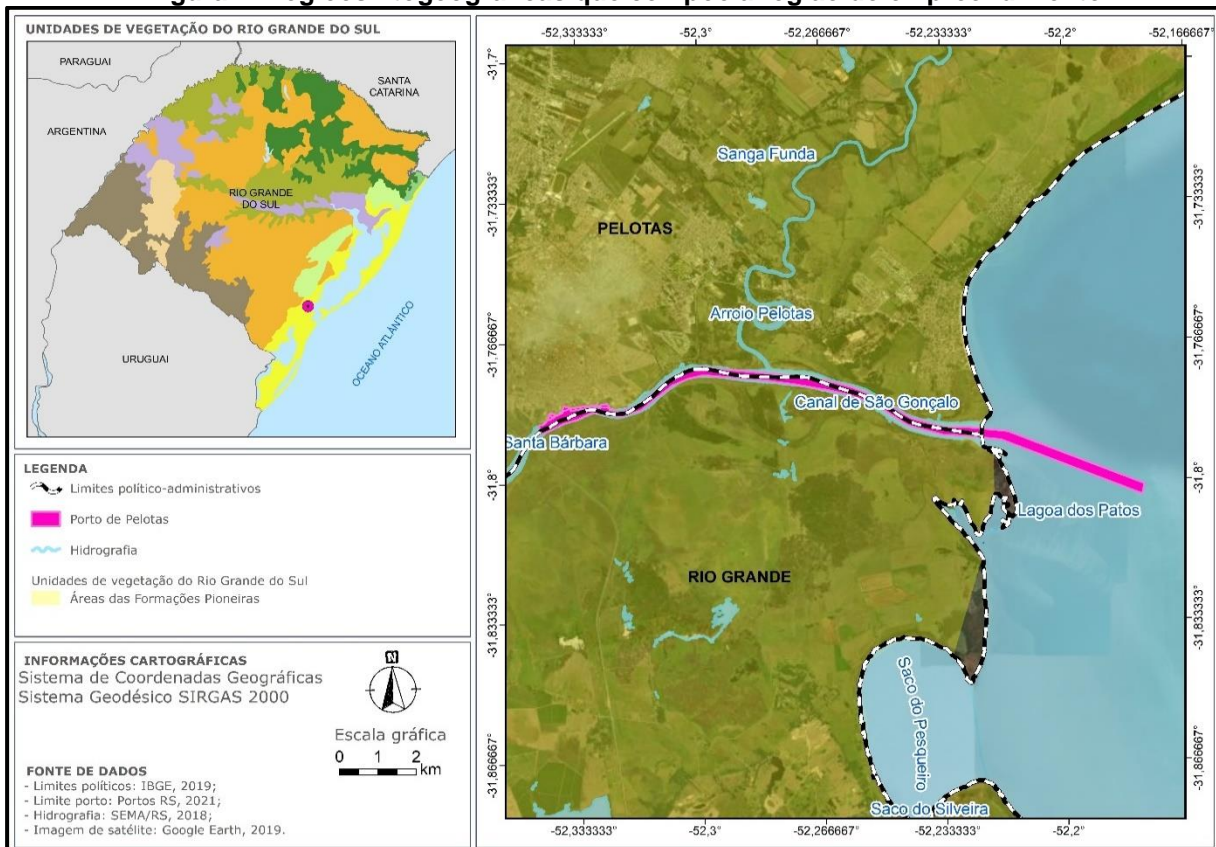
Elaboração Cartográfica: Garden Projetos (2022).

Inserido na bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo, localizada na Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas (SEMA, 2020), o Canal São Gonçalo, responsável por conectar a lagoa Mirim com a laguna dos Patos, a qual mantém ligação indireta com o oceano Atlântico, se desloca pelos municípios de Pelotas, Rio Grande, Capão do Leão e Arroio Grande. Ele possui aproximadamente 76 Km de extensão, 250 m de largura e profundidade média de 5 m (MÖLLER *et al.*, 2011), podendo atingir, em alguns trechos, até 10 m de profundidade.

5.1 Caracterização da área monitorada

Na região do município de Pelotas, no Rio Grande do Sul, localizado a oeste da extremidade sul da Laguna dos Patos, segundo IBGE (2003), apresenta três regiões fitoecológicas distintas (NÖRNBERG, 2019), com a porção noroeste ocupada pela Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia), a porção leste e oeste ocupada pela formação do tipo Estepe (campos do sul do Brasil) e na porção sudeste, que se aplica a área de estudo, a ocupação se dá pelas Formações Pioneiras (Figura 2).

Figura 2. Regiões fitogeográficas que compõe a região do empreendimento.



As Formações Pioneiras podem ser divididas em vegetação com influência marinha (restinga), vegetação com influência fluvial e/ou lacustre herbácea sem palmeira e vegetação com influência fluvial e/ou lacustre arbustiva (IBGE, 2003).

O Canal São Gonçalo, que liga a Lagoa Mirim a Lagoa dos Patos, apresenta em suas margens Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre herbácea, com as porções de maior elevação (naturais ou antrópicas), permitindo a ocorrência de formações vegetais de maior porte (Figura 3 e Figura 4).

Figura 3. Imagem aérea da vegetação as margens do Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2021).

Figura 4. Imagem aérea da vegetação as margens do Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2021).

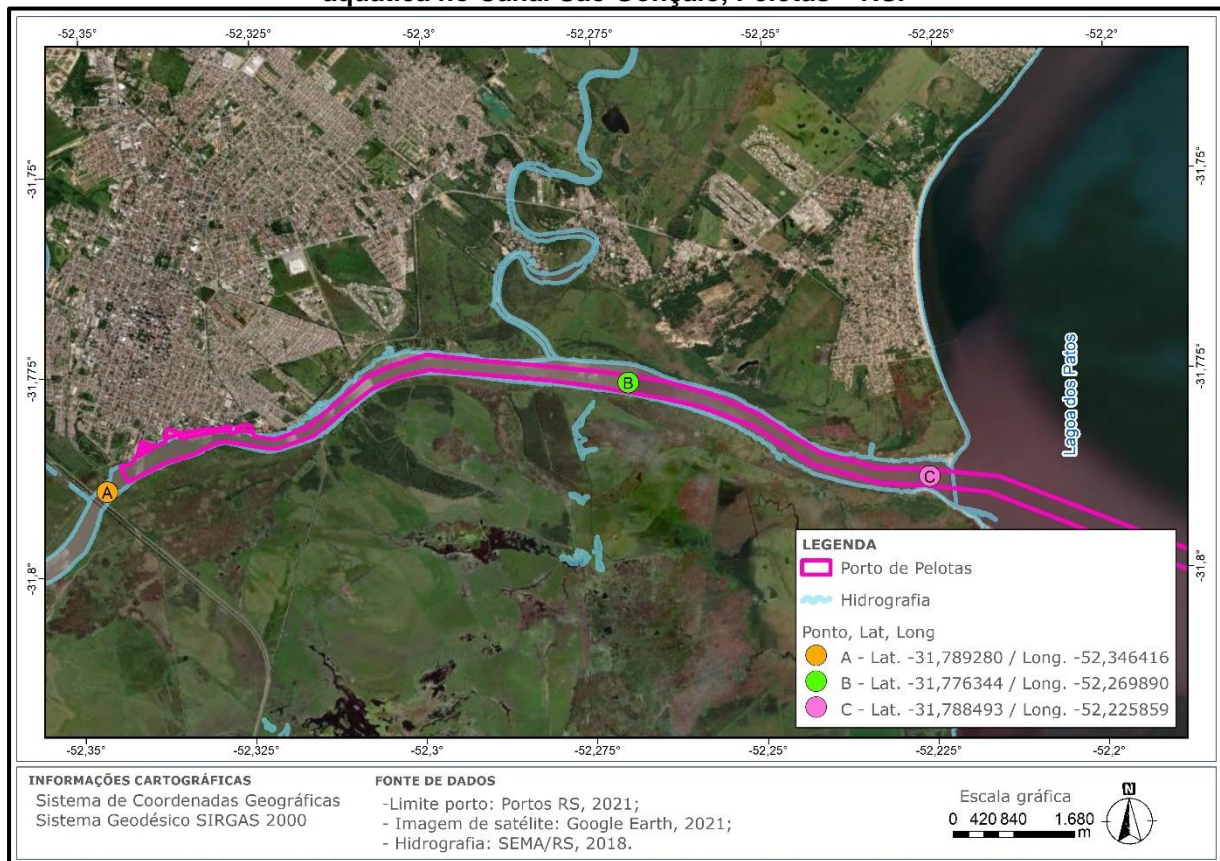
5.2 Pontos amostrais

Os levantamentos da biota aquática (zooplâncton, macrofauna bentônica e ictiofauna) ocorreram em três pontos amostrais (Pontos A, B e C) (Figura 5). As coordenadas geográficas podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de biota aquática no Canal São Gonçalo, Pelotas - RS.

Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas	
		Latitude	Longitude
A	Quadrilátero entre a rodovia e a ponte férrea	-31,7892800	-52,3464160
B	Distância mínima de 1.000 metros a partir da foz do Arroio Pelotas	-31,7763440	-52,2698900
C	Foz do Canal São Gonçalo	-31,7884930	-52,2258590

Figura 5: Imagem de satélite com indicação dos pontos demarcados de monitoramento da biota aquática no Canal São Gonçalo, Pelotas – RS.



Elaboração Cartográfica: Garden Projetos (2022).

5.2.1 Ponto A

Esse ponto localiza-se mais a montante no Canal São Gonçalo, próximo à rodovia BR392, que liga os municípios de Pelotas e Rio Grande e a ponte férrea (Figura 6). No meio do canal a profundidade aproxima-se de 8 metros e caracteriza-se com a maior correnteza observada dentro os três pontos amostrados. Próximos as margens, a profundidade reduz para, aproximadamente, 1,3 metros e há a presença de macrófitas aquáticas (Figura 7).

Figura 6. Ponto A de amostragem no Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 7. Ponto A de amostragem no Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2022).

5.2.2 Ponto B

Esse ponto localiza-se no trecho intermediário da área inventariada, próximo a foz do Arroio Pelotas, podendo distanciar-se em até 1000 metros. Nesse trecho, a profundidade aferida aproximou-se de 3,0 metros. Suas áreas de entorno possuem uma vegetação herbácea-arbustiva e, nas suas margens a presença de macrófitas aquáticas (Figura 8 e Figura 9).

Figura 8. Ponto B de amostragem no Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 9. Ponto B de amostragem no Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2022).

5.2.3 Ponto C

O ponto C localiza-se na foz do Canal São Gonçalo, na área conhecida como Pontal da Barra. Nesse trecho a profundidade média observada esteve em torno de 6,0 metros. No seu entorno, há a presença de praias arenosas (Figura 10) e locais com uso antrópico, como trapiches para a ancoragem de embarcações de pesca (Figura 11).

Figura 10. Ponto C de amostragem no Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 11. Ponto C de amostragem no Canal São Gonçalo.



Fonte: Garden Projetos (2022).

6. METODOLOGIA

6.1 Dados secundários

6.1.1 Zooplâncton

A fim de se obter um conhecimento prévio da comunidade zooplanctônica existente na região e possibilitar futuras comparações, foram levantados dados secundários baseados em estudos na Lagoa Mirim e dos Patos de KAMINSKI (2009).

6.1.2 Macrofauna Bentônica

Os dados secundários referentes à macrofauna bentônica foram baseados em Juruá (2014), Lopes e Vieira (2012) e Colling (2007), bem como da coleção de Moluscos da PUC (MCT/PUCRS) e Coleção de Gastropoda da UNICAMP (Museu de Zoologia), através do portal *SpeciesLink* (2021).

6.1.3 Ictiofauna

A ictiofauna constitui um dos grupos mais diversificados dentre os Vertebrata, sendo que de acordo com Malabarba *et al.* (2010), o número de espécies de peixes em todo o planeta é aproximadamente igual a soma do número de anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Além disso, é um grupo extremamente diversificado, pois vivem em muitos tipos de ambientes aquáticos e possuem uma ampla variedade de estratégias reprodutivas e alimentares. Os dados secundários referentes à ictiofauna de provável ocorrência na região do empreendimento foram baseados no estudo realizado no Canal São Gonçalo de Burns (2010).

6.2 Dados primários

6.2.1 Parâmetros físico-químicos

Em cada ponto amostral foram aferidos os parâmetros de temperatura (°C), pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/L) e a transparência da água (cm). Os parâmetros temperatura (°C), pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/l) e salinidade (ppm) foram medidos com uso de uma sonda multiparâmetros marca AKSO (AK88), que foi imersa diretamente no local de amostragem para que o equipamento registrasse os dados de medição (Figura 12).

A transparência da água foi obtida com auxílio do disco de Secchi, em local sombreado e com pouca agitação. Para tanto o disco foi mergulhado até seu desaparecimento, momento em que foi anotada a profundidade. Após, o disco foi erguido lentamente até o seu surgimento e a segunda medida de profundidade foi registrada, a média dessas duas profundidades foi considerado como valor da transparência (Figura 13). A profundidade do disco serve para avaliar a extensão da zona eufótica, para tanto foi multiplicado o valor da profundidade atingida pelo fator 2,7 (ESTEVES, 1998). O valor obtido é admitido como correspondente a 1% da radiação da superfície (ESTEVES, 1998).

Já, a avaliação da turbidez (NTU) ocorreu por meio da coleta e armazenamento de amostras de água em cada ponto para posterior análise do parâmetro em laboratório credenciado a FEPAM.

Figura 12. Aferição de parâmetros físico-químicos com sonda multiparâmetro.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 13. Medição da transparência da água com disco de Secchi.



Fonte: Garden Projetos (2022).

6.2.2 Zooplâncton

A coleta de zooplâncton, nos três pontos descritos, foi realizada através de arrastos subsuperficiais com rede de plâncton de malha de 68 μm , com duração de 3 minutos, com velocidade constante de 5km/h (Figura 14). Em cada ponto foram

realizadas três réplicas, totalizando 9 (nove) amostras por campanha. As amostras com organismos retidos pela rede foram acondicionadas em frascos de 500 ml e fixados em formol 10% (Figura 15).

Em laboratório, as amostras foram filtradas em recipiente com malha de 50 μm para concentração do zooplâncton. As análises quali-quantitativas do zooplâncton foram feitas por meio de subamostragens de 1 mL, contadas em câmara de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico com três repetições para cada amostra, conforme método descrito pela CETESB (CETESB, 2011; CETESB, 2012), alcançando no mínimo 100 indivíduos do *táxon* mais abundante (Figura 16 e Figura 17). Em todas as análises foram consideradas as fases larvais e imaturas, podendo haver mais de uma espécie no mesmo grupo. A identificação foi realizada segundo Koste (1978), Reid (1985), Matsumura-Tundisi (1986), Elmoor-Loureiro (1997), Silva (2003), Perbiche-Neves (2011) e Gazulha (2012).

Figura 14. Arrastos com rede de plâncton para coleta de zooplâncton.



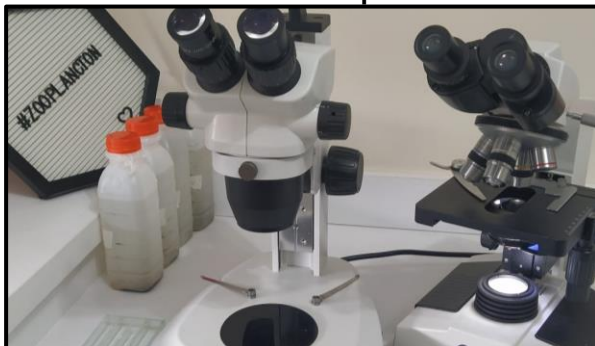
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 15. Retirada da amostra de zooplâncton.



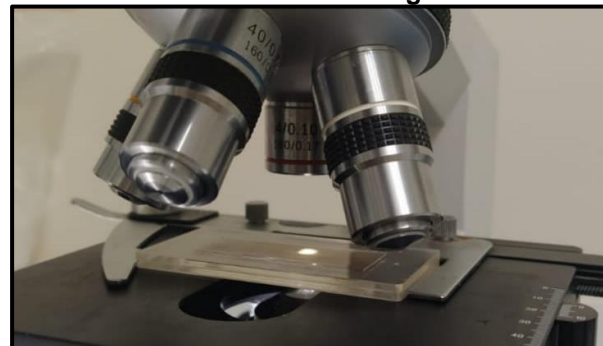
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 16. Detalhe da triagem de zooplâncton em microscópio.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 17. Subamostras de zooplâncton analisadas em câmara de Sedgewick-Rafter.



Fonte: Garden Projetos (2022).

6.2.3 Macrofauna Bentônica

Para a coleta dos macroinvertebrados foi utilizado um pegador de fundo (draga) do tipo van Veen (Figura 18). Em cada um dos 3 pontos amostrais foram coletadas 3 réplicas, totalizando 9 (nove) amostras por campanha (Figura 19). Em campo as amostras foram lavadas em peneira de 250 µm e o material retido preservado em álcool a 70% para posterior análise. Em laboratório, as amostras foram triadas sob microscópio estereoscópico e os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível (Figura 20 e Figura 21). A identificação dos táxons foi realizada segundo Bemvenuti e Netto (1998), Colling (2007), Pimpão (2014) e Stenert (2009).

Figura 18. Coleta da macrofauna bentônica com draga de van Veen.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 19. Detalhe da amostra coletada da macrofauna bentônica.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 20. Triagem da macrofauna bentônica em microscópio estereoscópico.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 21. Amostras de macrofauna bentônica para separação dos organismos.



Fonte: Garden Projetos (2022).

6.2.4 Ictiofauna

Para a amostragem de ictiofauna, em cada um dos três pontos, a captura de indivíduos foi realizada através de arrasto de fundo com rede de portas de 5 metros com malha de 35 mm nas asas, funil com malha 25 mm e portas de 35 cm, com duração de 5 minutos por ponto (Figura 22). Como o objetivo do estudo não é

quantitativo, mas qualitativo, o esforço de pesca aplicado foi o mínimo possível de forma a evitar ao máximo a mortandade de espécimes (Figura 23). Os indivíduos coletados foram identificados ao menor nível taxonômico possível, fotografados e tomadas as medidas biométricas de comprimento total (cm), comprimento padrão (cm) e massa (g), ainda em campo (Figura 24). A identificação dos táxons foi realizada com bibliografia especializada como Buckup *et al.* (2007), Burns (2010), Fisher *et al.* (2001) e Menezes *et al.* (2003). A nomenclatura e posição taxonômica das espécies foi conferida de acordo com Eschemeyer *et al.* (2022).

Os exemplares capturados e identificados foram soltos na área de captura (Figura 25). No caso de dúvidas taxonômicas (OYAKAWA *et al.*, 2006), esses seriam coletados e fixados. Para isso, seriam eutanasiados com a overdose de Eugenol (óleo de cravo) fixados em formol 10% e conservados em álcool 70% (LUCENA *et al.*, 2013). Após, os mesmos seriam triados, identificados e o material testemunho enviado para a coleção científica de peixes do Museu de Ciências Naturais da Universidade de Caxias do Sul (MUCS).

Figura 22. Rede de arrasto de portas para captura de peixes.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 23. Detalhe dos espécimes presos no funil da rede.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 24. Biometria dos exemplares capturados durante o arrasto.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 25. Soltura dos exemplares após a biometria.



Fonte: Garden Projetos (2022).

6.3 Análise de dados

Os parâmetros físico-químicos foram avaliados em relação a sua amplitude de variação e média (média \pm d.p.), expressos graficamente através de *box plots*. Da mesma forma, os valores encontrados foram comparados ao exposto na legislação vigente, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 (CONAMA, 2005).

Os três grupos amostrados (zooplâncton, macrofauna bentônica e ictiofauna), foram analisados quanto a Riqueza de Espécies (número de táxons presentes nas amostras), quanto a Abundância (total de indivíduos de cada táxon presente na amostra). Com esses valores, foram calculados a Diversidade de Shannon (H'), a Equitabilidade (J) e a Dominância (D). Ainda, a estimativa do número total de indivíduos de cada táxon para zooplâncton e macrofauna bentônica foram expressos através da Abundância Relativa (AR%). Especificamente, para ictiofauna, os dados biométricos dos indivíduos capturados foram analisados pela frequência das classes de comprimento (%), para avaliar quais classes de tamanhos foram representativas na amostra. As análises de biomassa foram analisadas com dados absolutos não sendo feita a utilização da CPUE (Captura por Unidade de Esforço). Essa análise tem por objetivo a padronização da coleta, em situações que o esforço aplicado é diferente entre os pontos (CAMPOS & ANDRADE, 1998), diferentemente do que ocorreu nas capturas de ictiofauna no Canal São Gonçalo, pelo método de arrasto.

A suficiência amostral foi avaliada através de uma curva do coletor utilizando o número de espécies e indivíduos coletados em cada ponto de coleta. A curva do coletor é utilizada para reconhecer se determinada amostra se aproximou de capturar o ótimo de espécies presente em determinado local (SCHILLING e BATISTA, 2008).

Para avaliar possíveis diferenças entre a composição de espécies nos pontos amostrais, foi realizada (com uso das réplicas para zooplâncton e macrofauna bentônica) uma PERMANOVA com 10000 permutações e distância de *Bray-Curtis* (para dados com abundância). Para entender a relação das variáveis físico-químicas com os descritores da comunidade foi feita uma análise de correlação (regressão linear múltipla).

Todas as análises foram realizadas no software Past 4.01.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Dados secundários

7.1.1 Zooplâncton

No estudo realizado por Kaminski (2009) consta a ocorrência de 113 táxons para a região do empreendimento, descritos na Tabela 2. Nenhum táxon de zooplâncton foi avaliado em critérios de ameaça.

Tabela 2. Organismos zooplanctônicos identificados na região da Lagoa do Patos e área adjacentes.

Filo, Classe e ou Ordem	Grupos e/ou espécies	Status de Ameaça		
		RE	NA	IN
Cnidaria	Siphonophorae	-	-	-
Cnidaria	Hydromedusae	-	-	-
Cnidaria	Larvas de Ceriantharia	-	-	-
Ctenophora	Ctenophora	-	-	-
Ctenophora	Polychaeta Bênticos	-	-	-
Annelida	Polychaeta Planctônicos	-	-	-
Mollusca	Véliger Bivalves	-	-	-
Mollusca	Véliger Gastropoda	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Pleopis polyphemoides</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Pseudevadne tergestina</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Evadne spinifera</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Evadne nordmanni</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Evadne sp.</i>	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Penilia avirostris</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Diaphanosoma fluviatile</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Diaphanosoma polispina</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Diaphanosoma brevireme</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Diaphanosoma sp.</i>	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Pseudosida sp.</i>	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Ceriodaphnia quadrangulata</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Ceriodaphnia sp.</i>	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Daphnia pulex</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Daphnia ambigua</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Daphnia sp.</i>	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Scapholeberis spinifera</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Simocephalus vetulus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Simocephalus serrulatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Simocephalus kerhervei</i>	NC	NC	NC

Filo, Classe e ou Ordem	Grupos e/ou espécies	Status de Ameaça		
		RE	NA	IN
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Simocephalus</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Moina micrura</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Moina minuta</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Moina</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Bosmina longirostris</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Bosminopsis deitersi</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Macrothrix laticornis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Macrothrix tricerialis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Ilyocryptus spinifer</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Ilyocryptus verrucosus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Chydorus</i> spp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Pleuroxus denticulatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Alona</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Biapertura affinis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Biapertura karua</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Camptocercus dadayi</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Euryalona orientalis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cladocera	<i>Kurzia latissima</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cirripedia	Náuplios de Cirripedia	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Cirripedia	Cypris de Cirripedia	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Ostracoda		-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Calanoides carinatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Calanus australis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Undinula vulgaris</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Paracalanus parvus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Paracalanus aculeatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Paracalanus quasimodo</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Paracalanus indicus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Subeucalanus pileatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Clausocalanus furcatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Ctenocalanus vanus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Ctenocalanus</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Centropages furcatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Centropages brachiatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Centropages</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Pseudodiaptomus richardi</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Notodiaptomus incompositus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Argyrodiaptomus denticulatus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Argyrodiaptomus</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Temora stylifera</i>	LC	LC	NC

Filo, Classe e ou Ordem	Grupos e/ou espécies	Status de Ameaça		
		RE	NA	IN
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Temora turbinata</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Labidocera fluviatilis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Acartia lilljeborgi</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Acartia tonsa</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oithona atlantica</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oithona nana</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oithona plumifera</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oithona similis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oithona simplex</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oithona</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	Cyclopoida (água doce)	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Hallicyclops</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Macrosetella gracillis</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Macrosetella rosea</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Euterpina acutifrons</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Clytemnestra rostrata</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	Harpacticoida	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oncaea venusta</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oncaea waldemari</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Oncaea</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Corycaeus amazonicus</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Corycaeus giesbrechti</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Corycaeus</i> sp.	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	<i>Ergasilus euripedesi</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	Copepoditos	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Copepoda	Náuplios de Copepoda	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Mysidacea		-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Mysidacea	<i>Metamysidopsis elongata atlantica</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Mysidacea	<i>Neomysis americana</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Cumacea		-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Amphipoda	Gammaridea	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Amphipoda	Hyperidea	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Decapoda	Larvas de Crustáceos	-	-	-
Arthropoda (Crustacea) - Decapoda	<i>Lucifer faxioni</i>	NC	NC	NC
Arthropoda (Crustacea) - Decapoda	Stomatopoda	-	-	-
Phoronida	Phoronida	-	-	-
Chaetognata	<i>Sagitta</i> spp.	-	-	-
Chordata	<i>Oikopleura dioica</i>	NC	NC	NC
Chordata	Salpidae	-	-	-
Chordata	Doliolida	-	-	-

Status de Ameaça: RE – Regional; NA – Nacional; IN – Internacional; NC – Não Consta; NE – Não Avaliado; DD – Dados Insuficientes; LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; EN – Em Perigo; CR – Criticamente em Perigo; VU – Vulnerável.

7.1.2 Macrofauna bentônica

Com base no levantamento de dados secundários foram listadas a ocorrência de 45 táxons de macroinvertebrados com provável ocorrência na região do empreendimento (Tabela 3). Dentre as espécies listadas, nenhuma está enquadrada em algum grau de ameaçada.

Tabela 3. Relação de macroinvertebrados bentônicos com provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento.

Filo/Subfilo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Status de Ameaça		
					RE	NA	IN
Annelida	Oligochaeta	-	-	-	-	-	-
Annelida	Ostracoda	-	-	-	-	-	-
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	<i>Heteromastus similis</i>	NE	NE	NE
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Laeonereis acuta</i>	NE	NE	NE
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nephtyidae	<i>Nephtys fluviatilis</i>	NE	NE	NE
Arthropoda	Amphipoda	Hyaella	Hyaellidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dryopidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dysticidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Halplidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrochidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chaboridae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Mesoveliidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Nepidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	-	-	-	-
Arthropoda	Insecta	Odonata	Protoneuridae	-	-	-	-
Crustacea	Copepoda	Cyclopoida	-	-	-	-	-
Crustacea	Malacostraca	Cumacea	Diastylidae	<i>Diastylis simpterigeae</i>	NE	NE	NE

Filo/Subfilo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Status de Ameaça		
					RE	NA	IN
Crustacea	Malacostraca	Decapoda	-	-	-	-	
Crustacea	Malacostraca	Mysida	Mysidae	<i>Mysidopsis</i> sp.	-	-	-
Crustacea	Malacostraca	Tanaidacea	Platyischnopidae	<i>Kalliapseudes schubartii</i>	NE	NE	NE
Crustacea	Malacostraca	Tanaidacea	Anthuridae	<i>Kupellonura</i> sp.	-	-	-
Crustacea	Malacostraca	Tanaidacea	Tanaididae	<i>Sinelobus stanfordi</i>	NE	NE	NE
Crustacea	Malacostraca	Tanaidacea	Kalliapseudidae	<i>Monokalliapseudes</i> sp.	-	-	-
Crustacea	Maxillopoda	Sessilia	-	-	-	-	
Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Solecurtidae	<i>Tagelus plebeius</i>	NE	LC	NE
Mollusca	Bivalvia	Myoida	Erodonidae	<i>Erodona mactroides</i>	NE	NE	NE
Mollusca	Bivalvia	Mytiloidea	Mytilidae	<i>Limnoperna fortunei</i>	NE	NE	LC
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	-	-	-	
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Heleobia australis</i>	NE	NE	-
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Ampullariidae	-	-	-	
Mollusca	Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	-	-	-	

Status de Ameaça: RE – Regional; NA – Nacional; IN – Internacional; NE – Não Avaliado; DD – Dados Insuficientes; LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; EN – Em Perigo; CR – Criticamente em Perigo; VU – Vulnerável.

7.1.3 Ictiofauna

Conforme compilação de dados sobre a ictiofauna para a região (BURNS, 2010), foi obtida uma lista com 93 espécies de peixes (Tabela 4). Destas, três aparecem com algum grau de ameaça nas listas oficiais (regional, nacional e/ou internacional) (*Genidens barbatus*, *Genidens planifrons* e *Pogonias cromis*).

Tabela 4. Relação de peixes com provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie	Status de Ameaça		
			RE	NA	IN
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Brevoortia pectinata</i> (Jenyns, 1842)	LC	NE	LC
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Ramnogaster arcuata</i> (Jenyns, 1842)	DD	LC	LC
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	LC	LC	LC
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Clupeidae</i> spp.	-	-	-
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa marinii</i> Hildebrand, 1943	NE	LC	LC
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	LC	LC	LC
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulidae</i> spp.	-	-	-
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	LC	LC	LC
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1837)	LC	LC	LC
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax jacuhiensis</i> (Cope, 1894)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887)	LC	LC	NE

Ordem	Família	Espécie	Status de Ameaça		
			RE	NA	IN
Characiformes	Characidae	<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon ibicuihensis</i> Eigenmann, 1915	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Cyanocharax alburnus</i> (Hensel, 1870)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Diapoma speculiferum</i> Cope, 1894	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon anisitsi</i> (Eigenmann, 1907)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911	NE	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Macropsobrycon uruguayanae</i> Eigenmann, 1915	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969	LC	LC	NE
Characiformes	Characidae	<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891	LC	LC	NE
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	LC	LC	LC
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Pseudobunocephalus iheringii</i> (Boulenger, 1891)	LC	LC	NE
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Bunocephalus</i> sp.	-	-	-
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Ward, 1907	LC	LC	NE
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	LC	LC	NE
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hisonotus taimensis</i> (Buckup, 1981)	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus aspilogaster</i> (Cope, 1894)	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1835)	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria cadeae</i> (Hensel, 1868)	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria longicauda</i> Reis, 1984	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria microlepidogaster</i> (Regan, 1904)	LC	LC	NE
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria strigilata</i> (Hensel, 1868)	LC	LC	NE
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Microglanis cottoides</i> (Boulenger, 1891)	LC	LC	NE
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella australis</i> Eigenmann, 1917	LC	LC	NE
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	LC	LC	LC
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus nigribarbis</i> (Boulenger, 1889)	LC	LC	NE
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus pintado</i> Azpelicueta, Lundberg & Loureiro, 2008	LC	LC	NE
Siluriformes	Ariidae	<i>Genidens barbatus</i> (Lacepède, 1803)	EN	EN	NE
Siluriformes	Ariidae	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	LC	LC	LC
Siluriformes	Ariidae	<i>Genidens planifrons</i> (Higuchi, Reis & Araújo, 1982)	CR	CR	NE
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Parauchenipterus porosus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888) L	NE	NE	NE
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)	DD	LC	NE
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	DD	LC	LC

Ordem	Família	Espécie	Status de Ameaça		
			RE	NA	IN
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinopsidae</i> spp.	-	-	-
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	DD	DD	NE
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	DD	DD	NE
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes humensis</i> de Buen, 1953	LC	LC	NE
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes mirinensis</i> Bemvenuti, 1996	DD	DD	NE
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes</i> aff. <i>perugiae</i> Evermann & Kendall, 1906	NE	LC	NE
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	LC	LC	NE
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	LC	LC	NE
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	NE	LC	LC
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus</i> sp.	-	-	-
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	LC	LC	LC
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	NE	LC	LC
Perciformes	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	DD	NT	LC
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	NE	LC	LC
Perciformes	Carangidae	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	LC	LC	LC
Perciformes	Carangidae	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	LC	LC	LC
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus marginatus</i> Cuvier, 1832	NE	LC	LC
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	NE	LC	LC
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830)	NE	LC	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> (Metzelaar, 1919)	NE	LC	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	NE	LC	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	NE	LC	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	NE	DD	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	NE	LC	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i> Steindachner, 1879	NE	LC	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	EN	EN	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	NE	LC	LC
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840	LC	LC	LC
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla punctata</i> Hensel, 1870	LC	LC	NE
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	LC	LC	NE
Perciformes	Cichlidae	<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i> (Hensel, 1870)	LC	LC	NE
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous</i> cf. <i>tajassica</i> (Lichtenstein, 1822)	NE	LC	LC
Perciformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius shufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1887)	NE	LC	LC
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	NE	LC	LC
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobiidae</i> spp.	-	-	-
Perciformes	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	LC	LC	LC

Ordem	Família	Espécie	Status de Ameaça		
			RE	NA	IN
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	NE	LC	LC
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	NE	DD	LC
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	NE	NT	DD
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	LC	LC	LC
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys orbignyanus</i> (Valenciennes, 1839)	DD	DD	LC
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium garmani</i> (Jordan, 1889)	DD	LC	NE
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus jenynsi</i> Evermann & Kendall, 1907	NE	LC	NE

Status de Ameaça: RE – Regional; NA – Nacional; IN – Internacional; NE – Não Avaliado; DD – Dados Insuficientes; LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; EN – Em Perigo; CR – Criticamente em Perigo; VU – Vulnerável.

7.2 Dados primários

7.2.1 Parâmetros físico-químicos

O monitoramento da qualidade de água é essencial para propiciar os usos múltiplos e acompanhar mudanças que podem vir a acontecer ao longo do tempo. Os parâmetros físico-químicos da água avaliados durante as quatro campanhas de monitoramento da biota aquática, apresentaram valores dentro do aceitável para a ocorrência e sobrevivência das comunidades, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005. Os valores por pontos e por estação podem ser visualizados na Tabela 5.

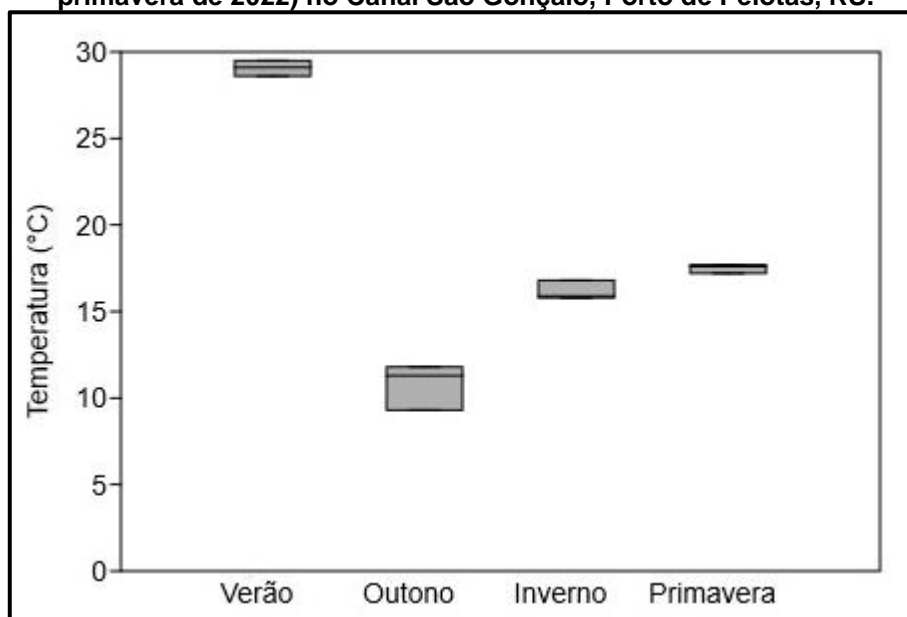
Tabela 5. Parâmetros ambientais físico-químicos aferidos durante as quatro campanhas amostrais (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas.

Estação	Pontos	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Turbidez (NTU)	Transparência da água (cm)	Salinidade ‰
Verão	A	28,6	7,23	116	9,6	40,27	13,5	0,56
	B	29,1	7,42	109	10,1	27,47	21	1,66
	C	29,5	7,58	102,3	6,2	17,82	35,5	2,48
Outono	A	9,3	7,17	5,83	5	7,93	82,5	3,3
	B	11,3	7,36	8,07	7	9,3	55	4,67
	C	11,8	7,48	10,7	7,3	16,94	61	6,3
Inverno	A	16,8	7,77	101,6	8,5	43,55	85	0,05
	B	15,9	8,2	114,2	8,1	38,12	44,5	0,05
	C	15,8	8,39	109,8	7,6	48,21	44,5	0,05
Primavera	A	17,2	7,24	103	8,2	42,37	51,3	0,05
	B	17,6	7,45	113,7	7,9	46,22	39,1	0,06
	C	17,7	7,43	104,8	7,6	47,48	29,7	0,05

A temperatura da água é um parâmetro usualmente monitorado em estudos ambientais, pela fácil detecção *in situ*. Essa variável em águas superficiais é

influenciada pela latitude, altitude, sazonalidade, hora do dia, circulação de ar, nebulosidade, correntes hidrodinâmicas e profundidade do corpo da água. Ela afeta os processos físicos, químicos e biológicos dos corpos da água, além da concentração de variáveis termo dependentes, como oxigênio dissolvido (ZWEIG *et al.*, 1999). Os valores médios observados durante as campanhas de monitoramento demonstraram variações condizentes com as estações do ano (Figura 26). No verão, estação com as maiores temperaturas, obteve-se a máxima de 29,5°C e a mínima de 28,6°C (média = 29,06±0,31°C). No outono, devido ao frio precoce, foi a estação com as menores temperaturas da água observadas no total do monitoramento, com a máxima de 11,8°C e a mínima de 9,3°C (média = 10,8±1,0°C). No inverno, a temperatura máxima observada foi de 16,8°C e a mínima foi 15,8°C (média = 16,16±0,42). E, por fim, na primavera, a temperatura máxima foi 17,7°C e a mínima foi 17,2°C (média = 17,5±0,2°C). Com relação aos pontos, apenas durante o inverno que o padrão observado foi de maior temperatura sentido montante-jusante, ou seja, com a maior temperatura no ponto A (16,8°C), e a menor temperatura no ponto C (15,8°C). Nas demais campanhas, o padrão foi contrário, com as menores temperaturas no ponto A, aumentando até o ponto C.

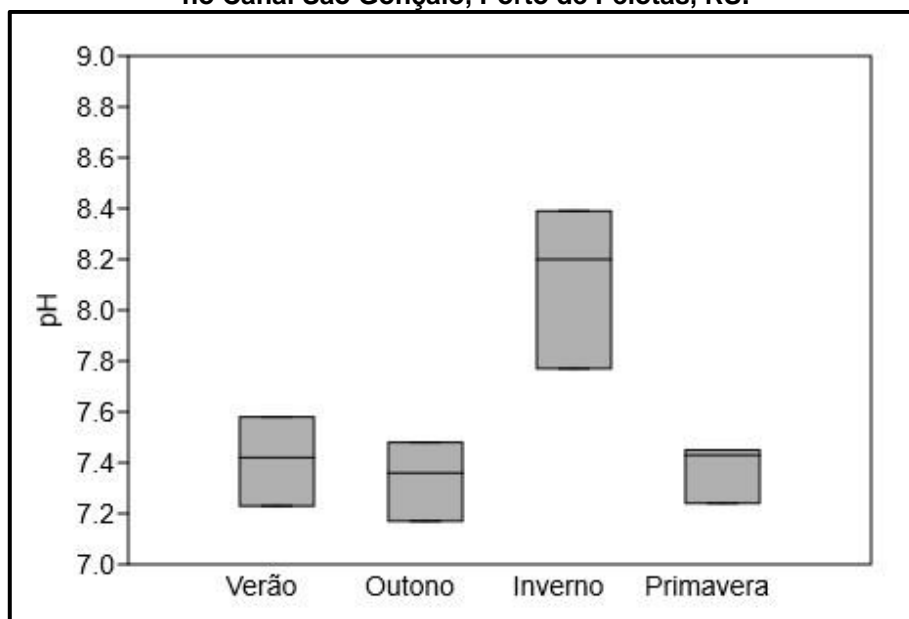
Figura 26. Variação da temperatura da água (°C) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

O pH, assim como a temperatura, pode interferir, em fenômenos químicos da água e alterar atividades metabólicas nos organismos. O pH da maioria das águas naturais concentra-se entre 6,0 e 8,5, embora valores mais baixos possam ocorrer em águas contaminadas, com alto conteúdo orgânico; ou valores mais elevados, em bacias com formação calcária, águas subterrâneas, salobras, lagos salinos e inclusive águas eutróficas, em função de alta produção primária diurna pelo excesso de biomassa fitoplanctônica (SCHEFFER, 1998; WETZEL e LIKENS, 2000). Valores de pH, fora da sua neutralidade pode influenciar na toxicidade de outros compostos e serem letais a organismos aquáticos (SOUZA, 2015). Após as quatro campanhas amostrais, os maiores valores de pH, ou seja, mais básicos, foram observados no inverno de 2022, variando de 7,77 a 8,39 (média = $8,12 \pm 0,23$). No verão, a média observada foi de $7,41 \pm 0,12$, no outono foi de $7,33 \pm 0,11$ e ainda, na primavera, foi $7,33 \pm 0,08$ (Figura 27). Com relação aos pontos, observa-se o padrão de menores valores de pH observados no ponto mais a montante (ponto A), aumentando até o ponto a jusante (ponto C). Esse fato pode ser relacionado a ocorrência de maior carga de matéria orgânica, oriunda dos bancos de macrófitas existentes ou mesmo de descarga de efluentes. De qualquer forma, os valores observados de pH estiveram dentro do limiar de neutralidade estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/2005 (entre 6,0 e 9,0).

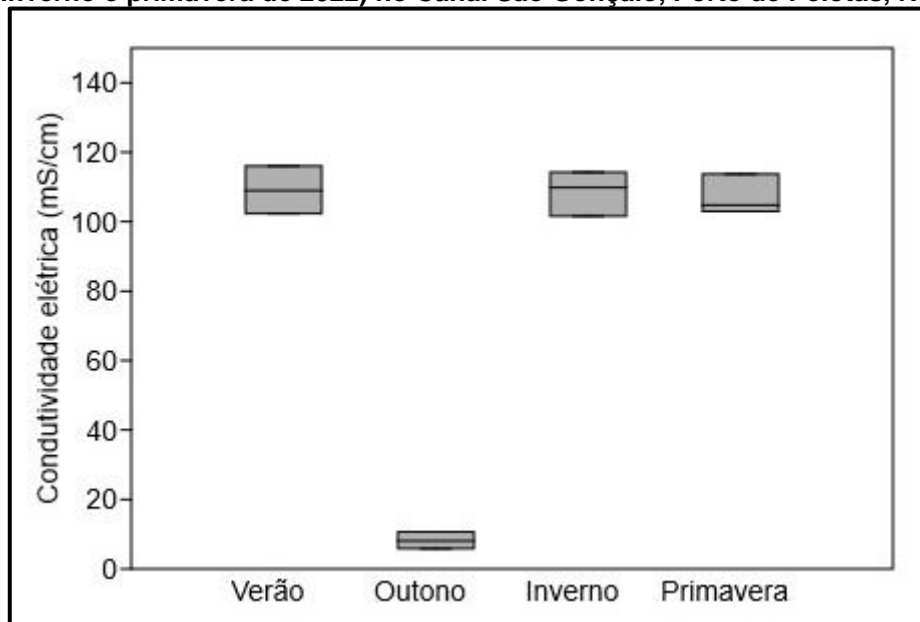
Figura 27. Variação do pH por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

A condutividade elétrica fornece informações importantes sobre o metabolismo do ecossistema e auxilia na detecção de fontes poluidoras nos sistemas aquáticos. Essa variável está relacionada com a presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em cátions e ânions, usualmente íons de ferro, manganês, potássio, cloreto, sódio, cálcio e magnésio (LIBÂNIO, 2010). Valores elevados indicam grau de decomposição acentuado, enquanto o inverso pode indicar maior produção primária (SIPAÚBA-TAVARES, 1995). Os valores aferidos de condutividade elétrica no Canal São Gonçalo, após as quatro campanhas, encontram-se abaixo do limite máximo proposto pela Resolução CONAMA nº 357/2005 ($=500 \mu\text{S}/\text{cm}$) e, ainda, segundo Gasparotto (2011), para ambientes muito afetados, os valores podem variar de 100 a $10.000 \mu\text{S cm}^{-1}$. Na primeira campanha realizada (verão de 2022), a condutividade média foi de $109,1 \pm 4,6 \mu\text{S}/\text{cm}$; na segunda campanha (outono de 2022) foi de $8,2 \pm 1,66 \mu\text{S}/\text{cm}$, menores valores observados durante o monitoramento; na terceira campanha (inverno de 2022) foi de $108,53 \pm 4,62 \mu\text{S}/\text{cm}$ e; por fim, na última campanha (primavera de 2022) a condutividade média foi de $107,1 \pm 4,35 \mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 28). Por ponto, no verão e outono, os menores valores foram observados a jusante (ponto C), aumentando para montante (ponto A). Já, nas campanhas seguintes, de inverno e primavera, os maiores valores foram observados no ponto intermediário (ponto B), diminuindo no ponto C, seguido do ponto A. Segundo Esteves (2011) e Baggio *et al.* (2016) há distinção de valores de condutividade esperada entre as estações do ano, pois é um parâmetro que muda de acordo com a sazonalidade, temperatura e a concentração total das substâncias dissolvidas na água. No período chuvoso, tende a ser maior, devido a maior diluição de íons na água. Mas também, quando há influências antrópicas, esse parâmetro pode ser alterado independente da época do ano avaliada (PIRATOBA *et al.*, 2017).

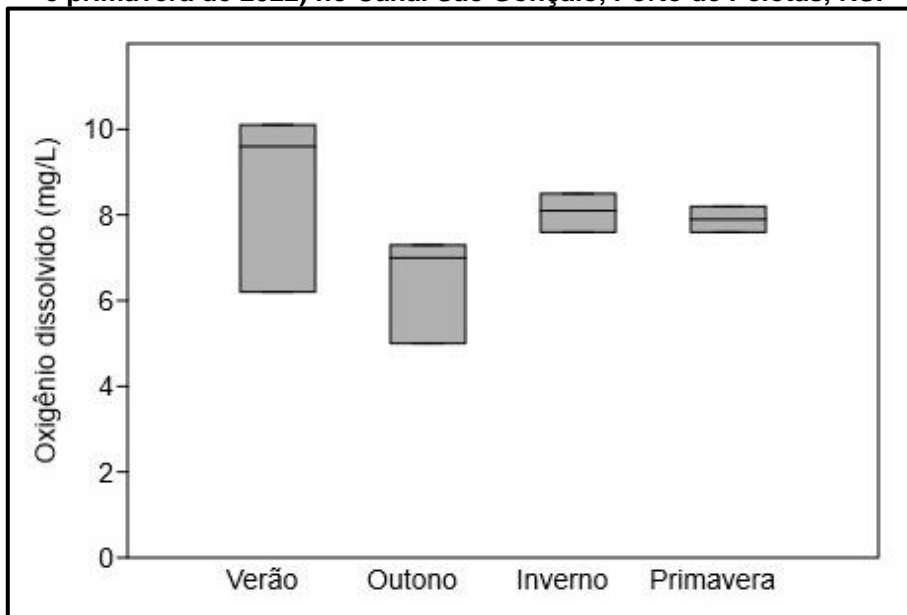
Figura 28. Variação da condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Dentre os parâmetros ambientais, o oxigênio dissolvido (OD) está entre os mais importantes para avaliação da qualidade ambiental (SOUZA, 2015). A quantidade de OD nos corpos d'água é um indicador primário de qualidade da água, e qualquer alteração nessas quantidades pode afetar significativamente a saúde do ecossistema aquático e impedir diferentes usos (JANZEN *et al.*, 2008). Durante as campanhas amostrais, teve-se pequenas variações de OD, porém todos os valores aferidos encontram-se acima do limite mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, de 5,0 mg/L. Na campanha de verão, o valor médio de OD aferido foi de $8,63 \pm 1,62$ mg/L, sendo a menor concentração observada no ponto C (6,2 mg/L), seguido do ponto A (9,6 mg/L) e do ponto B (10,1 mg/L). Na campanha de outono, o valor médio foi de $6,43 \pm 0,95$ mg/L, com o menor valor a montante, no ponto A (5,0 mg/L), aumentando a jusante, no ponto B (7,0 mg/L) e ponto C (7,3 mg/L). No inverno, a concentração média de OD foi de $8,06 \pm 0,31$ mg/L, com menor valor observado no ponto a jusante (ponto C) (7,6 mg/L), aumentando no ponto B (8,1 mg/L) e no ponto A (8,5 mg/L). Na campanha de primavera, a concentração média aferida foi $7,9 \pm 0,2$ mg/L, com o menor valor observado no ponto C (jusante), com 7,6 mg/L, aumento no ponto B (7,9 mg/L) e no ponto A (montante) com 8,2 mg/L (Figura 29).

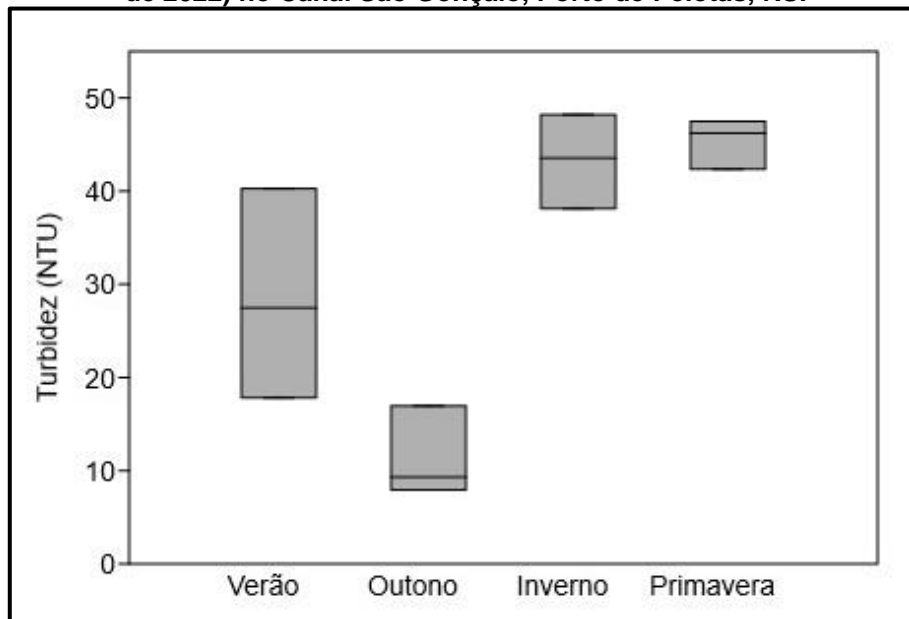
Figura 29. Variação do oxigênio dissolvido (mg/L) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

A turbidez representa a presença de partículas suspensas na água que podem estar associadas à presença de plâncton, bactérias e outros microrganismos, argila, silte, além de partículas finas associadas a diferentes fontes de poluição (MACÊDO, 2007). A turbidez, reduz a penetração da luz solar na coluna d'água, o que pode prejudicar a fotossíntese, interferindo na produção primária de algas e plantas aquáticas submersas. Como observado na Figura 30, os maiores valores médios de turbidez foram observados nas campanhas de inverno ($43,29 \pm 3,44$ NTU) e primavera ($45,3 \pm 1,99$ NTU). No verão, a turbidez média aferida foi $28,52 \pm 7,83$ NTU e no outono foi de $11,39 \pm 3,7$ NTU. Com relação aos pontos, não há padrões claros, mas com tendência a menores valores no ponto a montante (ponto A) e no ponto intermediário (ponto B). Após as quatro campanhas, os valores observados de turbidez no Canal São Gonçalo, estão dentro do limite aceitável pela Resolução CONAMA nº 357/2005, abaixo de 100 NTU.

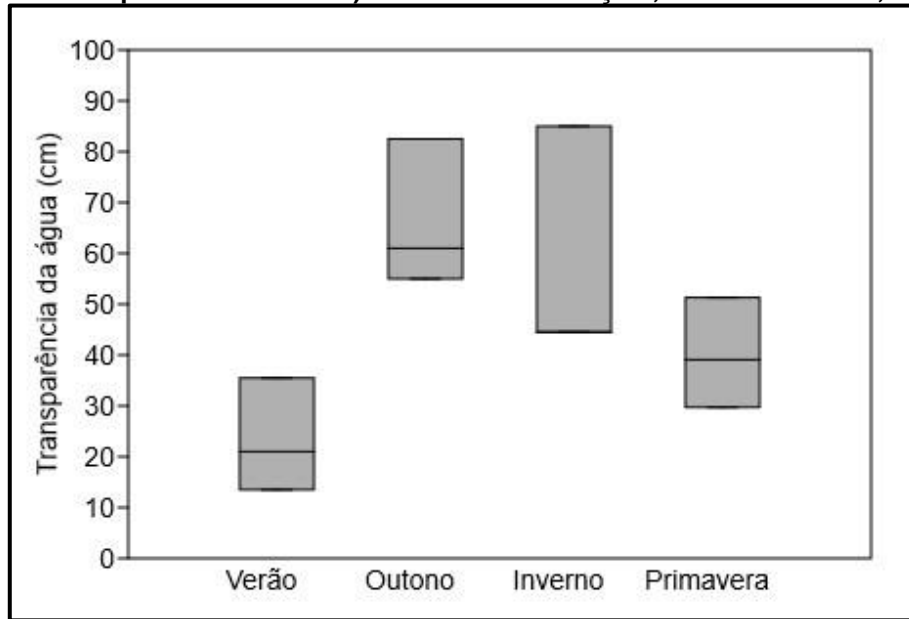
Figura 30. Variação da turbidez (NTU) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

A transparência das águas, sob o ponto de vista ótico, pode ser considerada o oposto da turbidez. Quanto maior for a turbidez, mais difícil será a passagem de luz pela coluna d'água e a transparência será menor, afetando a entrada de luminosidade e conseqüentemente as reações ocorrentes no meio (SOUZA, 2015). Após as quatro campanhas, a maior transparência média foi observada durante o outono de 2022, de 66,1 cm. Por sua vez, a menor transparência média observada foi no verão, com 23,3 cm. Ainda, no inverno, obteve-se uma transparência média de 58,0 cm e na primavera de 40,05 cm. Com relação aos pontos amostrais, a transparência da água demonstrou variação, não apresentando um padrão montante-jusante. A variação da transparência da água por campanha pode ser visualizada na Figura 31.

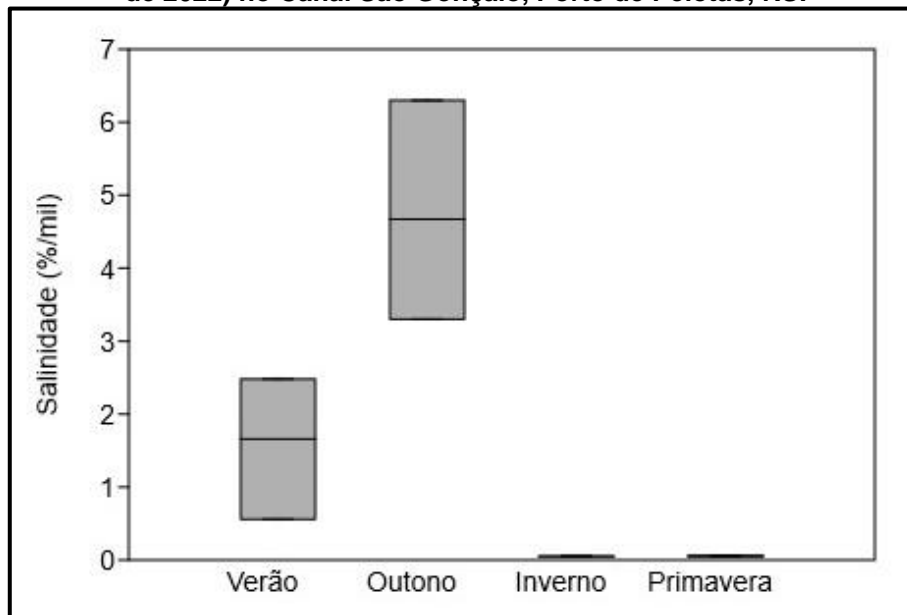
Figura 31. Variação da transparência da água (cm) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

A salinidade expressa a quantidade de sais minerais na água, o que é de extrema relevância para o equilíbrio de reações físico-químicas e para a manutenção da biodiversidade aquática (SOUZA, 2015). A legislação classifica os corpos d'água de acordo com a salinidade em: águas doces (salinidade inferior a 0,5‰), águas salobras (salinidade entre 0,5 e 30‰) e água salinas (salinidade superior a 30‰) (SOUZA, 2015). Como pode ser observado, apenas nas campanhas de verão e outono foram detectadas concentrações salinas no Canal São Gonçalo, com valor médio de $1,56 \pm 0,67\%$ e $4,75 \pm 1,02\%$, demonstrando a influência salina nesse período. Já, nas campanhas de inverno e primavera, a salinidade mensurada esteve abaixo do valor de detecção do método, ou seja, menor que 0,05‰ (Figura 32), demonstrando que o Canal São Gonçalo estava com características dulceaquícolas. Nas campanhas que foram verificadas características salinas, o ponto mais a jusante (ponto C), foi o que apresentou as maiores concentrações, reduzindo até chegar no ponto a montante (ponto A).

Figura 32: Variação da salinidade (‰) por campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

7.2.2 Zooplâncton

Após as quatro campanhas de monitoramento da biota aquática no Canal São Gonçalo (verão, outono, inverno e primavera de 2022) foram identificados um total de 83 táxons zooplanctônicos, totalizando 741830 indivíduos. O grupo mais representativo foi Arthropoda, com 49 táxons contabilizados (59%), e 675655 indivíduos, com uma abundância relativa de 91% da amostragem total. Em seguida, está Rotifera, com 25 táxons contabilizados (30,1%) e 60902 indivíduos, representando 8,2% da amostragem total. Esse padrão de representatividade foi constante em todas as campanhas avaliadas. Com relação a riqueza por campanha, no verão foram registrados 30 táxons, menor riqueza observada, no outono 48 táxons, no inverno 44 e na primavera 40 táxons.

No total acumulado das campanhas, o ponto que apresentou maior riqueza e abundância foi o ponto A, com 64 táxons avaliados, totalizando 335737 indivíduos. Esses descritores podem ser explicados pela melhor estruturação do ambiente, com a presença de macrófitas, já que muitos organismos zooplanctônicos se relacionam com a vegetação e, também por ser mais caracterizado como um ambiente dulceaquícola. O ponto C, teve a segunda maior abundância (N=210871), porém a menor riqueza (S=48). Esse ponto foi caracterizado pela maior influência salina, no verão e outono, o que promove um aumento de organismos que toleram maiores concentrações de salinidade. O ponto B apresentou uma captura de 195222 indivíduos e riqueza de 55

táxons. Esse ponto localizado abaixo da foz do arroio Pelotas, sofre influência da descarga de curso hídrico o que pode promover variações na comunidade zooplanctônica avaliada.

Com relação aos descritores da comunidade, foram mantidas as formas larvais e imaturas nas análises. Do ponto de vista desses descritores, como diversidade, equitabilidade e dominância, os três pontos foram muito semelhantes no total das quatro campanhas. A diversidade de Shannon no ponto A foi de $H' = 2,54$, no ponto B foi $H' = 2,48$ e no ponto C foi de $H' = 2,51$. Em todas as campanhas, assim como na avaliação total, os valores observados estiveram próximos a 2, mostrando-se relevantes para a comunidade, segundo Magurran (1988). Na equitabilidade, quanto mais próximo de 1, há melhor equilíbrio entre a riqueza de espécies e abundância de indivíduos, e é inversamente relacionado a dominância, sendo que foi observado $J = 0,61$ no ponto A, $J = 0,62$ no ponto B e $J = 0,65$ no ponto C. Já, na totalidade a dominância não foi expressiva, sendo $D = 0,10$ nos três pontos (A, B e C). Apesar das variações sazonais, a dominância se manteve muito similares entre os pontos em cada estação avaliada.

Abaixo, segue a Tabela 6 contendo todos os registros zooplanctônicos encontrados nos três pontos amostrais, durante as quatro campanhas de monitoramento no Canal São Gonçalo, bem como as informações de riqueza, abundância total e relativa e os descritores ecológicos.

A curva do coletor, considerando as réplicas de todas as campanhas, fechando o ciclo de um ano (verão, outono, inverno e primavera de 2022), ainda não demonstra uma estabilização (Figura 33), visto que ainda, em todas as campanhas se teve acréscimo de novos táxons. Apesar de não chegar à assíntota, a inclinação já diminuiu e, possivelmente, com a continuidade do monitoramento, essa curva poderá chegar a um patamar de estabilização.

Tabela 6. Relação de táxons de zooplâncton encontrados em cada campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas.

Táxons	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
AMOEOBOZOA														
Tubulinea														
Arcellinida														
Arcellidae														
<i>Arcella</i> sp.	279	73	301	37	0	52	0	0	0	0	0	0	742	0,10
<i>Arcella dentata</i> (Ehrenberg, 1830)	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	318	0	379	0,05
Centropxyidae														
<i>Centropxyis</i> sp.	0	104	180	103	0	226	0	461	0	16	1	104	1195	0,16
Diffugiidae														
<i>Diffugia</i> sp.	0	0	0	37	0	0	0	19	0	0	0	92	148	0,02
ANNELIDA														
Polychaeta														
sp.1	0	803	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	908	0,12
ARTHROPODA														
Branchiopoda														
Anomopoda														
Bosminidae														
<i>Bosmina</i> sp.	4626	0	2289	3025	6174	0	222	6171	2670	0	2730	4479	32386	4,36
<i>Bosminopsis deitersi</i> (Richard, 1895)	51016	0	0	0	22702	0	0	0	14586	0	0	0	88304	11,90
Chydoridae														
<i>Chydorus pubescens</i> (Sars, 1901)	284	1	180	0	1	23	0	0	0	0	1	0	490	0,06
<i>Chydorus eurynotus</i> (Sars, 1901)	0	0	0	0	0	0	1	19	0	0	1	0	21	0,002
<i>Ephemeroporus hybridus</i> (Daday, 1905)	0	729	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	729	0,09
<i>Karualona muelleri</i> (Richard, 1897)	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0,005
<i>Kurzia polyspina</i> (Hudec, 2000)	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,0004

Táxons	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
<i>Leydigia striata</i> (Berabén, 1939)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24	0,003
<i>Magnospina dentifera</i> (Sars, 1901)	441	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	441	0,05
<i>Monospilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,0001
<i>Ovalona</i> sp.	2	2	60	0	0	0	0	0	71	0	0	0	135	0,02
<i>Picripleuroxus similis</i> (Vávra, 1900)	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0,005
Daphniidae														
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> (Sars, 1885)	29570	0	0	0	41249	0	26	0	8956	0	0	0	79801	10,75
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Müller, 1785)	0	179	11	98	0	0	2	95	0	0	130	74	589	0,07
<i>Daphnia</i> sp.	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	25	0	28	0,003
<i>Scapholeberis spinifera</i> (Nicolet, 1849)	0	0	60	0	0	0	51	0	0	0	1	0	112	0,01
<i>Simocephalus</i> sp.	0	4	3	1	0	0	3	1	0	0	2	1	15	0,002
Eurycercidae														
<i>Eurycercus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0,0002
Ilyocryptidae														
<i>Ilyocryptus spinifer</i> (Herrick, 1882)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0001
Macrothricidae														
<i>Macrothrix squamosa</i> (Sars, 1901)	360	0	240	0	0	0	24	0	0	0	1	0	625	0,08
<i>Macrothrix elegans</i> (Sars, 1901)	278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278	0,03
<i>Pseudomoina</i> cf. <i>lemanae</i> (King, 1853)	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0,0008
Moinidae														
<i>Moina</i> sp.	8104	2	988	1311	12249	72	121	2395	16575	118	1115	1404	44454	5,99
Ctenopoda														
Sididae														
<i>Diaphanosoma</i> sp.	23292	0	78	37	19127	0	110	47	11625	0	396	1	54713	7,37
Onychopoda														
Podonidae														
<i>Pleopis polyphemoides</i> (Leuckart, 1859)	0	0	0	0	0	59	0	0	0	641	0	0	700	0,09

Táxons	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
Ovo de resistência de Branchiopoda	0	0	3	2	0	0	2	3	0	0	1	2	13	0,001
Copepoda														
Calanoida														
Náuplio	60276	223	3545	1599	18697	1246	1514	1971	20733	3625	2891	1632	117952	15,90
Copepodito	6534	358	6910	8900	3657	1813	1753	7638	2187	36726	3522	6122	86120	11,60
Acartiidae														
<i>Acartia</i> sp.	0	35	0	0	0	0	0	0	0	15639	0	0	15674	2,11
Diaptomidae														
<i>Argyrodiaptomus bergi</i> (Richard, 1897)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,0002
<i>Notodiaptomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,0001
<i>Notodiaptomus incompositus</i> (Brian, 1925)	2712	2	4750	4622	774	0	1644	6465	58	102	3941	6180	31250	4,21
Pseudodiaptomidae														
<i>Pseudodiaptomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	80	82	0,01
Cyclopoida														
Náuplio	12982	3154	5838	2293	5973	452	1323	3680	4023	1776	3912	2364	47770	6,44
Copepodito	15142	7364	12987	538	6365	278	2786	1419	3220	1132	8106	1096	60433	8,15
Cyclopidae													0	
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0	1	180	66	1	0	81	8	4	0	4	197	542	0,07
<i>Ectocyclops</i> sp.	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0,01
<i>Eucyclops</i> sp.	1	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0,001
<i>Macrocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1				0	1	0,0001
<i>Mesocyclos</i> sp.	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,0004
<i>Metacyclops</i> sp.	678	3412	602	421	555	0	334	372	230	220	776	466	8066	1,08
<i>Microcyclus</i> sp.	0	38	180	0	0	0	1	0	0	0	5	79	303	0,04
<i>Paracyclops</i> sp.	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0,0008
<i>Tropocyclops</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0001
Harpacticoida														

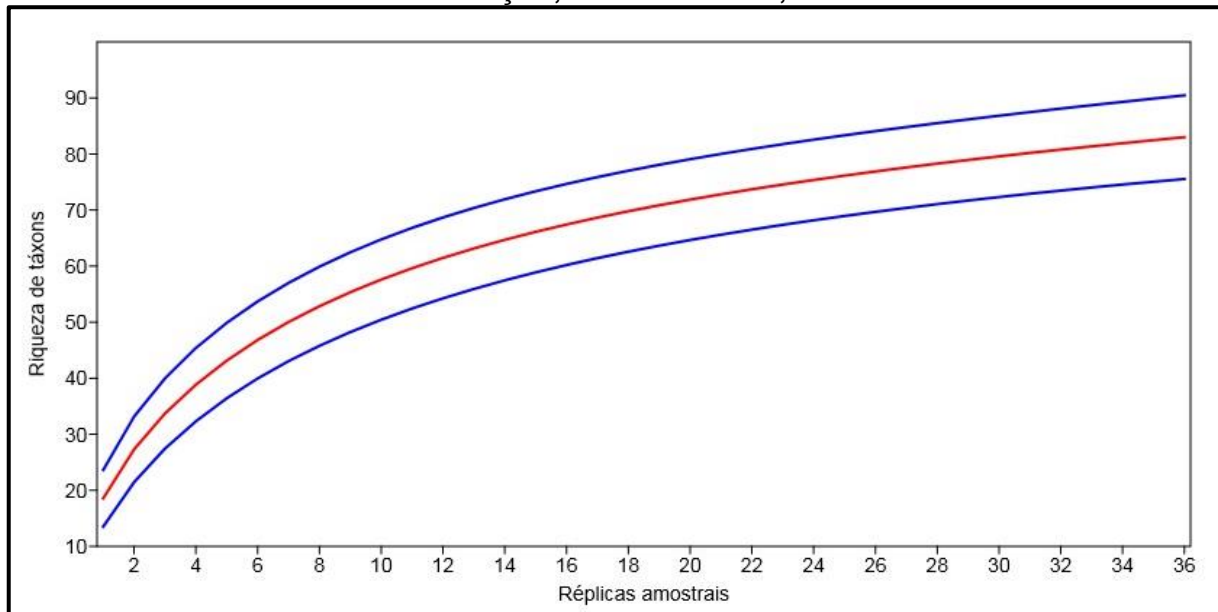
Táxons	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
náuplio	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	39	0,005
Copepodito	0	0	420	62	0	55	66	172	0	0	0	0	775	0,10
Thecostraca														
Cirripedia (náuplios)	0	286	0	37	219	446	0	37	71	1470	0	0	2566	0,34
Cirripedia (Cypris)	0	35	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	36	0,004
Ostracoda														
sp.1	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,0008
Malacostraca														
Decapoda														
Zoea de Brachyura	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,0001
CHORDATA														
Ictioplâncton	0	0	0	2	2	0	0	2	1	0	0	0	7	0,001
MOLLUSCA														
Bivalvia (larva)	998	0	0	0	657	0	0	0	79	51	0	0	1785	0,24
NEMATODEA														
sp.1	0	0	0	0	0	108	0	1	0	0	0	0	109	0,01
ROTIFERA														
Eurotatoria														
Bdelloidea														
sp.1	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0	0	26	346	0,04
Flosculariaceae														
Conochilidae														
<i>Conochilus</i> sp.	940	0	0	0	0	0	0	131	0	0	0	0	1071	0,14
Testudinellidae														
<i>Pompholyx</i> sp.	0	0	0	122	0	0	19	0	0	0	0	171	312	0,04
<i>Testudinella</i> sp.	278	35	0	0	0	0	0	0	0	0	137	0	450	0,06
Trochosphaeridae														

Táxons	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
<i>Filinia</i> sp.	0	0	722	691	0	0	144	1569	0	0	528	1935	5589	0,75
Ploima														
Asplanchnidae														
<i>Asplanchna</i> sp.	0	0	303	0	0	0	25	0	0	0	1	0	329	0,04
Brachionidae														
<i>Brachionus</i> sp.	22774	0	2946	218	967	91	829	380	0	0	2880	373	31458	4,24
<i>Notholca</i> sp.	0	358	0	0	0	80	0	106	0	0	0	0	544	0,07
<i>Keratella americana</i> (Carlin, 1943)	0	0	2045	4095	0	0	390	4203	0	0	1877	3256	15866	2,13
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0,005
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	43	0,005
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786).	638	0	240	0	0	0	66	1	0	0	0	0	945	0,12
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	498	145	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	645	0,08
Euchlanidae														
<i>Euchlanis</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0001
Epiphanidae													0	
<i>Epiphanes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0	0	0	106	0,01
Lecanidae														
<i>Lecane</i> sp.	818	0	0	0	412	239	0	0	0	0	0	0	1469	0,19
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	0	35	0	0	0	229	0	0	0	0	0	0	264	0,03
<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0001
Lepadellidae														
<i>Colurella</i> sp.	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	88	0,01
<i>Lepadella</i> sp.	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	23	0,003
Notommatidae														
<i>Cephalodella</i> sp.	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0,001
<i>Notommata</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	0,003
Synchaetidae														

Táxons	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
<i>Polyarthra</i> sp.	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0,005
<i>Synchaeta</i> sp.	0	139	0	0	0	212	217	0	0	51	538	0	1157	0,15
Trichocercidae														
<i>Trichocerca</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	79	0,01
Riqueza (S)	27	36	32	25	18	22	32	31	17	14	31	25	-	
Abundância (N)	243523	17720	46133	28361	139781	6161	11804	37476	85091	61568	33868	30344		
Equitabilidade (J)	0,6675	0,5178	0,6617	0,6488	0,7115	0,7626	0,6629	0,6559	0,7006	0,4518	0,6832	0,7065		
Dominância (D)	0,1469	0,2468	0,1439	0,1704	0,1644	0,1496	0,1342	0,1311	0,1618	0,4257	0,1214	0,1325		
Diversidade Shannon (H')	2,2	1,855	2,293	2,088	2,056	2,357	2,297	2,252	1,985	1,192	2,346	2,274		

Legenda: AB – Abundância; (N) – total; (%) – relativa.

Figura 33. Curva de acúmulo de táxons de zooplâncton com seus devidos intervalos de confiança de 95%, com dados das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

No total do monitoramento, os táxons mais abundantes foram os náuplios de Copepoda Calanoida (Figura 34), com 117952 indivíduos, representando 15,9% da amostragem total, seguido de *Bosminopsis deitersi* (Figura 35), com 88304 indivíduos, representando 11,9% e de copepoditos de Copepoda Calanoida (Figura 36), com 86120 indivíduos, representando 11,6% da amostragem total. Ainda vale destacar a representatividade de náuplios (N=47770; Figura 37) e copepoditos de Cyclopoida (N=60433; Figura 38).

Nas correlações realizadas entre os parâmetros ambientais aferidos com os descritores da comunidade zooplanctônica (N, S, H' e D), verifica-se que não há relações significativas com o pH ($p=0,83$), condutividade elétrica ($p=0,06$), oxigênio dissolvido ($p=0,23$), turbidez ($p=0,52$) e transparência da água ($p=0,06$). Por sua vez, as particularidades observadas durante o monitoramento, possuem uma relação estreita com a sazonalidade, na qual a abundância de organismos está relacionada positivamente com a temperatura ($R^2=0,59$, $F=76,36$; $p=0,003$), ou seja, quando há aumento da temperatura tende a aumentar a abundância. Foi verificada a maior abundância e ocorrência exclusiva de táxons nos períodos mais quentes, como *B. deitersi* (N=88304) e *Ceriodaphnia cornuta* (N=79801; Figura 39), exclusivas do verão, além de larvas de Bivalvia (N=1785) e de *Conochilus* sp. (N=1071). Outra relação observada é com o nível de salinidade aferida no Canal São Gonçalo. Há relações

significativas da salinidade com riqueza ($R^2=0,006$; $F=5,41$; $p=<0,05$), com a diversidade ($p=0,007$) e com a dominância ($p=0,002$). No verão e outono, com as maiores concentrações salinas, obteve-se a captura de táxons que resistem a esses ambientes, como os poliquetas (N=908; Figura 40), *Pleopis polyphemoides* de Podonidae (N=700; Figura 41), *Acartia* sp. de Acartiidae (N=15674; Figura 42) e os crustáceos marinhos de Cirripedia (N=2602; Figura 43).

Muito embora não há diferenças estatísticas entre os pontos amostrais ($F=1,302$; $p=0,1827$), a exclusividade de táxons por ponto pode ter relação com a estruturação do ambiente, ou seja, o ponto A, possui a presença de macrófitas nas margens, maior profundidade e correnteza e, nos períodos salinos, apesar de detectável, essa é menor nesse ponto. Dessa forma, algumas espécies foram exclusivas como *Ephemeropterus hybridus* (N=729; Figura 44), *Karualona muelleri* (N=38; Figura 45), *Kurzia polyspina* (N=3), *Magnospina dentifera* (N=441; Figura 46) e *Picripleuroxus similis* (N=37), todos representantes de Chydoridae, além de *Ilyocryptus spinifer* (N=1), *Macrothrix elegans* (N=278), *Ectocyclops* sp. (N=73; Figura 47), *Mesocyclops* sp. (N=3), *Tropocyclops* sp. (N=1), *Euchlanis* sp. (N=1); *Lecane leontina* (N=1) e *Polyarthra* sp. (N=38; Figura 48) e táxons de Ostracoda (N=6). No ponto B, influenciado pela maior entrada de material orgânico oriundo do arroio Pelotas e também pela presença de macrófitas nas margens, os táxons exclusivos foram *Monospilus* sp. (N=1; Figura 49), *Argyrodiaptomus bergi* (N=2; Figura 50), *Macrocyclus* sp. (N=1), zoea de Brachyura (N=1; Figura 51), um táxon de Nematodea (N=109), *Epiphanes* sp. (N=106), *Colurella* sp. (N=88), *Lepadella* sp. (N=23) e *Cephalodella* sp. (N=10). Já, no ponto C, que possui margens mais expostas e arenosas, maior influência da Laguna dos Patos, os táxons exclusivos foram *Leydigia striata* (N=24), *Notodiaptomus* sp. (N=1) e *Trichocerca* sp. (N=79).

Destaca-se também, a ocorrência de ovos de resistência de Branchiopoda (N=13; Figura 52), presentes em todos os pontos, nas campanhas de inverno e primavera, períodos sem salinidade; e de ictioplâncton, no estágio de larvas de peixes (N=7; Figura 53), também coletadas nos três pontos amostrais.

Figura 34. Náuplios de Calanoida.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 35. *Bosminopsis deitersi*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 36. Copepoditos de Calanoida.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 37. Náuplios de Cyclopoida.



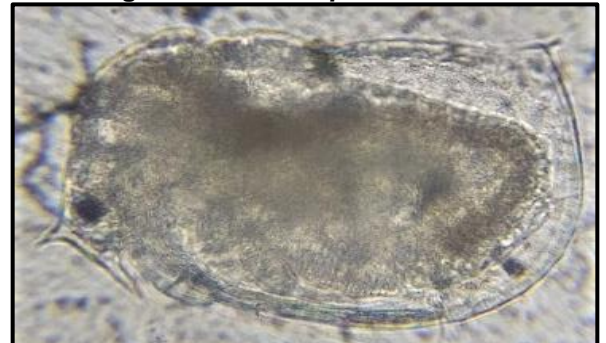
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 38. Copepoditos de Cyclopoida.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 39. *Ceriodaphnia cornuta*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 40. Polychaeta (larva).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 41. *Pleopis polyphemoides*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 42. *Acartia* sp.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 43. Cirripedia.



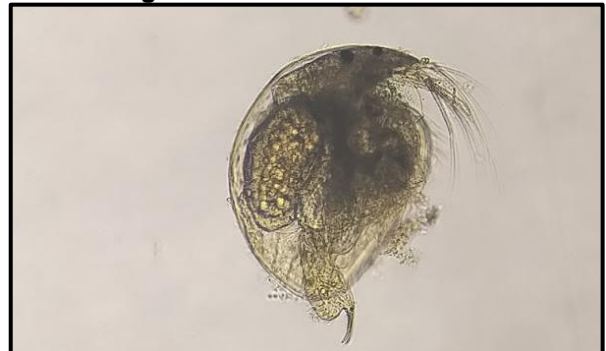
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 44. *Ephemeroporus hybridus*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 45. *Karualona muelleri*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 46. *Magnospina dentifera*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 47. *Ectocyclops* sp.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 48. *Polyarthra* sp.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 49. *Monospilus* sp.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 50. *Argyrodiaptomus bergi*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 51. Zoea de *Brachyura*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 52. ovos de resistência (Branchiopoda).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 53. Ictioplâncton (*Odontesthes* sp.).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Os táxons que apresentaram maior frequência nas amostras do presente estudo são frequentemente registrados em ambientes na região neotropical (PERBICHE-NEVES & SERAFIM-JUNIOR, 2007). Para os Copepoda a dominância de náuplios e copepoditos é frequentemente registrada em ecossistemas aquáticos. Além disso, a alta taxa de formas imaturas, compensam a alta mortalidade na fase adulta. Esse padrão pode ser atribuído a uma estratégia reprodutiva do grupo, uma vez que os adultos constituem um item alimentar importante na dieta de muitos peixes (SERAFIM-JUNIOR *et al.*, 2006; DE CARLI *et al.*, 2018). Outro fator, que se pode destacar é que, o aporte de detritos orgânicos autóctones e alóctones pode servir de alimento diretamente para os náuplios e copepoditos, tornando-os mais abundantes e que posteriormente servirão de alimento para diversos organismos (SOUZA-PEREIRA e CAMARGO, 2004). Em segundo lugar, a importância dos Rotifera no plâncton é atribuída à alta taxa reprodutiva e conversão da produção primária, de forma que esta possa ser utilizada pelos consumidores secundários, chegando a produzir até 30% da biomassa total do plâncton (NOGRADY, 1993).

Apesar do Canal de São Gonçalo, ser a ligação entre dois ambientes de água doce, ele sofre a influência da entrada de água salgada do estuário da Laguna dos

Patos, mais evidente na sua foz. Sabe-se que, na maioria dos sistemas estuarinos, a diversidade é geralmente mais elevada nas regiões a jusante, visto que muitas espécies marinhas podem ocorrer nestas áreas. A diversidade específica tende a diminuir nas regiões intermédias e a montante, sofrendo um ligeiro aumento próximo do limite superior do estuário devido, sobretudo à ocorrência de espécies de água doce (DAY, 1989). Ademais, a variação espacial e temporal do zooplâncton está correlacionada com ciclos de maré, vazantes e cheias, além da dinâmica dos ventos (ROPER *et al.*, 1983). No Canal São Gonçalo, a maior riqueza e abundância de táxons foi observada no ponto a montante, provavelmente relacionado a estruturação do ambiente, devido a presença de macrófitas, o que propicia maior disponibilidade de microhábitats.

Variações na composição e abundância do zooplâncton geralmente são causadas pela instabilidade e modificação das variáveis ambientais, sendo que o conhecimento dessa variabilidade em diferentes escalas espaciais e temporais é um pré-requisito para o entendimento de suas dinâmicas. O zooplâncton frequentemente apresenta mudanças periódicas na sua composição (HARDY, 1980). No Canal de São Gonçalo, após as quatro campanhas amostrais foi possível perceber que as mudanças são marcadamente sazonais e pelo teor de influência salina em determinados períodos do ano. De acordo com Coyle & Pinckuk (2003), as diferenças na distribuição e composição dos organismos zooplanctônicos podem estar associados a diferenças no teor de salinidade e na capacidade de tolerância dos organismos a essas variações.

A menor abundância, porém, maior riqueza verificada no outono e inverno (com índices pluviométricos maiores), era o esperado. Nas estações chuvosas, essa menor abundância relativa é devido ao efeito de diluição ocasionado pelas chuvas e pela redução da temperatura da água que reduz a taxa de reprodução das espécies zooplanctônicas (BORGES e PEDROZO, 2009; NADAI e HENRY, 2009; SOUZA, 2012). Resultado similar já foi encontrado no Lago Guaíba, que demonstrou que o pulso de inundação ocasionou uma redução na densidade total e abundância do zooplâncton associado a um aumento substancial na riqueza (NADAI e HENRY, 2009). Da mesma forma, nas campanhas de verão e outono, nas quais, havia uma considerável influência marinha no Canal São Gonçalo, ocorreram táxons que comportam maior salinidade, como as minhocas-do-mar, *Polychaeta*, as pulgas d'água da família *Podonidae* e

Acartiidae e os crustáceos marinhos de Cirripedia. Já, no inverno e primavera de 2022, não havia influência marinha, a partir da análise dos parâmetros físico-químicos. Dessa forma, foi reportada a ausência desses organismos que toleram maior salinidade e, em troca, teve-se o primeiro registro dentre as campanhas, de espécies que toleram menor teor de salinidade (por exemplo, *Notodiaptomus* sp. e *Pseudodiaptomus* sp.).

Além das formas imaturas, como náuplios e copepoditos de Calanoida e Cyclopoida, configurarem como os organismos mais abundantes, destaca-se a ocorrência de outros táxons com algumas particularidades. Dentro de Acartiidae, *Acartia* sp. esteve dentro dos táxons mais representativos na amostragem de outono. São espécies de copepoda calanoida epipelágicas, que ocorrem em água costeiras, da plataforma continental e oceânicas, tanto nas zonas tropicais, subtropicais quanto nas temperadas. Devido a sua distribuição e abundância, são amplamente estudadas e desempenham um papel vital na dinâmica trófica dos estuários, como principal consumidor de fitoplâncton e fonte de alimento para diversas espécies de peixes (MAUCLINE *et al.*, 1998; GOMES *et al.*, 2018; PLOUGH *et al.*, 2018). A pulga d'água, *Bosminopsis deitersi*, espécie entre as maiores abundâncias e exclusivas do verão, é uma espécie cosmopolita e possui preferência por água mais quentes (WOLSKY *et al.*, 1932; GARIBIAN *et al.*, 2021). Outra espécie que configurou dentre as mais abundantes foram *Ceriodaphnia cornuta*. Segundo Ghidini & Santos-Silva (2009), *C. cornuta* comumente co-domina com *B. deitersi* em épocas mais secas e quentes. É importante destacar a ocorrência do copépode *Notodiaptomus incompositus*, listado nos táxons com maior abundância no inverno. Essa espécie é comumente encontrada no Estuário da Lagoa dos Patos e considerada eurialina e euritérmicas (MONTÚ, 1980). Porém, alguns estudos já demonstraram que as suas maiores densidades ocorrem em concentrações mais baixas de salinidade (RUDORFF, 2002; KAMINSKI *et al.*, 2009).

Foram capturados representantes de *Pseudomona* cf. *lemnae*, única espécie do gênero, com distribuição restrita para o sudeste da Austrália (SMIRNOV & TIMMS, 1983) e que foi recentemente registrada para o Lago Guaíba (ARVUT, 2022). Essa ocorrência não é tratada como espécie exótica e sim, registro de uma nova espécie (em descrição, comum. pess.). Também se ressalta a captura do crustáceo, *Argyrodiaptomus bergi*, reportando a segunda ocorrência para o Rio Grande do Sul, sendo que a primeira foi no Lago Guaíba (ARVUT, 2022). Segundo Perbiche-Neves *et*

al. (2012) ainda existem grandes vazios nos mapas de distribuição do zooplâncton brasileiro e, em boa parte destas áreas, possivelmente serão encontradas espécies novas, principalmente em regiões intocadas, como áreas de preservação.

Nas amostras avaliadas, durante as campanhas de inverno e primavera, foram encontrados ovos de resistência de Branchiopoda, uma estratégia do zooplâncton frente as oscilações e condições adversas do ambiente (MAIA-BARBOSA *et al.*, 2003). A presença desses ovos, que podem permanecer viáveis por décadas, permite a recolonização do ambiente, manter a genética da população e aumento da diversidade local (MAIA-BARBOSA *et al.*, 2003; SLUSARCZYK *et al.*, 2005). Já, nas campanhas de verão e primavera, foram coletadas larvas de peixes, algumas pertencentes ao gênero *Odontesthes*. Os ambientes estuarinos e as águas costeiras desempenham um papel importante como criadouros para peixes teleósteos, por serem fontes de alimentos e de proteção aos predadores para larvas e juvenis (HARRIS *et al.*, 2001; FILGUERAS, 2009). Destaca-se que nenhum dos táxons zooplanctônicos registrados no Canal de São Gonçalo, na região ocupada pelo Porto de Pelotas se enquadram como exóticos (MMA, 2016).

Por fim, no Canal São Gonçalo, após as quatro campanhas amostrais, é possível perceber as variações espaciais e temporais, ou seja, a composição dos táxons de zooplâncton foi fortemente relacionada ao grau de salinidade imposta em alguns períodos do ano, a sazonalidade configurou também como fator limitante, principalmente pela variação da temperatura e pela estruturação do ambiente, devido a presença de macrófitas e entrada de sedimentos, principalmente nos pontos a montante.

7.2.3 Macrofauna Bentônica

Quanto à macrofauna bentônica, após as quatro campanhas de monitoramento da biota aquática no Canal São Gonçalo (verão, outono, inverno e primavera de 2022) foram identificados 20 táxons, em um total de 480 indivíduos, divididos em quatro filos Annelida, Arthropoda, Mollusca e Porifera (Tabela 7). No total da amostragem, os táxons mais representativos foram o bivalve, *Erodona mactroides* (Figura 54), com 207 indivíduos, representando 43,1% da amostragem, seguido pelas cracas *Balanus improvisus* (Figura 55), com 109 indivíduos (22,7%), do poliqueta *Laeonereis acuta* (Figura 56), com 67 indivíduos (13,9%), representantes de Nephtyidae (Figura 57), com 25 indivíduos (5,2%), do gastropoda *Heleobia australis* (Figura 58), com 18 indivíduos,

(3,7%) e, por fim, de fragmentos de bivalve (Figura 59), com 13 indivíduos, representando 2,7% da amostragem total dos pontos. Os demais táxons foram pouco abundantes, com menos de 2% da amostragem total.

Por estação, no inverno obteve-se a maior abundância, com 208 indivíduos, compreendidos em nove táxons, seguido da primavera com 105 indivíduos, compreendidos em sete táxons, do outono com 86 indivíduos e do verão com 81 indivíduos, ambos com nove táxons. Na análise por ponto, não há diferenças estatísticas geral ($F=1,424$; $p=0,1017$). Porém, avaliando par a par, há diferença significativa entre os pontos A e C ($p=0,0061$). Essas diferenças provavelmente relacionam-se as espécies exclusivas de cada ponto. No ponto A, três táxons foram exclusivos, sendo eles fragmentos de Decapoda, *Callinectes* sp. (Figura 60) e *Trichodactylus panoplus* (Figura 61). Já, no ponto C, cinco táxons foram exclusivos, como a representantes de Hirudinea (Figura 62), os vermes d'água de Phyllodocidae (Figura 63) e de Spionidae (Figura 64), que toleram maior salinidade, o mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei* (Figura 65) e representantes de Calcarea, Porifera. No ponto B, apesar de não apresentar diferenças estatísticas, dois táxons foram exclusivos, sendo eles a oligoqueta, *Dero (Aulophorus)* sp. (Figura 66) e casulo de Sericostomatidae, Trichoptera (Figura 67). Ressalta-se que indivíduos de *Limnoperna fortunei* o mexilhão-dourado, considerada uma espécie altamente invasora foram capturados nas campanhas de inverno e primavera.

Após as quatro campanhas amostrais realizadas, a fauna de macroinvertebrados bentônicos é pouco expressiva, quando comparada as possíveis ocorrências, já que foram capturadas menos da metade de táxons que consta na lista. Com relação aos descritores da comunidade, o ponto C apresentou a maior diversidade ($H'=2,13$), seguido do ponto A ($H'=1,43$) e do ponto B ($H'=1,28$). A maior diversidade no ponto C, concomitante a maior equitabilidade ($J=0,83$) e menor dominância ($D=0,14$), está relacionado com a maior riqueza ($S=13$) e a ocorrência de maior número de táxons exclusivos. A menor diversidade encontrada no ponto B está relacionada com a menor equitabilidade nesse ponto ($J=0,55$) e maior dominância ($D=0,43$), possivelmente pela maior abundância de *L. acuta* ($N=21$) e *E. mactroides* ($N=77$) nesse ponto. Da mesma forma, a estruturação da comunidade de macrofauna bentônica, em relação aos descritores ecológicos, não possui relações significativas com os parâmetros físico-químicos avaliados em campo ($p>0,05$).

Tabela 7. Relação de táxons da macrofauna bentônica encontrados em cada campanha amostral (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas.

Taxa	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
ANNELIDA														
HIRUDINEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,21
OLIGOCHAETA														
Tubificida														
Naididae	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	1,46
<i>Dero (Aulophorus)sp.</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0,63
POLYCHAETA														
Phyllodocida														
Hesionidae	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0,63
Nephtyidae	0	0	19	0	0	0	4	0	0	0	2	0	25	5,21
Nereididae														
<i>Laeonereis acuta</i> (Treadwell, 1923)	1	0	1	27	0	0	0	21	0	0	14	3	67	13,96
Phyllodocidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,21
Spionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,21
ARTHROPODA														
CRUSTACEA														
Cirripedia														
Cirripedia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0,42
<i>Balanus improvisus</i> (Darwin, 1854)	0	0	107	0	0	0	0	0	0	0	0	2	109	22,71
Decapoda														
Palaemonidae														
Palaemonidae														
Fragmento N.Id.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21
Portunidae														
Portunidae														
<i>Callinectes</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21
Trichodactylidae														
<i>Trichodactylus panoplus</i> (von Martens, 1869)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21

Taxa	PONTO A				PONTO B				PONTO C				AB	
	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI	(N)	(%)
INSECTA														
Diptera														
Chironomidae	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,42
Trichoptera														
Sericostomatidae (casulo)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0,63
MOLLUSCA														
BIVALVIA														
Fragmentos N. Id.	0	3	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	13	2,71
Myida														
Corbulidae														
<i>Erodona mactroides</i> (Bosc, 1801)	1	62	15	39	45	4	23	5	3	3	5	2	207	43,13
Mytiloidea														
Mytilidae														
<i>Limnoperna fortunei</i> (Dunker, 1857)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	7	1,46
GASTROPODA														
Littorinimorpha														
Cochliopidae														
<i>Heleobia australis</i> (d'Orbigny, 1835)	0	0	2	1	7	0	0	0	1	7	0	0	18	3,75
PORIFERA														
Calcarea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	1,67
Riqueza (S)	4	2	7	5	5	4	3	2	4	6	5	4	-	
Abundância (N)	9	65	147	69	61	7	28	26	11	14	33	10		
Equitabilidade (J)	0,723	0,269	0,469	0,542	0,566	0,832	0,508	0,706	0,808	0,798	0,881	0,985		
Dominância (D)	0,48	0,91	0,56	0,47	0,57	0,39	0,70	0,69	0,39	0,32	0,28	0,26		
Diversidade de Shannon (H')	1,00	0,19	0,91	0,87	0,91	1,15	0,56	0,49	1,12	1,43	1,42	1,37		

Legenda: T – Total; AB – Abundância

Figura 54. *Erodona mactroides*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 55. *Balanus improvisus*.



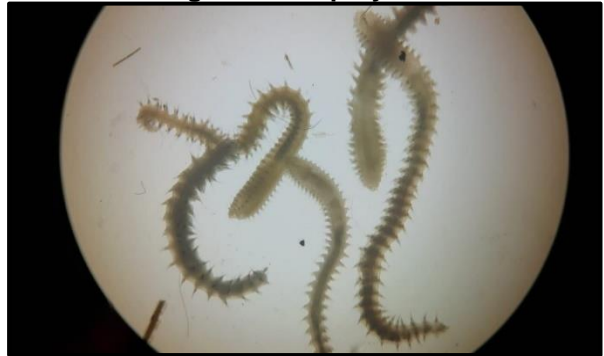
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 56. *Laonereis acuta*.



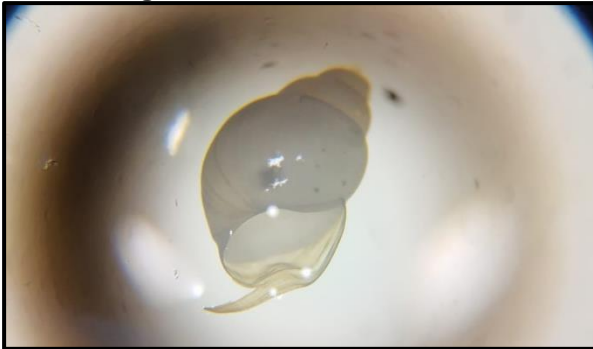
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 57. *Nephtyidae*.



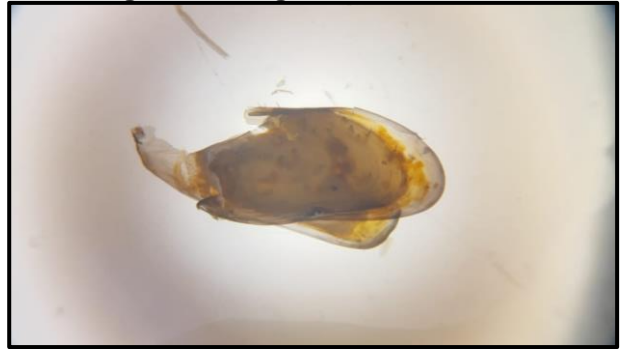
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 58. *Heleobia australis*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 59. Fragmentos de bivalve.



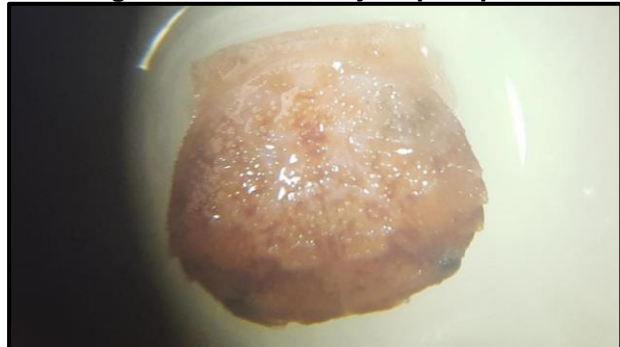
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 60. *Callinectes* sp. (siri).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 61. *Trichodactylus panoplus*.



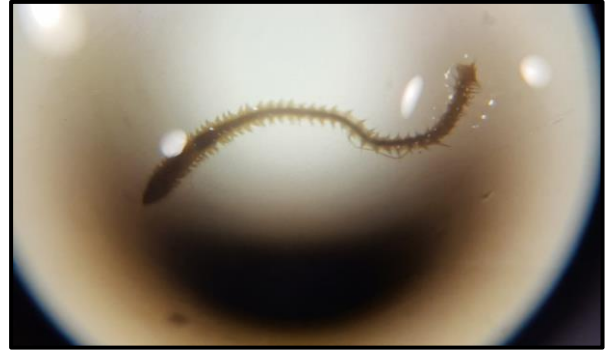
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 62. Hirudinea.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 63. Phyllodocidae.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 64. Spionidae.



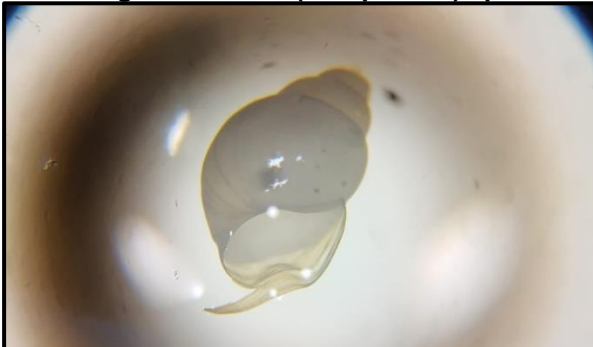
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 65. *Limnoperna fortunei*.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 66. *Dero (Aulophorus)* sp.



Fonte: Garden Projetos (2022).

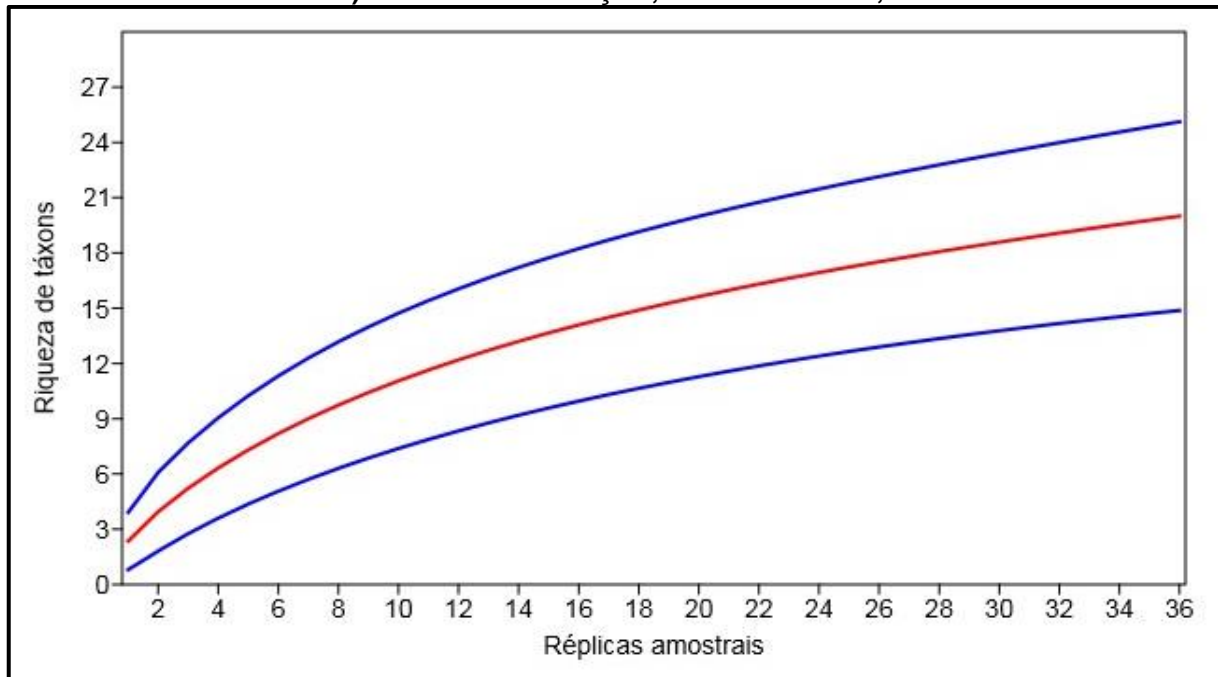
Figura 67. Sericostomatidae (casulo).



Fonte: Garden Projetos (2022).

A curva do coletor, considerando as réplicas das quatro campanhas executadas (verão, outono, inverno e primavera de 2022), ainda está em crescimento (Figura 68), demonstrando que se estima a ocorrência de maior número de espécies a se capturar.

Figura 68. Curva de acúmulo de táxons de macrofauna bentônica com seus devidos intervalos de confiança de 95%, com dados das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Com relação aos táxons mais abundantes durante as amostragens de macrofauna bentônica no Canal São Gonçalo, cita-se a grande representatividade do bivalve *Erodona mactroides*, ocorrendo em todas as campanhas, em todos os pontos. Essa espécie possui distribuição restrita a América do Sul, ocorrendo em estuários, desembocaduras de rios, lagoas e arroios do sul do Brasil (COLLING *et al.*, 2010), Uruguai (GIMÉNEZ *et al.*, 2014) e Argentina (DARRIGRAN, 1999). Na Lagoa dos Patos, esse bivalve possui um importante papel ecológico, tanto como alimento para espécies de valor comercial (CAPÍTOLI e ORTEGA, 1993; FERREIRA *et al.*, 2011), quanto como substrato para fauna epibionte, principalmente para as cracas *Balanus improvisus* (CAPÍTOLI *et al.*, 2008). Por sua vez, *B. improvisus*, as cracas, foram o segundo táxon mais abundante durante as amostragens, principalmente no ponto A. Essa espécie é cosmopolita, abundante em águas temperadas e devido a extraordinária tolerância à baixa salinidade, é usado como modelo para estudos de osmorregulação em crustáceos (SUNDELL *et al.*, 2019; ROSENBLAD *et al.*, 2021). A ordem Cirripedia, a qual pertence *B. improvisus*, constituem um grupo abundante da subclasse dos crustáceos, característicos de substratos consolidados de estuários e ambientes marinhos (NEWMAN e ROSS, 1976). Esse grupo é considerado

criptogênico, ou seja, sem origem biogeográfica conhecida, já que se estendem por quase todo o mundo, exceto em mares mais frios (COHEN, 2011). Assim, já são tratados como cosmopolitas. Na amostragem de outono e inverno de 2022, vieram muitos fragmentos e estruturas inteiras, que devem ter sido carregados dos ambientes marinhos para o Canal São Gonçalo.

Os poliquetas *Laeonereis acuta*, também foram abundantes, com maior representatividade nas estações de inverno e primavera. Essa espécie tem sido utilizada como bioindicador, pois suas grandes densidades estão relacionadas a ambientes alterados pela ação antropogênica, especialmente em estuários localizados próximos a regiões urbanizadas ou industrializadas (WEIS *et al.*, 2017). Ainda constitui um importante recurso alimentar para muitos crustáceos, peixes e aves ao longo do ano (MARTIN e BASTIDA, 2006). De forma geral, os poliquetas vivem associados ao sedimento e possuem função da ciclagem de nutrientes, remobilizando e aerando o substrato (WEIS, 2017). São encontrados em todas as regiões do planeta, podendo ser pelágicos, epibentônicas ou escavadores (D’ALESSANDRO *et al.*, 2016; TEODORO e COSTA, 2018). Possuem alta diversidade taxonômica, ampla variedade morfológica e diferentes estratégias alimentares (ROUSE e PLEIJEL, 2001). Já, o gastrópode *Heleobia australis*, ocorrente em todas as campanhas, devido a sua relativa mobilidade e capacidade de dispersão através da tensão superficial da água, permite que explore rapidamente ambientes recém perturbados (BEMVENUTI *et al.*, 2003). Dessa forma, apresenta uma ampla distribuição batimétrica, desde zonas intermareais até zonas profundas (BEMVENUTI, 1997). Seus hábitos preferenciais compreendem fundos vegetados por pradarias ou macroalgas, que além de proteção e hábitat, garantem alimento para esse organismo, alimentando-se do biofilme formado (BEMVENUTI, 1997).

Ressalta-se que, na campanha de inverno e primavera, foram coletados no ponto C, indivíduos de *Limnoperna fortunei*, o mexilhão-dourado, considerada uma espécie altamente invasora. Os mexilhões-dourados formam aglomerados de altas densidades populacionais aderindo-se ao substrato duro e sobre outros moluscos através da formação de fios de bisso bastante resistentes e, por consequência, alterando totalmente a composição dos bentos e a paisagem ribeirinha (MANSUR *et al.*, 2012). No Brasil, sua introdução decorre do início dos anos 90, provavelmente da água de lastro. Da primeira ocorrência na Argentina, em 1991, a espécie colonizou

60% da extensão do rio Paraguai chegando ao nosso país e, alcançando os quatro países do continente sul-americano (Paraguai, Uruguai, Brasil e Bolívia), pertencentes à Bacia do rio da Prata. No Rio Grande do Sul, foi registrada na Bacia do Lago Guaíba, no início de 1999 (MANSUR *et al.*, 1999) e na Lagoa dos Patos, em 2003 (MANSUR *et al.*, 2003).

Com relação aos parâmetros ambientais aferidos, não há relações muito claras de como modificam os descritores da comunidade. A estrutura (riqueza, abundância, diversidade e dominância) da comunidade zooplanctônica, assim como sua distribuição espacial podem ser influenciadas por fatores abióticos e por interações entre as espécies (BRITO *et al.*, 2011). Além disso, as alterações físicas e químicas no meio podem afetar a composição do zooplâncton (JEPPESEN *et al.*, 2005). Dessa forma, o parâmetro mais explicativo da ocorrência de zooplâncton no Canal São Gonçalo foi a salinidade.

Analisando os pontos de forma geral, os parâmetros de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade, não demonstraram variações expressivas, mas isso deve-se ao fato, da inexpressiva captura de alguns organismos. Por outro lado, os táxons mais abundantes coletados, além de apresentarem uma ampla distribuição, possuem importância ecológica para o ambiente. No montante dos organismos identificados, todos constituem uma macrofauna bentônica característica para a região. Destaca-se que foi capturada *L. fortunei* (mexilhão-dourado), considerada uma espécie invasora.

7.2.4 Ictiofauna

Após as quatro campanhas amostrais (verão, outono, inverno e primavera de 2022), foram capturados um total de 243 indivíduos, compreendidos em sete espécies de peixes, de seis famílias e cinco ordens da classe Osteichthyes, no Canal São Gonçalo (Tabela 8). A espécie mais abundante foi *Pimelodus pintado* (Figura 69), conhecido popularmente como pintado, com 164 indivíduos. Em seguida, foi *Micropogonias furnieri* (Figura 70), a corvina, com 34 indivíduos, seguido de *Genidens genidens* (Figura 71), o bagre e de *Parapimelodus nigribarbis* (Figura 72), o mandi, ambos com 21 indivíduos. Para as demais espécies, como a sardinha *Platanichthys platana* (Figura 73), a tainha, *Mugil liza* (Figura 74) e o linguado, *Citharichthys spilopterus* (Figura 75), foram capturados apenas um único indivíduo.

Por estação amostral, a primavera apresentou a maior abundância (N=130), seguido do inverno (N=61), do verão (N=41) e, por fim, do outono (N=11). Por sua vez, a maior riqueza obtida foi no inverno (S=4), seguido do outono e primavera (S=3) e do verão, com apenas duas espécies capturadas. A maior dominância de espécies foi encontrada na primavera (D=0,76), seguido do inverno (D=0,71), pela alta representatividade de *P. pintado* nas amostras. A diversidade de espécies foi baixa, quando se espera que seja próximo de 2. A maior diversidade foi no verão (H'=0,67), com a maior equitabilidade (J=0,97). Com relação aos pontos, em todos foram capturados indivíduos, sendo que a maior abundância foi observada no ponto C (N=141), seguido do ponto A (N=68) e do ponto B (N=34), esse último apresentando maior riqueza de espécies (S=6). A maior diversidade foi observada no ponto A (H'=1,36), também com a maior equitabilidade (J=0,85), valor oriundos da menor dominância (D=0,28). As relações entre os descritores da comunidade e os parâmetros físico-químicos não possuem relações significativas ($p>0,05$).

Percebe-se que, devido à baixa riqueza e abundância, a curva do coletor ainda está em ascensão, demonstrando que há possibilidade da captura de maior número de espécies no Canal São Gonçalo, todavia pode haver limitação do método (Figura 76).

Com relação ao tamanho dos indivíduos coletados, as amplitudes de comprimento e massa corporal podem ser visualizadas na Tabela 8. Percebe-se que foram capturados desde indivíduos de coortes jovens até coortes adultas, demonstrando a importância do Canal São Gonçalo para as diferentes fases de vida dos peixes. Para *G. genidens*, a amplitude de comprimento total capturada foi de 12,8-34,5 cm, com maior frequência de indivíduos medindo entre 12,8-17,1 cm (42,8%). *Micropogonias furnieri*, apresentou uma amplitude de tamanho total de 3,6-17,9 cm, com maior número de indivíduos medindo entre 9,32-12,1 cm, perfazendo 52,9% da população amostrada. Para *P. nigribarbis*, foram capturados indivíduos medindo de 5,8 a 14,1 cm, com maior frequência de indivíduos medindo entre 5,8-7,9 cm (33,3%). E, para *P. pintado*, a amplitude de comprimento total capturada foi de 13,4 a 21,2 cm, com maior frequência de indivíduos entre 16 e 17,3 cm (38,4%) (Figura 77).

Tabela 8. Relação de táxons de peixes encontrados em cada ponto amostral durante as quatro campanhas amostrais (verão, outono, inverno e primavera/2022), no canal São Gonçalo, Porto de Pelotas e respectivas variações morfométricas.

ORDEM Família Espécie	Nome popular	Estação	A	B	C	Total	CT (cm)			CP (cm)			Massa (g)		
							MED	MIN	MAX	MED	MIN	MAX	MED	MIN	MAX
CLUPEIFORMES															
Clupeidae															
<i>Platanichthys platana</i>	sardinha	I	1			1	8,2	-	-	6,5	-	-	3	-	-
MUGILIFORMES															
Mugilidae															
<i>Mugil liza</i>	tainha	O		1		1	27,5	-	-	22,5	-	-	225	-	-
PERCIFORMES															
Sciaenidae															
<i>Micropogonias furnieri</i>	corvina	V, O, I	17			34	10,1	3,6	17,9	8	2,7	14,8	11,6	1	50
				2			9,9	5,6	14,2	7,9	4,2	11,7	13	1	25
					15		11,1	4,6	17,9	9,1	3,6	14,9	16,7	1	52
PLEURONECTIFORMES															
Cyclopsettidae															
<i>Citharichthys spilopterus</i>	linguado	O		1		1	9,2	-	-	7,5	-	-	6	-	-
SILURIFORMES															
Ariidae															
<i>Genidens genidens</i>	bagre	V, P	14			21	18,3	12,8	27,3	15	10,2	22,6	53	18	143
				4			19	14,2	27,8	15,6	11,6	23,4	78,5	22	212
					3		25,5	17,7	34,5	20,8	13,6	28,5	216	40	477
Pimelodidae															
<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	mandi	I, V	9			21	9,4	6,6	13	7,4	5,1	10,5	6,2	1	13
				7			8,9	7,3	12,5	7,1	5,8	9,8	4,8	2	11
					5		10,6	5,8	14,2	8,3	4,7	11,3	9,6	1	16
<i>Pimelodus pintado</i>	pintado	I, V	27			164	17,3	13,4	21,2	13,5	10,4	16,7	36,2	14	64
				19			17,4	15,3	21,2	13,6	12	16,6	37	23	93

ORDEM Família <i>Espécie</i>	Nome popular	Estação	A	B	C	Total	CT (cm)			CP (cm)			Massa (g)		
							MED	MIN	MAX	MED	MIN	MAX	MED	MIN	MAX
					118		17	13,6	20,2	13,2	10,9	15,9	35,4	19	59
RIQUEZA (S)			5	6	4										
ABUNDÂNCIA (N)			68	34	141										
EQUITABILIDADE (J)			0,85	0,71	0,42										
DOMINÂNCIA (D)			0,28	0,37	0,71										
DIVERSIDADE DE SHANNON (H')			1,36	1,27	0,58										

Legenda: CT – Comprimento Total; CP – Comprimento Padrão; MED – Média; MIN – Mínimo; MAX – Máximo; V – verão; O – outono; I – inverno; P – primavera.

Figura 69. *Pimelodus pintado* (pintado).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 70. *Micropogonias furnieri* (corvina).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 71. *Genidens genidens* (bagre).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 72. *Parapimelodus nigribarbis* (mandi).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 73. *Platanichthys platana* (sardinha).



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 74. *Mugil liza* (tainha).



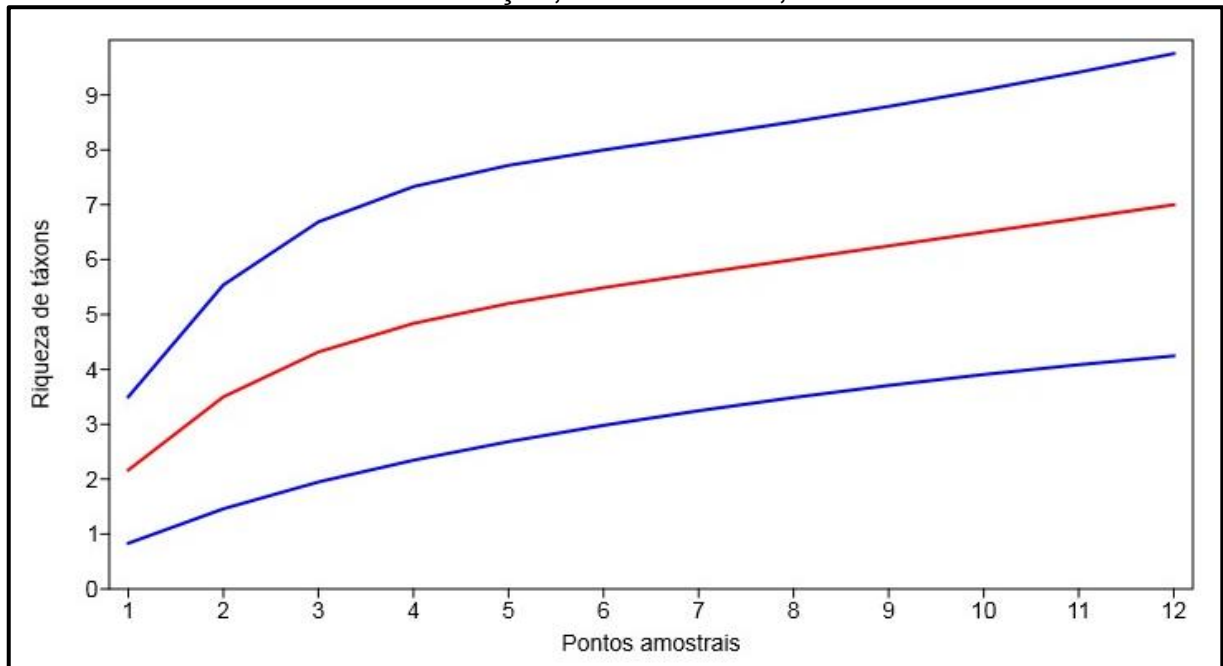
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 75. *Citharichthys spilopterus* (linguado).



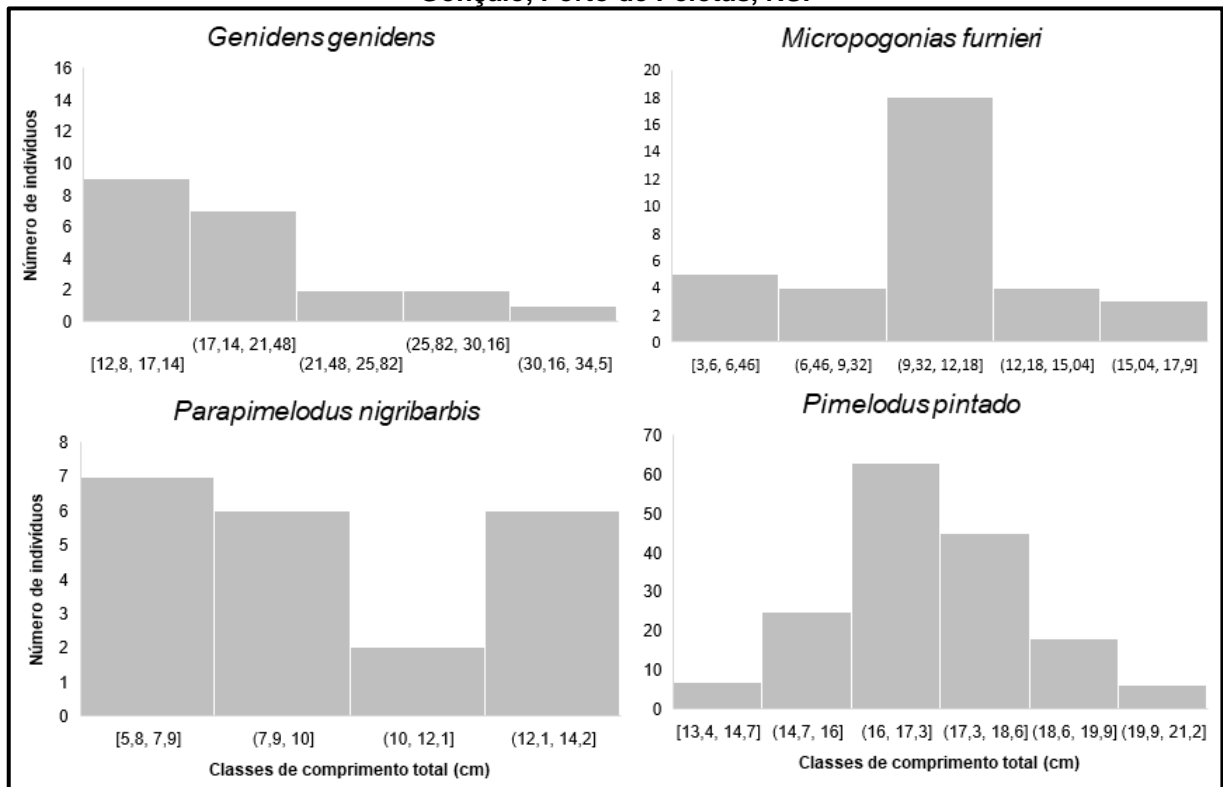
Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 76. Curva de acúmulo de táxons de peixes com seus devidos intervalos de confiança de 95%, com dados das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

Figura 77. Distribuição das classes de comprimento total (cm) das espécies de peixes mais abundantes das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera de 2022) no Canal São Gonçalo, Porto de Pelotas, RS.



Fonte: Garden Projetos (2022).

O Canal São Gonçalo sofre a influência dos gradientes de salinidade oriundas da entrada da água do oceano através do estuário da Laguna dos Patos. Dessa forma, o padrão de movimentação dos peixes é alterado por essa variação salina. Nas campanhas de verão e outono, nas quais havia influência salina, foram capturadas espécies que toleram essas condições como *Micropogonias furnieri*, *Genidens genidens*, *Mugil liza* e *Citharichthys spilopterus*. Durante o arrasto de fundo, é comum a captura de espécies que ficam no substrato, como *C. spilopterus*, conhecido popularmente como linguado. Sua ocorrência é desde os EUA, norte do Golfo do México e Antilhas até o Rio Grande do Sul (NORMAN, 1934). É uma espécie bentônica, encontrada em águas rasas com fundo de lama ou areia e não é pescada comercialmente (FISCHER *et al.*, 2011).

Já as demais espécies (*M. furnieri*, *G. genidens* e *M. liza*) possuem valor comercial. A espécie *M. furnieri*, conhecida popularmente como corvina, é um importante recurso pesqueiro, sendo frequentemente captura em pescarias industriais e artesanais (MORASCHE *et al.*, 2010). Apresenta hábitos demersais e comportamento eurialino, ocorrendo em fundos lamosos e/ou arenosos (MAGRO *et al.*, 2000). Segundo Vazzoler (1991), suas desovas ocorrem próximo a baías e estuários, nos quais os indivíduos jovens são recrutados e permanecem para crescimento e alimentação.

O bagre, *G. genidens*, é comumente encontrado no litoral brasileiro, aparecendo em grandes quantidades nos estuários e águas salobras. São peixes demersais associados a fundos lodosos ou arenosos, em águas que raramente ultrapassam 30 metros de profundidade (ARAÚJO, 1988). Os adultos formam cardumes concentrando-se na desembocadura de rios e regiões lacunares na época de desova, percorrem quilômetros rio acima para desovar e os machos fazem a incubação dos ovos na boca (REIS, 1986). As formas juvenis utilizam habitats relacionados com macrófitas para alimentação e crescimento (SÁNCHEZ-BOTERO *et al.*, 2009).

A espécie *Mugil liza*, conhecida popularmente como tainha, é uma espécie costeira, que vive em águas tropicais e subtropicais ocorrendo do Rio de Janeiro até a Argentina. No Rio Grande do Sul é abundante na região estuarina da Laguna dos Patos e zona costeira adjacente. Apresenta grande importância comercial no sudeste e sul do Brasil, onde é explorada tanto pela pesca artesanal quanto industrial (FONTOURA *et al.*, 2021). Essa espécie realiza migrações reprodutivas, com a

formação de grandes cardumes, fazendo a postura dos ovos no oceano e, logo após, as larvas adentram estuários e lagoas para crescimento e alimentação (LEMOS *et al.*, 2014). O estuário da Laguna dos Patos é considerado o principal berçário desta espécie (LEMOS *et al.*, 2014), o que explica a ocorrência delas no Canal São Gonçalo.

Por sua vez, durante as campanhas de inverno e primavera, na qual o Canal São Gonçalo estava com características dulceaquícolas, as espécies capturadas em maior abundância não toleram condições salinas, como *Pimelodus pintado*, *Parapimelodus nigribarbis* e *Platanichthys platana*. Essas três espécies estão entre as espécies de água doce mais representativas e dominantes na região estuarina do Canal (LUCENA *et al.*, 1994; GARCIA *et al.*, 2003; VIEIRA *et al.*, 2010).

O pintado, *Pimelodus pintado*, é um peixe siluriforme com distribuição no sistema da laguna dos Patos e Mirim, no Sul do Brasil e Uruguai (AZPELICUETA *et al.*, 2008). Por ter capturas abundantes, *P. pintado*, assim como outras espécies do gênero, constitui um relevante recurso para pescadores artesanais (LUZ & ZANIBONI-FILHO, 2002; MÖLLERKE *et al.*, 2003; DUTRA *et al.*, 2014). A espécie habita tanto ambientes lênticos como lóticos e, vale destacar que é considerado um migrador de curta distância, já que promove deslocamentos laterais (LUZ-AGOSTINHO *et al.*, 2006; MAIA *et al.*, 2007; AZPELICUETA *et al.*, 2008; ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003). O mandi, *Parapimelodus nigribarbis*, é considerado por alguns autores (BERTACO & BECKER, 2000; FONTOURA *et al.*, 2018; FONTOURA *et al.*, 2019), um migrador com movimentos sazonais (potamódromo), já que utiliza áreas de estuário para reprodução durante as estações de primavera e verão e migra a montante em águas mais profundas para alimentação e maturação gonadal durante o outono e inverno. A sardinha, *Platanichthys platana*, ocorre desde o Rio de Janeiro, Brasil até a Argentina. Vivem em águas salobras de rios, estuários e lagoas costeiras, podendo viver confinada em água doce, formando pequenos cardumes. Sua alimentação é baseada em zooplâncton, no qual alimenta-se através da filtração pelos rastros branquiais (CAMPELLO & BEMVENUTTI, 2002; LOPES, 2012).

Todas as espécies registradas na área de influência do Porto de Pelotas, no Canal São Gonçalo, encontram-se na lista de possíveis ocorrências. Nenhuma delas está listada em alguma categoria de ameaça, ou seja, encontram-se na categoria de Pouco Preocupante (LC), devido a sua extensa ocorrência na região costeira do Brasil, ou não foram avaliadas (NE).

Considera-se que no Canal de São Gonçalo, decorrente de duas realidades, como a influência salina e límnic, a riqueza de espécies de peixes seja alta (SOSA-LÓPES *et al.*, 2007). A realidade encontrada no presente monitoramento não corroborou o esperado, com a captura de apenas sete espécies. Porém, é importante destacar que os representantes capturados eram compostos por indivíduos de coortes jovens (comprimentos variando de 3,6-17,9 cm em *M. furnieri* e de 12,8-34,5 cm em *G. genidens*), demonstrando a importância dos habitats disponíveis no Canal para recrutamento de novos indivíduos e sucesso no crescimento. Além disso, algumas das espécies capturadas possuem importância econômica.

Ressalta-se que, com a baixa captura de espécies (N=7), muito embora os descritores da comunidade, como diversidade, equitabilidade e dominância tenham sido calculados, deve-se ter atenção a discussão pois podem não expressar de fato a comunidade presente, apresentando valores baixos devido a limitação do método.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fatores específicos de cada ambiente como a oscilação da influência marinha, presença de maior aporte de nutrientes, densa colonização de plantas aquáticas, áreas típicas com influência antrópica podem ser responsáveis por algumas diferenças encontradas, como no pH, turbidez, transparência da água e oxigênio dissolvido. De qualquer forma, todos os valores aferidos dos parâmetros físico-químicos, estiveram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº357/2005. Esses valores estavam dentro do esperado para cada uma das estações amostradas, e não promoveram alterações significativas, nem causam prejuízos a sobrevivência e manutenção da biota aquática.


Destaca-se que, nas quatro campanhas, as capturas mais representativas competem a táxons comuns para os três grupos avaliados. Com relação ao zooplâncton, na campanha de inverno e primavera, foram amostrados táxons que não toleram maiores concentrações de salinidade, ao contrário do verão e outono. De qualquer forma, mantem-se a dominância de Copepoda e Rotifera nas amostras, grupos frequentemente registrados nos ecossistemas aquáticos, atribuída à alta taxa reprodutiva e compensação da mortalidade na fase adulta.

Para a macrofauna bentônica, os organismos identificados constituem uma fauna característica para a região, apesar de pouco expressiva nas campanhas. Os organismos que apresentam maior abundância nas coletas são aqueles que apresentam uma ampla distribuição e importância ecológica na cadeia trófica. Durante as campanhas de inverno e primavera, foram registrados indivíduos de mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), espécie com alto potencial invasivo.

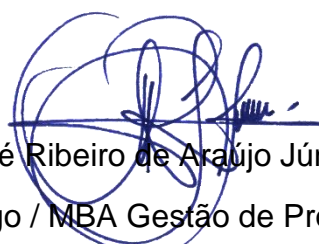
O padrão de riqueza e abundância observado da ictiofauna, até o presente momento, não corrobora ao esperado, considerando as espécies com provável ocorrência. Esse fator deve estar relacionado ao grau de seletividade do método. Destaca-se que foram capturadas espécies com importância para pesca amadora e de subsistência. Além disso, a amplitude de tamanhos capturados corresponde a indivíduos jovens que utilizam a área do Canal São Gonçalo, como refúgio, para alimentação e crescimento até atingirem a fase adulta. Nas campanhas de verão e outono, observou-se a ocorrência de espécies com influência marinha e nas campanhas de inverno e primavera, observou-se maior abundância de espécies dulceaquícolas, como o pintado *Pimelodus pintado* e o mandi, *Parapimelodus nigribarbis*.

Os padrões observados durante o monitoramento de biota aquática refletem que a ocorrência e ocupação dos organismos zooplanctônicos, da macrofauna bentônica e da ictiofauna, assim como suas oscilações temporais e espaciais, estão mais relacionados com variações sazonais naturais, do que de fato com alguma alteração antrópica. O mesmo fato é corroborado pela análise dos parâmetros físico-químicos que apresentam limites dentro da normalidade para as águas doces e/ou salobras.


Pelotas – RS, 20 de dezembro de 2022



Elton Leonardo Boldo
Biólogo, M. Sc.
CRBio 063582-03




José Ribeiro de Araújo Júnior
Biólogo / MBA Gestão de Projetos
CRBio 069488-03



Ivana Rech Boldo
Bióloga, Esp. Manejo e Monitoramento de Fauna
CRBio 069487-03



Débora Alessandra Antonetti
Bióloga, M. Sc., Dra.
CRBio 88847-03



Mateus de Oliveira
Biólogo, M. Sc., Dr.
CRBio 041117-03

9. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D. P. & SANTOS, F. K. O. Estrutura da macrofauna entre igarapés com diferentes níveis de impactos na região de Capitão Poço, PA. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal Rural da Amazônia. 70p. 2019.

ARAÚJO, F. G. Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, vol. 5, n. 4, 509-543, 1988.

ARIAS, A. R. L.; BUSS, D. F.; ALBUQUERQUE, C.; INÁCIO, A. F.; FREIRE, M. M.; EGLER, M.; MUGNAI, R. & BAPTISTA, D. F. Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. Ciência & Saúde Coletiva, v. 12, p. 61-72, 2007.

ARVUT. Levantamento da composição, abundância, riqueza e diversidade de macroinvertebrados bentônicos, zooplâncton e fitoplâncton no Lago Guaíba. Relatório Final, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), 214p., 2022.

AZPELICUETA, M. M.; LUNDBERG, J. G. & LOUREIRO, M. *Pimelodus pintado* (Siluriformes: Pimelodidae), a new species of catfish from affluent rivers of Laguna Merín, Uruguay, South America. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 157, p. 149-162, 2008.

BAGGIO, H.; FREITAS, M. O. & ARAÚJO, A. D. Análise dos parâmetros físico-químicos oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, potencial hidrogeniônico e temperatura no baixo curso do Rio Das Velhas-MG. Caminhos de geografia, v. 17, n.60, p. 105-117. 2016.

BEMVENUTI, C. E. Benthic Invertebrates. IN: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. (ed.) Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. SpringerVerlag. 43-46pp, 1997.

BEMVENUTI, C.E.; ROSA-FILHO, J.S. & ELLIOTT, M. Changes in soft-bottom macrobenthic assemblages after a sulphuric acid spill in the Rio Grande Harbor (RS, Brazil). Brazilian Journal of Biology, vol. 63, 183-194, 2003.

BEMVENUTI, C. E. & NETTO, S. A. Distribution na seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna the Patos Lagoon (South Brazil). Ver. Bras. Biol. 58(2): 211-221. 1998.

BERTACO, V. A. & BECKER, F. G. Observações sobre as capturas de *Parapimelodus nigribarbis* (Pimelodidae) no Lago Guaíba. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, v. 13, p. 185-195, 2000.

BOLÍVAR, G. A. & LANA, P. C. Spionidae (Annelida: Polychaeta) do litoral do estado do Paraná. Nerítica, Pontal do Sul, vol. 2, n. 1, p. 107-148, 1987.

- BOLTOVSKOY, D. (Ed.). South Atlantic zooplankton. Leiden: Backhyus Publs., 1706 p. 1999.
- BORGES, M. G. & PEDROZO, C. S. Zooplankton (Cladocera, Copepoda and Rotifera) richness, diversity and abundance variations in the Jacuí Delta, RS, Brazil, in response to the fluviometric level. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 21, n. 1, p. 101-110, 2009.
- BRASIL. Portaria nº 445 de 17 de dezembro de 2014, Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". Publicada no Diário Oficial da União nº 245, de 18 de dezembro de 2014, Seção 1, págs. 126-130. 2014.
- _____. Portaria nº 52 de 23 de março de 2021. Define a área do Porto Organizado de Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul. Publicada no Diário Oficial da União nº 56, de 24 de março de 2021 Seção 1, págs. 69-74. 2021.
- BRITO, S. L.; MAIA-BARBOSA, P. M. & PINTO-COELHO, R. M. Zooplankton as an indicator of trophic conditions in two large reservoirs in Brazil. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 16: 253–264, 2011.
- BUBINAS, A. & JAGMINIENÉ, I. Bioindication of ecotoxicity according to Community structure of macrozoobenthic fauna. *Acta Zoológica Lituanica*, v. 11, n. 1, p. 90-96, 2001.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. (Eds.). Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 195p., 2007.
- BURNS, M. D. D. M. Consequências da Barragem Eclusa do Canal de São Gonçalo para a ictiofauna do Sistema Patos-Mirim. Tese de doutorado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 152p. 2010.
- CALLISTO, M. & ESTEVES, F. A. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita – Lago Batata (Pará, Brasil). *Oecologia Brasiliensis*, v.1, p.335-348, 1995.
- CAMPELLO, F. D. & BEMVENUTI, M. A. Diferenciação morfométrica e osteológica entre *Ramnogaster arcuata* (Jenyns) e *Platanichthys platana* (Regan) (Teleostei, Clupeidae) (757-766) *Revista Brasileira de Zoologia*, v.19, p. 631-954, 2002.
- CAMPOS, R. O. & ANDRADE, A. Uma metodologia para estimativa de captura por área de pesca a partir de dados pouco informativos: O caso da pescaria de Bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*) na costa do Brasil, *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 2.1, 61-69, 1998.
- CAPÍTOLI, R. R.; COLLING, L. A. & BEMVENUTI, C. E. Cenário de distribuição do Mexilhão Dourado *Limnoperna fortunei* (Mollusca – Bivalvia) sob distintas condições de salinidade no complexo lagunar Patos-Mirim, RS – Brasil. *Atlântica*, vol. 30, n. 1, 35-44, 2008.

CAPÍTOLI, R. R. & ORTEGA, E. L. Contribuição ao conhecimento do espectro trófico de *Cyrtograpsus angulatus* Dana nas enseadas vegetadas de águas rasas da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Nauplius, vol. 1, 81-87, 1993.

CARVALHO, A. B. P. Estrutura e dinâmica da comunidade de macroinvertebrados em uma bacia hidrográfica do Sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Biologia) — Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2009.

CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo, p. 325-325, 2011.

CETESB. Norma Técnica L5.304 - Zooplâncton de Água Doce. Métodos Qualitativo e Quantitativo (Método de ensaio). São Paulo, 16p., 2012.

COHEN, A. N. The Exotics Guide: Non-native Marine Species of the North American Pacific Coast. Richmond and San Francisco Estuary Intitute, Oakland, 2011.

COLLING, L. A. Influência dos fatores abióticos na variabilidade espaço-temporal dos macroinvertebrados bentônicos em uma enseada rasa estuarina da Lagoa dos Patos, RS-Brasil. Dissertação de mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 106p. 2007.

COLLING, L. A.; BEMVENUTI, C. R. & PINOTTI, R. M. Temporal variability of the bivalvo *Erodona mactroides* BOSC, 1802 during and after the El Niño phenomenon (2002/2003) in a subtropical lagoon, Southern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, vol. 22, n. 4, 410-423, 2010.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n°. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p.58-63.18 mar. 2005.

COYLE, K. O. & PINCHUK, A. I. Annual cycle of zooplankton abundance, biomass and production on the northern Gulf of Alaska shelf, October 1997 through October 2000. Fish. Oceanogr., v. 12, n. 4/5, p. 327-338, 2003.

D'ALESSANDRO, M.; ROMEO, T.; CASTRIOTA, L.; COSENTINO, A.; PERZIA, P. & MARTINS, R. New records of Lumbrineridae (Annelida: Polychaeta) in the Mediterranean Biogeographic Province, with na update taxonomic key. Italian Journal of Zoology, v. 83, n. 2, p. 233-243, 2016.

DANTAS-SILVA, L. T. & DANTAS, E. W. Zooplâncton (Rotifera, Cladocera e Copepoda) e a eutrofização em reservatórios do nordeste brasileiro. Oecologia Australis, v. 17, n. 2, p. 53-58, 2013.

DARRIGRAN, G. A. Spatial and temporal changes of the malacofauna from a sandy shore in the Río de La Plata, Argentina. *Malacological Review*, vol. 31/32, n. 2, 101-115, 1999.

DAY, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. & YANEZARANCIBIA, A. *Estuarine Ecology*. A. Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons Ltd, New York, 558 pp. 1989.

DE-CARLI, B. P.; ALBUQUERQUE, F. P.; MOSCHINI-CARLOS, V. & POMPÊO, M. Comunidade zooplanctônica e sua relação com a qualidade da água em reservatórios do Estado de São Paulo. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 108, 2018.

DUTRA, M. A. G.; FREITAS, S. G. & VILELA, M. J. A. Participação da família Pimelodidae (Pisces: Siluriformes) na pesca profissional do reservatório de Porto Primavera, rio Paraná (2006-2008). *X Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 10, n. 3, p. 216-224, 2014.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Editora Universa – UCB, 1997.

ESCHMEYER, W. N., FRICKE, R. & VAN DER LAAN, R. (eds). *Catalog of fishes: genera, species, references*. Disponível em <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> Versão eletrônica acessada em 15 de fevereiro de 2022.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. Editora Interciência. 2º. ed. Rio de Janeiro, 602 p., 2011.

FERREIRA, L. S.; BARROS, A.; BARUTOT, R. A. & D'INCAO, F. Comparação da dieta natural do Siri-Azul *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) em dois locais no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, vol. 32, n. 2, 115-122, 2011.

FILGUERAS, A. S. Condições oceanográficas e as assembleias ictioplanctônicas no Estuário da Lagoa dos Patos. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Rio Grande, 72p., 2009.

FISCHER, L. G.; PEREIRA, L. E. D. & VIEIRA, J. P. *Peixes estuarinos e costeiros*. 2ª edição, Rio Grande, 130p., 2011.

FONTOURA, N. F.; ALVES, T. P. & SILVEIRA, T. C. L. A distribuição de peixes e invertebrados no Lago Guaíba como subsídio para o licenciamento ambiental. Porto Alegre: EDIPUCRS, 164p., 2021.

FONTOURA, N. F.; CENI, G.; BRAUN, A. S. & MARQUES, C. S. Defining the reproductive period of freshwater fish species of the patos lagoon basin using the gonadosomatic index: a proposed protocol applied to ten species of the Patos Lagoon basin. *Neotropical Ichthyology*, 16:e170006, 2018.

FONTOURA, N. F.; SCHULZ, U. H.; ALVES, T. P.; SILVEIRA, T. C. L.; PEREIRA, J. J. & ANTONETTI, D. A. How far upstream: a review of estuary-fresh water fish movements in a large neotropical basin. *Frontiers in Marine Science*, v. 6, 2019.

GARCIA, A. M.; RASEIRA, M. B.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K. O. & GRIMM, A. M. Spatio temporal variation in shallow-water freshwater fish distribution and abundance in a large subtropical coastal lagoon. *Environmental Biology of Fishes*, v. 68, p. 215-228, 2003.

GARIBIAN, P. G.; KARABANOV, D. P.; NERETINA, A. N.; TAYLOR, D. J., & KOTOV, A. A. *Bosminopsis deitersi* (Crustacea: Cladocera) as an ancient species group: a revision. *PeerJ*, 9, e11310, 2021.

GASPAROTTO, F. A. Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP. Dissertação (Mestrado em Ciências) –Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 89p. 2011.

GAZULHA, V. Zooplâncton Límnico: Manual Ilustrado, 1. Ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 152pp. 2012.

GHIDINI, A. R., & SANTOS-SILVA, E. D. Biomassa de quatro espécies de Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) e sua variação nictemeral no Lago Tupé, Amazonas, Brasil. SANTOS-SILVA, EM. and SCUDELLER, VV., orgs. *Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. Manaus: UEA Edições, 53-62, 2009.

GIMÉNEZ, L.; VENTURINI, N.; KANDRATAVICIUS, N.; HUTTON, M.; LANFRANCONI, A.; RODRÍGUEZ, M.; BRUGNOLI, E. & MUNIZ, P. Macrofaunal patterns and animal-sediment relationships in Uruguayan estuaries and coastal lagoons (Atlantic coast of South America). *Journal of Sea Research*, 87: 46-55, 2014.

GODEFROID, R.S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ, R. Jr.; QUEIROZ, G. & OLIVEIRA NETO, J. F. Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 29: 47–55. 2003.

GOMES, C. M.; COSTA, K. G.; FERREIRA, G. S.; COSTA, R. M.; ASP, N. E.; BARROS, B. & VALLINOTO, M. Hidden diversity in cryptic Brazilian lineages of *Acartia* (Copepoda, Calanoida, Acartiidae). *Journal of Sea Research*, 141, 21-25, 2018.

HARDY, E. R. Composição do zooplâncton em cinco lagos da Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 10: 577-609, 1980.

HARRIS, S. A.; CYRUS, D. P. & BECKLEY, L. E. Horizontal Trends in Larval Fish Diversity and Abundance Along an Ocean-Estuarine Gradient on the Northern KwaZulu-Natal Coast, South Africa. *Est Coast Shelf Sci.* 53, 221- 235, 2001.

HONNEN, W.; RATH, K.; SCHLEGEL, T.; SCHWINGER, A. & FRAHNE, D. Chemical analyses of water, sediment and biota in two small streams in southwest Germany. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, Dordrecht, v. 8, p. 195-213, 2001.

IBGE. Vegetação. Pelotas/Mostardas e Pedro Osório – RS, folhas SH.22-Y-D/Z-C e SH.22-Y-C. IBGE, Escala 1:250000. Disponível em: <geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/escala_250_mil>. Acesso em: 03 de maio. 2003

JURUÁ, K. T.; PAGEL, I. A.; TAVARES, V. E. & SOSINSKI, L. T. W. Structure and composition of the benthic macroinvertebrate community on wetland and irrigated rice cultivation. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 26, p. 229-234. 2014.

KAMINSKI, S. M.; BERSANO, J. G. F. & AMARAL, W. J. A. Efeitos da salinidade e dieta alimentar sobre os copépodes *Pseudodiaptomus richardi* e *Notodiaptomus incompositus* em estudos de laboratório. *Braz. J. Aquat Sci. Technol.*, v. 13, n. 1, p. 25-36, 2009.

KAMINSKI, S. M. Mesozooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos e zona costeira adjacente com ênfase para os copépodes *Acartia tonsa*, *Pseudodiaptomus richardi* e *Notodiaptomus incompositus* (2000–2005). Tese de doutorado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 146p. 2009.

KOSTE, W. (eds). Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk, begründet von Max Voigt Überordnung Monogononta. (Gebrüder Borntraeger, Stuttgart), 1978.

JANZEN, J. G.; SCHULZ, H. E. & LAMON, A. W. Medidas da concentração de oxigênio dissolvido na superfície da água. *Engenharia sanitária e ambiental*, v. 13, n. 3, p. 278-283. 2008.

JEPPESEN, E.; SØNDERGAARD, M.; MAZZEO, N.; MEERHOFF, M.; BRANCO, C. C.; HUSZAR, V. & SCASSO, F. Lake restoration and biomanipulation in temperate lakes: relevance for subtropical and tropical lakes Em Reddy, M. V. (ed), *Restoration and Management of Tropical Eutrophic Lakes*. Enfield, N.H.: Science Publishers: 341–359, 2005.

LEMONS, V. M.; VARELA-Jr, A. S.; SCHWINGEL, P. R.; MUELBERT, J. H. & VIEIRA, J. P. Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in South Brazil. *Journal of Fish Biology*, vol. 85, p. 671-687, 2014.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Campinas: Editora Átomo, 2010.

LOPES, R. M. Distribuição espacial, variação temporal e atividade alimentar do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 140p., 1997.

LOPES, C. A. Dinâmica reprodutiva e das larvas de *Platanichthys platana* (Regan, 1971) e *Lycengraulis grossidens* (Spix & Agassix, 1829) em uma lagoa costeira subtropical. Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina, 55p. 2012.

LOPES, M. & VIEIRA, J. Space-time variation of the relative abundance of *Limnoperna fortunei* in deep zones of São Gonçalo Channel, Rio Grande do Sul, Brazil. Iheringia. Série Zoologia, v. 102, p. 370-374. 2012.

LOWE-McCONNEL, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo. 1999.

LUCENA, C. A. S.; CALEGARI, B. B.; PEREIRA, E. H. L. & DALLEGRAVE, E. O uso do óleo de cravo na eutanásia de peixes. Bol. Soc. Bras. Ictiol., v. 105, p. 20–24. 2013.

LUCENA, C. A. S.; JARDIM, A. S. & VIDAL, E. S. Ocorrência, distribuição e abundância da fauna de peixes da praia de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Comun. Mus. Ciên. e Tec. da PUCRS, Série Zoologia, v. 7, p. 3-27, 1994.

LUZ-AGOSTINHO, K. D. G.; BINI, L. M.; FUGI, R.; AGOSTINHO, A. A. & JÚLIO, H. F. Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná river Basin, Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 4, n. 1, p. 61-68, 2006.

LUZ, R. K. & ZANIBONI-FILHO, E. Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, n. 2, p. 560-565, 2002.

MACÊDO, J. A. B. Águas & Águas. 3.ed. Belo Horizonte: Editora CRQ-MG, 2007.

MAGRO, M.; CERGOLE, M. C. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva-REVIZEE - Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa Sudeste-Sul do Brasil: Peixes. Ministério do Meio Ambiente, CIMP - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, 154 p., São Paulo, 2000.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. Princeton university press, 1988.

MAIA; B. P.; RIBEIRO, S. M. F.; BIZZOTTO, P. M.; VONO, V. & GODINHO H. P. Reproductive activity and recruitment of the yellow-mandi *Pimelodus maculatus* (Teleostei: Pimelodidae) in the Igarapava reservoir, Grande River, Southeast Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 5, n. 2, p. 147-152, 2007.

MAIA-BARBOSA - P. M.; ESKINAZI-SANT' ANNA, E. M.; VALADARES, C. F. & PESSOA, G. C. D. The resting eggs of zooplankton from a tropical, eutrophic reservoir (Pampulha Reservoir, south-east Brazil). Lakes Reserv. Res. Manag., 8: 269-275, 2003.

MALABARBA, L. R.; ANZA, J. A. & OLIVEIRA, C. L. C. Peixes. Em: BOND-BUCKUP, G.; BUCKUP, L & DREIER, C. Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. Porto Alegre, Libretos, 196p. 2010.

MANSUR, M. C. D.; RICHINITTI, L. M. Z. & DOS SANTOS, C. P. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) molusco bivalve invasor na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 147-149, 1999.

MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P. D.; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALLIL, C. T. & CARDOSO, F. R. Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, p. 75-84, 2003.

MANSUR, M. C. D.; PEREIRA, D.; SANTOS, C. P. & PAZ, I. C. P. Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. Porto Alegre: Redes Editora, p. 119-124, 2012.

MARTIN, J. P. & BASTIDA, R. Population structure, growth and production of *Laeonereis culveri* (Nereididae: Polychaeta) in tidal flats of Rio de la Plata estuary, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association. U.K.* 86, 235–244, 2006.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Estudo de diversidade de espécies de zooplâncton lacustre do Estado de São Paulo. São Paulo, Universidade Federal de São Carlos, 1997.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Latitudinal distribution of Calanoida copepods in freshwater aquatic systems of Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 46, n. 3, p. 527-553, 1986.

MAUCHLINE, J.; BLAXTER, J. H. S.; SOUTHWARD, A. J. & TYLER, P. A. The biology of calanoid copepods—introduction. *Advances in marine biology* [33rd Ed]. Elsevier Academic Press. USA, 1998.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L. & MOURA, R. L. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 158p., 2003.

MILESI, S. V.; BIASI, C.; RESTELLO, R. M. & HEPP, L. U. Efeito de metais Cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em arroios do sul do Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 30, p. 283-289, 2008.

MÖLLER, OSMAR. Relatório Técnico Final SEMA/MAR-DE-DENTRO/CONSULTA POPULAR–FAURG-FURG-UFPEL Nº 016/2006. ESTUDO DO COMPORTAMENTO HIDRODINÂMICO DO CANAL DE SÃO GONÇALO NA ÁREA DO PRÓ-MAR DE DENTRO, 2011.

MÖLLERKE, R. O.; NOLL, I. B.; SANTO, M. A. B. E. & NORTE, D. M. (2003). Níveis de arsênio total como indicador biológico, na avaliação da qualidade do pescado (*Leporinus obtusidens* e *Pimelodus maculatus*) do Lago Guaíba em Porto Alegre RS-Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 62, n. 2, p. 117-121, 2003.

MONTÚ, M. Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. *Atlântica*, vol. 4, p. 53-72, 1980.

MORASCHE, M. S.; TUBINO, R. A. & MONTEIRO-NETO, C. Dieta da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Actinopterygii, Scianidae) na região costeira de Itaipu, Niterói – RJ. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 43, n. 2, p. 87-95. 2010.

NADAI, R. & HENRY, R. Temporary fragmentation of a marginal lake and its effects on zooplankton community structure and organization. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 3, p. 819-835, 2009.

NEWMAN, W. A. & ROSS, A. Revision of the Balanomorph barnacles, including a catalog of the species. *San Diego Society of Natural History Memoir*, v. 9, p. 1-108, 1976.

NOGRADY, T. Rotifera: biology, ecology and systematics. Haia: SPB AcademicPublishing, vol. 1., 142p, 1993.

NORMAN, S. A systematic monograph of the flatfishes (Heterosomata). London : British Mus. Nat. Hist., 1934.

NÖRNBERG, SOLANGE OTTE. Aplicação e comparação de metodologias de Fragilidade Ambiental para o município de Pelotas/RS. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas, 145p. 2019.

OYAKAWA, O. T. Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira do Iguape no estado de São Paulo. São Paulo. Neotropical. 201p, 2006.

PEPIN, P.; JOHNSON, C.L.; HARVEY, M.; CASALT, B.; CHASSÉ, J.; COLBOURNE, E.B.; GALBRAITH, P.S.; HEBERT, D.; LAZIN, G.; MAILLET, G.; PLOURDE, S. & STARR, M. A multivariate evaluation of environmental effects on zooplankton community structure in the western North Atlantic. *Progress in Oceanography*, 134:197-220, 2015.

PERBICHE-NEVES, G. Copépodes planctônicos (Crustacea, Calanoida e Cyclopoida) em reservatórios e trechos lóticos da bacia do rio da Prata (Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai): taxonomia, distribuição geográfica e alguns atributos ecológicos. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de concentração Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

PERBICHE-NEVES, G.; PORTINHO, J. L. & JÚNIOR, M. S. Zooplâncton. *Estudos de Biologia*, v. 34, n. 83, 2012.

PERBICHE-NEVES, G.; SERAFIM-JÚNIOR, M. Zooplâncton de um trecho do rio Laranjinha (Bacia do Rio Paranapanema) Estado do Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia*, v. 29, n. 68/69, 2007.

PERERA, M. B. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em arrozais e banhados do Sistema do Canal São Gonçalo. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Pelotas. 41p. 2010.

PIMPÃO, D. M. Moluscos bivalves da Plataforma Externa e Talude Superior ao largo de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 204p. 2004.

PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M. C.; MORALES, G. P. & GONÇALVES, W. G. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, v. 12, p. 435-456, 2017.

PLOUGH, L. V.; FITZGERALD, C.; PLUMMER, A. & PIERSON, J. J. Reproductive isolation and morphological divergence between cryptic lineages of the copepod *Acartia tonsa* in Chesapeake Bay. *Marine Ecology Progress Series*, 597, 99-113, 2018.

REID, J. W. Chave de identificação para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia*, Universidade de São Paulo, v. 9, p. 17-143, 1985.

REIS, E. G. A pesca artesanal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Documentos técnicos*, Rio Grande, FURG, n. 5, 22p., 1986.

RIBEIRO, L.O. & UIEDA, V.S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.22, n.3, p.613-618, 2005.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n.º 51.797, de 8 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Publicado no DOE n.º 173, de 09 de setembro de 2014.

ROPER, D. S.; SIMONS, M. J. & JONES, M. B. Distribution of zooplankton in the Avon-Heathcote Estuary, Christchurch. *New Zealand journal of marine and freshwater research*, v. 17, n. 3, p. 267-278, 1983.

ROSENBLAD, M. A.; ABRAMOVA, A.; LIND, U.; ÓLASSON, P.; GIACOMELLO, S.; NYSTEDT, B. & BLOMBERG, A. Genomic characterization of the barnacle *Balanus improvisus* reveals extreme nucleotide diversity in coding regions. *Marine Biotechnology*, v. 23, p. 402-416, 2021.

ROUSE, G. & PLEIJEL, F. *Polychaetes*. New York: Oxford University Press, 2001.

RUDORF, F. M. Sazonalidade e biomassa dos Copépodos planctônicos *Acartia tonsa* e *Notodiaptomus incompositus* no estuário da Lagoa dos Patos e áreas costeiras próximas (RS-Brasil). *Monografia de Graduação*. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS, Brasil, 52p., 2002.

SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; GARCEZ, D. S. & CARAMASCHI, E. P. Efeitos da conectividade entre ambientes aquáticos na estrutura da comunidade de peixes em lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, vol. 42, n. 1, 12-21, 2009.

SANTANGELO, J. M. Estrutura do banco de ovos de resistência em sistemas aquáticos continentais e influência da salinidade e da predação na diapausa. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

SCHEFFER, M. *Ecology of shallow lakes*. Londres: Chapman & Hall, 357p. 1998.

SCHILLING, A. C. & BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Brazilian Journal of Botany*, 31(1), 179-187. 2008.

SERAFIM-JÚNIOR, M.; NEVES, G. P.; DE BRITO, L. & GHILDINI, A. R. Zooplâncton do rio Itajaí–Acú a jusante da cidade de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. *Estudos de Biologia*, v. 28, 2006.

SEMA. L040 - Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo Disponível em:<https://sema.rs.gov.br/l040-bh-mirim#:~:text=A%20Bacia%20Hidrogr%C3%A1fica%20Mirim%2DS%C3%A3o,86.106%20habitantes%20em%20%C3%A1reas%20rurais>. Acesso em 17 de janeiro. 2020.

SILVA, W. M. Diversidade dos Cyclopoida (Copepoda, Crustácea) de água doce do estado de São Paulo: taxonomia, ecologia e genética. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Influência da luz, manejo e tempo de resistência sobre algumas variáveis limnológicas em um viveiro de piscicultura. *Biotemas*, Florianópolis, 8 (1): 61- 71. 1995.

SLUSARCZYK, M., DAWIDOWICZ, P. & RYGIELSKA, E. Hide, rest or die: a lightmediated diapause response in *Daphnia magna* to the threat of fish predation. *Fresw. Biol.*, 50: 141-146, 2005.

SMIRNOV, N. N. The Macrothricidae of the world. Guides to the identification of the microivertebrates of the Continental Waters of the world. vol. 1. 1992.

SMIRNOV, N. N. & TIMMS, B. V. A revision of the Australian Cladocera (Crustacea). *Records of the Australian Museum*, 1, 132p., 1983.

SOSA-LÓPEZ, A.; MOUILLOT, D.; RAMOS-MIRANDA, J.; FLORES-HERNANDEZ, D. & CHI, T. D. Fish species richness decreases with salinity in tropical coastal laggons. *J. Biogeogr.*, v. 34, 52-61, 2007.

SOUZA, M. F. Qualidade da água do Canal São Gonçalo-RS/Brasil – uma avaliação hidroquímica considerando seus usos múltiplos. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 105p. 2015.

SOUZA, M. R. D. Influências ambientais e biológicas sobre organismos zooplanctônicos e sua utilização como bioindicadores, monografia, Universidade de Brasília - UnB, 2012.

SOUZA-PEREIRA, P. E. & CAMARGO, A. F. M. Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplanctônica, com ênfase nos copépodes, do estuário do rio Itanhaém, Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum – Biological Sciences*, v. 26, n. 1, 9-17. 2004.

- SPECIESLINK. Disponível em: <<http://www.splink.org.br>>, Acesso em: 04 fev. 2021.
- STENERT, C. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos em arrozais do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 205p. 2009.
- STERZA, J. M. Variação espaço-temporal da comunidade zooplanctônica em resposta a hidroquímica no estuário do Rio Paraíba do Sul, RJ. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense. 139p., 2006.
- SUNDELL, K.; WRANGE, A. L.; JONSSON, P. R. & BLOMBERG, A. Osmoregulation in barnacles: an evolutionary perspective of potential mechanisms and future research directions. *Front. Physiol*, v. 10, p. 877, 2019.
- TEODORO, N. M. S. & COSTA, K. G. Checklist of polychaetes (Annelida: Polychaeta) from a sandstone reef of Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 5, n. 10, p.779-787, 2018.
- VAZZOLER, A. E. A. M. Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) da costa do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v.13, p.55-74, 1991.
- VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. & MORAES, L. A assembleia de peixes. In: SEELIGER, U & ODEBRECHT, C (eds.). *O Estuário da Lagoa dos Patos. Um século de transformações*. FURG, Rio Grande, Cap. 7, p. 79-88, 2010.
- WEIS, W. A. Ecologia de *Laeonereis acuta* como bioindicador em estuários. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, 97p, 2017.
- WEIS, W. A.; SOARES, C. H. L.; QUADROS, D. P. C.; SCHENEIDER, M. & PAGLIOSA, P. R. Urbanization effects on different biological organization levels of an estuarine polychaete tolerant to pollution. *Ecological Indicators* 73, 698-707, 2017.
- WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E. *Limnological Analysis*. 3ed. Springer. New York. 429 p. 2000.
- WOLSKI, T. B. *Bosminopsis deitersi* Richard, eine fur Polen neue Cladoceren-Art. *Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici*, v. 1, n. 16, p. 439-447, 1932.
- WÜRDIG, N. L.; ALBERTONI, E.; OZORIO, C. P.; WIEDENBURG, S. & RODRIGUES, G. The influence of environmental parameters in the structure of the benthic community in coastal lakes and lagoons of Rio Grande do Sul, Brazil. *Verhandlungen der Internationale Vereinigung für Limnologie*, v.26, p.1514-1517, 1998.
- ZANIBONI-FILHO, E. & SCHULZ, U.H. Migratory fishes of the Uruguay river, p. 157-194. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; BAER, A.; ROSS, C. (eds.). *Migratory fishes of the South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. Canada: IDRC / World Bank / World Fisheries Trust. 372p, 2003.

ZWEIG, R. D.; MORTON, J. D. & STEWART, M. M. Source water quality for aquaculture. Washington: Word Bank. 1999.

10. ANEXOS

Anexo 01 – Licença de Operação (LO nº 02756/2021)

Anexo 02 – Anotações de Responsabilidade Técnica

Anexo 03 – Parâmetros Físico-químicos da água

Anexo 01

Licença de Operação nº 02756/2021

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 6923-05.67/19.1 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

I - Identificação:

EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 207239 - SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE RIO GRANDE

CPF / CNPJ / Doc Estr: 01.039.203/0003-16
ENDEREÇO: RUA BENJAMIN CONSTANT 215
CAIS DO PORTO DE PELOTAS
CENTRO
96010-020 PELOTAS - RS

EMPREENDIMENTO: 185911

LOCALIZAÇÃO: RUA BENJAMIN CONSTANT, 215
CENTRO
PELOTAS - RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -31,78136100 Longitude: -52,32950000

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

RAMO DE ATIVIDADE: 4.720,50

MEDIDA DE PORTE: 19,90 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 05411/2020, de 10/09/2020.

2. Quanto ao Empreendimento:

2.1- caso haja encerramento das atividades, deverá ser prevista a recuperação da área do empreendimento e apresentado à FEPAM, com antecedência mínima de 02 (dois) meses, o plano de desativação com levantamento do passivo e definição da destinação final do mesmo para local com licenciamento ambiental, acompanhado de cronograma executivo;

2.2- esta licença contempla as atividades de gestão e operações portuárias realizadas na área do Porto Organizado de Pelotas - RS, localizado no município de Pelotas, RS, bem como as operações de dragagem para manutenção do calado nos cais de atracação e bacias de evolução;

2.3- A área total de 74,9 ha do porto organizado é constituída de:

2.3.1- instalações portuárias existentes na margem esquerda do Canal São Gonçalo, desde o CADEM até a Doquinha, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e acostagem, armazéns, silos, rampas roro, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e, ainda, os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Pelotas ou sob sua guarda e responsabilidade, exclusive a área da chácara e SAGRES;

2.3.2- infraestrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como área de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso;

2.4- deverá fazer a comunicação imediata à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura na hipótese de descoberta fortuita de

elementos de interesse paleontológico, na área do empreendimento;

- 2.5- o(s) empreendedor(es) deste empreendimento deverá(ão) manter o Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF/APP válido(s) (www.ibama.gov.br) e, caso haja inclusão de novo(s) empreendedor(es), este(s) deverá (ão), no prazo de até 60 (sessenta) dias, apresentar o(s) Certificado(s) de Regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF/APP válido(s), com correlação na(s) Ficha(s) Técnica(s) de Enquadramento:

<i>Categoria</i>	<i>Código</i>	<i>Descrição</i>
18	18 - 3	Marinas, portos e aeroportos

3. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 3.1- deverão ser preservadas as áreas de preservação permanente, tal como definidas no Código Estadual de Meio Ambiente (Art. 155 - Lei Estadual nº 15.434/2020) e no Código Florestal Brasileiro (Art. 4º - Lei Federal nº 12.651/2012);
- 3.2- deverão ser adotadas medidas preventivas e mitigadoras:
- 3.2.1- deverá manter a integridade do solo, quanto à degradação, erosão e estabilidade geotécnica;
 - 3.2.2- para os locais/pontos identificados como ambientalmente sensíveis, como potenciais corredores ecológicos, APPs, remanescentes florestais, mananciais hídricos;
 - 3.2.3- instalar sinalização ambiental que informe sobre a localização de áreas ambientalmente sensíveis, de áreas susceptíveis à contaminação do solo, de áreas críticas para poluição ambiental, dos potenciais corredores ecológicos, dos recantos de fauna, dos recursos hídricos (APP), com destaque também à conservação de remanescente florestal nativo;
- 3.3- fica proibida a utilização de fogo e de processos químicos (capina química) para quaisquer formas de intervenção na vegetação nativa do empreendimento;
- 3.4- deverão ser mantidos os usos da água a montante e a jusante do empreendimento;
- 3.5- todas as embarcações deverão adotar medidas preventivas quanto a contaminação das águas durante o abastecimento, troca de óleo e limpeza, devendo cumprir o estabelecido em regramento específico da Administração do Porto ou Terminal;
- 3.6- as embarcações de transporte de carga deverão adotar medidas preventivas para evitar o despejo dos produtos nas águas durante o carregamento/descarregamento, respeitando normativas e procedimentos estabelecidos pela Capitania dos Portos do Rio grande do Sul e respectivas portarias;
- 3.7- o recebimento ou expedição de produtos perigosos por transporte rodoviário só poderá ser realizado por veículos licenciados para Fontes Móveis de Poluição na Fepam;

4. Quanto à Autorização para Captura e Manejo da Fauna:

- 4.1- esta Autorização contempla a captura/coleta, manuseio, transporte e destinação de animais vertebrados e invertebrados pertencentes aos grupos da ictiofauna e bentofauna;
- 4.2- serão realizadas três campanhas de amostragem em dia e turno a critério do empreendedor/consultores;
- 4.3- os manejos aqui autorizados serão executados em cinco pontos, a saber:
- P1 - -31.798101° -52.198895°
 - P2 - -31.806519° -52.188170°
 - P3 - -31.805013° -52.171659°
 - P4 - -31.814750° -52.169865°
 - P5 - -31.790972° -52.212713°
- 4.4- As amostragens de macroinvertebrados bentônicos serão realizadas com a utilização de Draga de Van Veen quando serão coletadas três sub-amostras de substrato em cada ponto amostral. As amostras serão fixadas in situ com formaldeído 10%;
- 4.5- as amostragens da ictiofauna serão realizadas com rede de espera de 20 metros de comprimento por 1,5 m de altura, com malha simples e espaçamento entre nós de 15 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm e 50 mm, ficando expostas em cada ponto pelo período de 12 horas. Também poderão ser utilizadas redes de arrasto do tipo picaré, puçá ou tarrafa.
- 4.6- as amostragens devem ser realizadas em três campanhas, sendo uma antes do início dos trabalhos de dragagem, a segunda campanha 30 dias após concluídos os trabalhos de dragagem e a terceira, 90 dias após concluídos os trabalhos de dragagem;
- 4.7- as campanhas acima referidas devem se dar metodologicamente idênticas afim de permitir comparações entre elas, excluindo-se com isso fatores de confusão relacionados aos métodos;
- 4.8- os espécimes da ictiofauna, após a captura e identificação serão fotografados em campo e devolvidos à água;
- 4.9- espécimes coletados e que vierem a óbito devem ser encaminhados ao Laboratório de Recursos Pesqueiros Demersais e Cefalópodes do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande, conforme carta de aceite apensada ao processo;

- 4.10- as eventuais entregas de material biológico ao laboratório acima referido devem ser atestadas por recibos que devem fazer parte do relatório final;
- 4.11- a responsável técnica pelos trabalhos de campo relacionados ao meio biótico (coletas/capturas, etc.) previstas nesta licença é a bióloga Camila Fernandes Jaeger, CRBio 081754-3, ART 2020/9350;
- 4.12- em havendo mudança na titularidade da responsabilidade técnica dos trabalhos de campo, a substituição deve ser informada à Fepam e os trabalhos suspensos até que haja novo titular;
- 4.13- durante as atividades de campo os membros da equipe devem portar esta LO;
- 4.14- deve ser apresentado relatório final, após as três campanhas, respondendo minimamente o que segue (obs. outras considerações de resultados podem ser relatadas, a critério dos autores):
 - 4.14.1- houve mudanças na composição de espécies quando comparados os dados do levantamento de 30 dias após a dragagem em relação ao que foi diagnosticado antes da intervenção?
 - 4.14.2- houve mudanças na composição de espécies quando comparados os dados do levantamento de 90 dias após a dragagem em relação ao que foi diagnosticado antes da intervenção?
 - 4.14.3- da mesma forma, houve mudanças na riqueza de espécies?
- 4.15- esta autorização para manejo de fauna é válida até a data da entrega do relatório final que deve se dar até 60 dias após a 3ª e última campanha.

5. Quanto ao Abastecimento com Líquidos Combustíveis e Inflamáveis:

- 5.1- a área de abastecimento de combustível é composta por 01 (um) tanque subterrâneo com capacidade de 15 m³;
- 5.2- a área de tancagem (óleo) e de injeção de combustível deverão ser impermeabilizadas;
- 5.3- a área de tancagem deverá prever sistema de isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas, bem como sinalização de segurança que identifique a instalação para os riscos de acesso ao local;
- 5.4- as áreas onde estão localizados os tanques de combustível, as plataformas de carregamento e descarregamento, assim como os locais destinados à troca de óleos lubrificantes, deverão possuir piso impermeável, com sistema de drenagem periférica (sem possibilidade de infiltrações para o subsolo) com a função de captação das águas pluviais e eventuais derrames de combustíveis para caixa separadora água e óleo (CSAO);
 - 5.4.1- os locais de armazenamento dos óleos e combustíveis em tonéis deverão possuir bacia de contenção com piso de concreto, com capacidade igual ou superior ao volume do(s) tonel(is). Não serão aceitos tanques subterrâneos para armazenagem de óleo lubrificante usado;
 - 5.4.2- as caixas separadoras de água/óleo (CSAO) deverão receber limpeza e manutenção periódica;
- 5.5- os critérios de segurança, o local e a forma de armazenamento deverão obedecer as normas técnicas para armazenamento de combustíveis e inflamáveis;
- 5.6- a área de tancagem deverá prever sistema de isolamento com acesso controlado e restrito, bem como possuir sinalização de segurança que identifique a instalação para os riscos de acesso ao local;
- 5.7- deverão ser adotadas medidas de prevenção de acidentes e derrames durante as operações de abastecimento dos tanques de combustíveis, bem como disponibilizados materiais e equipamentos para ações emergenciais de contenção e mitigação;
- 5.8- deverá ser apresentado anualmente, junto ao Relatório de Supervisão Ambiental, o Relatório de Manutenção do Sistema de Controle de Emissões de Tanques de Armazenagem de Combustível, contendo memorial descritivo e fotográfico da manutenção anual das válvulas de pressão e vácuo instaladas nos suspiros dos tanques de combustíveis, assinada por responsável técnico habilitado, de acordo com a Portaria Fepam nº 43/2009, art. 7º;
- 5.9- no caso de desativação do local de abastecimento, deverá ser apresentado Plano de Encerramento de Atividades à Fepam, a ser aprovado por esta, conforme Resolução Conama nº 273/2000;
- 5.10- deverá realizar análise do solo e da água subterrânea para os parâmetros: BTEX e TPH na área, a qual foi removido o sistema de armazenamento subterrâneo de combustível (SASC), no prazo de 90 (noventa) dias;

6. Quanto à Supervisão Ambiental:

- 6.1- as atividades no empreendimento deverão ter supervisão ambiental, ser efetuadas por técnicos devidamente habilitados e ter relatórios anuais;
- 6.2- deverá ser contínua e com o intuito de controlar e minimizar os impactos provenientes da atividade proposta sobre os solos, os recursos hídricos e a biodiversidade existentes; monitorar as perturbações e possíveis desequilíbrios na fauna terrestre ocasionados pela implantação do empreendimento e nas intervenções emergenciais em vegetação nativa e em área de preservação permanente, cumprindo as condições e restrições desta licença;
- 6.3- o empreendedor deve manter responsável técnico (com ART) por fazer cumprir as condições e restrições desta licença, o qual

deverá comunicar o órgão ambiental sempre que forem:

- 6.3.1- constatadas não conformidades em relação à licença, informando a medida corretiva adotada ou plano de ação corretiva (no qual identifique local do ocorrido, ação corretiva proposta, responsáveis e cronograma);
 - 6.3.2- realizadas alterações nos termos da Portaria FEPAM nº 58/2019, juntando ao processo, no prazo de 60 dias, relatório técnico descritivo e fotográfico com ART conforme Art. 4º da referida portaria;
- 6.4- em caso de acidente ou incidente com risco de danos ao meio ambiente, a Fepam deverá ser imediatamente informada através do telefone (51) 9982-7840 (24h);

7. Quanto aos Efluentes Líquidos:

- 7.1- é vetado o lançamento de efluentes líquidos sem tratamento em corpos hídricos ou no solo;
- 7.2- todo efluente gerado nas atividades do Porto deverão ser destinados para sistema de tratamento, preconizado em normas técnicas;
- 7.3- os efluentes líquidos domésticos deverão ser encaminhados para o sistema de esgotamento sanitário do Porto - fossas sépticas e sumidouro - ou receberem tratamento e destinação final adequada em local licenciado;
 - 7.3.1- deverá realizar a limpeza da fossa séptica, com periodicidade anual, e comprovar o destino final a Fepam;
- 7.4- os efluentes gerados na limpeza do cais, dos maquinários, veículos, enfim das áreas produtivas em geral deverão convergir para sistema de tratamento de efluentes, de acordo com normas técnicas;
- 7.5- os efluentes líquidos lançados em corpo hídrico receptor deverão atender os padrões de emissão conforme a legislação vigente;
- 7.6- o efluente tratado não poderá conferir ao corpo hídrico, características em desacordo com o seu enquadramento, conforme Resolução Conama nº 357/2005, art. 28º;
- 7.7- quanto ao monitoramento dos efluentes da CSAO, de acordo com a NBR 4605/2000 da ABNT, para receber o efluente das oficinas mecânicas e lavagem de veículos:
 - 7.7.1- deverá ser realizada semestralmente a coleta de amostras da(s) caixa(s) separadora(s) que servem como tratamento de efluentes líquidos das distintas atividades, para realizar a análise dos parâmetros físico-químicos determinados pela Portaria Fepam nº 43/2009;
 - 7.7.2- deverão ser apresentados anualmente, no Relatório de Supervisão Ambiental, os dois laudos de análise de cada caixa separadora, contendo o resultado da análise, assinatura do responsável técnico, registro do Conselho de Classe, data da análise;
 - 7.7.3- o laudo de análise deverá ser acompanhado dos laudos de coleta de efluentes líquidos, devidamente preenchido, assinado pelo responsável pela coleta, responsável técnico da empresa e responsável pelo empreendimento, cujo modelo está disponível no site da Fepam, conforme Portaria Fepam nº 43/2009;
- 7.8- o despejo da água de lastro deverá ser realizado de acordo com as normas internacionais e com execução de planos emergenciais em caso de sinistros;
- 7.9- o descarte de água do lastro deverá seguir normas e diretrizes estipuladas em NORMAM específica da Autoridade Marítima;

8. Quanto à Qualidade das Águas:

- 8.1- deverá realizar o monitoramento da qualidade da água, com periodicidade semestral, a montante e a jusante do Porto no Canal São Gonçalo, empregando uma amostragem composta, sendo que os parâmetros analisados são aqueles definidos na Resolução Conama nº 357/2005;
- 8.2- deverá apresentar programa de monitoramento da qualidade da água, contemplando:
 - 8.2.1- número de campanhas de amostragem;
 - 8.2.2- pontos de amostragem, com as coordenadas geográficas;
 - 8.2.3- os pontos de amostragem deverão ser identificados em imagem de satélite colorida;
- 8.3- as análises deverão ser realizadas por laboratório cadastrado junto a esta Fundação, acompanhado do respectivo laudo de coleta;
- 8.4- a coleta das amostras estará sujeita a ser realizada, também, por técnico da Fepam sem aviso prévio;
- 8.5- a coleta das amostras do corpo hídrico deverá ocorrer simultaneamente a operação do Porto;
- 8.6- os laudos analíticos emitidos pelo laboratório realizador das análises deverão estar anexados ao relatório e devem garantir um limite de quantificação compatível com a precisão prevista na Resolução Conama nº 357/2005;
- 8.7- o resultado das análises físico-químicas deverá ser apresentado juntamente com o relatório operacional e fotográfico, acompanhado da ART do responsável técnico;
- 8.8- os resultados deverão ser acompanhados de Relatório com interpretação dos dados analíticos e comparação com as campanhas anteriores, relacionando com a Resolução Conama nº 357/2005;

8.8.1- o responsável técnico pelo relatório poderá propor a exclusão de parâmetros, baseado na ausência do mesmo em recorrentes amostragens;

8.9- caso algum parâmetro analisado ultrapasse os valores da classe de enquadramento, deverá ser encaminhado Relatório Técnico à Fepam, constando as causas da extrapolação, medidas corretivas adotadas e cronograma de implantação das mesmas, elaborado pelo responsável técnico;

9. Quanto ao Monitoramento de Águas Subterrâneas:

9.1- deverá realizar, semestralmente, coleta de amostras dos poços de monitoramento para análise de hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH), Benzeno, Tolueno, Etileno e Xileno (BTEX) e Compostos Orgânicos Voláteis (COV) com vistas ao controle e detecção de vazamentos do sistema de abastecimento subterrâneo de combustíveis (SASC), conforme NBR 13784, da ABNT. O método de análise deverá ser realizado com equipamento cujo limite de detecção seja no mínimo 1 µg/L;

9.2- deverá apresentar, anualmente, 02 (dois) laudos de análise dos poços de monitoramento, conforme solicitado na condição anterior, contendo o resultado da análise, assinatura do responsável técnico, registro no Conselho de Classe e data e responsável pela coleta semestral realizada;

10. Quanto às Emissões Atmosféricas:

10.1- deverá realizar, com periodicidade anual, a manutenção adequada dos dispositivos de controle dos vapores (válvulas de pressão e vácuo) nos suspiros dos tanques subterrâneos de combustíveis, conforme as recomendações do fabricante, de forma a evitar acidentes, de acordo com a Portaria Fepam nº 43/2009;

10.2- deverá apresentar, com periodicidade anual, o Laudo de Manutenção do Sistema de Controle de Emissões dos Tanques de Armazenagem de Combustível relativo a manutenção dos dispositivos de controle dos vapores (válvulas de pressão e vácuo), indicando a data, forma de limpeza, eficiência e aspecto visual quanto corrosão e parte mecânica assinado pelo responsável pela manutenção, responsável técnico da empresa prestadora do serviço e o responsável pelo empreendimento, cujo modelo está disponível no site da www.fepam.rs.gov.br, e o relatório fotográfico;

10.3- é vetada a emissão de substâncias odoríficas na atmosfera em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de sua propriedade;

10.4- os níveis de ruído gerados pela atividade da empresa deverão atender aos padrões estabelecidos pela NBR 10151 da ABNT, conforme legislação vigente;

10.5- os padrões de qualidade do ar e as condições de poluentes atmosféricos deverão estar de acordo com a legislação vigente;

10.6- fica vetada a descarga de produtos que geram emissão de material particulado para atmosfera decorrentes da operação do descarregador de navios, sem medidas de controle, a fim de evitar o deslocamento da pluma atmosférica;

10.6.1- deverá, durante a operação de descarga, manter equipe de limpeza na área, procedendo a coleta da carga porventura derramada;

11. Quanto à Qualidade do Ar:

11.1- deverá realizar o monitoramento da qualidade do ar, com periodicidade semestral, nos pontos de entrada e saída de veículos e carga e descarga das embarcações apresentados no início desta licença, sendo que os parâmetros analisados são aqueles definidos na Resolução Conama nº 491/2018;

11.2- as campanhas deverão ocorrer em pleno funcionamento do Porto;

11.3- antes de iniciar o monitoramento do ar em pleno funcionamento do Porto, deverá ser realizada uma campanha de amostragem do ar no instante em que não há funcionamento no entorno dos referidos pontos, a fim de obter o "ponto branco";

11.4- deverá ser informado à Fepam a data de realização da amostragem, com antecedência de 30 (trinta) dias;

11.5- após a realização do monitoramento, no prazo de 60 (sessenta) dias, deverá ser elaborado relatório contemplando as condições, os resultados obtidos e os laudos de análise;

11.6- os relatórios semestrais deverão ser anexados ao Relatório de Supervisão Ambiental apresentados anualmente à Fepam;

11.7- o relatório técnico deverá ter caráter interpretativo e conclusivo, apresentado em forma de tabela-síntese, contendo os parâmetros monitorados, os valores médios obtidos em cada amostragem, os períodos de coleta e a classificação do resultado de cada parâmetro frente aos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 03/1990, nas unidades de medida da mesma, seguido de descrição das metodologias e equipamentos utilizados, juntamente com certificados de calibração dos equipamentos, acompanhado da respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e Cadastro de Pessoa Física (CPF) do(s) profissional(is) legalmente habilitado(s);

11.8- a metodologia de amostragem e análise empregada deverá estar de acordo com as normas vigentes;

12. Quanto aos Resíduos Sólidos:

12.1- os resíduos gerados deverão ser comprovadamente destinados a locais licenciados para seu recebimento;

- 12.2- deverá ser implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em conteúdo compatível com o Art. 21 da Lei Federal nº 12.305/2010, e mantido à disposição da fiscalização da FEPAM no local das atividades, acompanhado da ART do profissional responsável pela sua execução, sendo preenchida trimestralmente a Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR) no sistema eletrônico do MTR;
- 12.2.1- deverá, com periodicidade anual, ser apresentado o Relatório Técnico do PGRS;
- 12.3- o empreendedor deve segregar os resíduos na origem e acondicioná-los de modo a manter o potencial de reuso e reciclagem dos mesmos, bem como minimizar a geração de resíduos perigosos;
- 12.4- o transporte dos resíduos perigosos (Classe I, de acordo com a NBR 10.004 da ABNT) gerados no empreendimento somente poderá ser realizado por veículos licenciados pela FEPAM para Fontes Móveis com potencial de poluição ambiental, devendo ser acompanhado do respectivo "Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR", conforme Portaria FEPAM n.º 087/2018, D.O.E. de 30/10/2018;
- 12.5- as lâmpadas inservíveis contendo mercúrio deverão ser armazenadas íntegras, embaladas e acondicionadas de forma segura para posterior transporte a empresas que realizem sua descontaminação;
- 12.6- está vetado:
- 12.6.1- o uso de áreas de preservação permanente (APPs) para descarte ou disposição de resíduos de qualquer natureza;
- 12.6.2- o lançamento ou descarte de resíduos e efluentes em desacordo com as normas ambientais vigentes;
- 12.6.3- a queima a céu aberto de resíduos sólidos de qualquer natureza, bem como qualquer tipo de processamento térmico para transformação de resíduos, sem o prévio licenciamento ambiental;
- 12.7- os resíduos devem ser destinados para empreendimentos licenciados, e os registros comprovando a destinação deverão ser mantidos arquivados com o empreendedor à disposição da Fiscalização Ambiental;
- 12.8- o armazenamento temporário de resíduos deverá ser realizado em área coberta, com bacia de contenção e conforme as orientações da Norma ABNT NBR 12235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- 12.9- a coleta, armazenamento e destinação dos resíduos gerados ou provenientes das atividades de utilização, movimentação e armazenamento de substâncias nocivas ou perigosas e óleos, devem ser realizadas conforme definido na Lei Federal nº 9966/2000;
- 12.10- deverá ser verificado a validade do licenciamento ambiental das empresas ou centrais para as quais os resíduos serão encaminhados, pois conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01 de abril de 1998, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;
- 12.11- deverá ser realizada a devolução voluntária das embalagens plásticas de óleos lubrificantes adquiridos em ponto de compra no comércio varejista, sendo ponto de coleta dos fornecedores imediatos (atacadista/fabricante), para que realizem a coleta das embalagens plásticas pós-consumo;
- 12.12- todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, em conformidade com a Resolução Conama nº 362/2005;
- 12.13- o material mineral dragado deverá ser destinado para local licenciado pela Fepam, e a comprovação deverá ser evidenciada através de relatório fotográfico;

13. Quanto à Auditoria Ambiental:

- 13.1- deverá apresentar Relatório de Auditoria Ambiental, conforme a Resolução Conama nº 306/2002, considerando o exposto no Capítulo XII da Lei Estadual nº 11.520/2000, com frequência bianual;

14. Quanto aos Óleos Lubrificantes e Combustíveis:

- 14.1- as máquinas, veículos, empilhadeiras e outros equipamentos que apresentem vazamentos ou gotejamentos de óleo deverão ser imediatamente retiradas do serviço e conduzidas para o devido reparo;
- 14.2- o armazenamento de combustíveis e óleos lubrificantes deverá se dar em tanques aéreos, dotados de bacia de contenção com capacidade compatível com o volume armazenado, piso impermeabilizado e válvula de retenção;
- 14.3- as áreas onde ocorrem atividades de abastecimento e manutenção de veículos, maquinário ou equipamentos devem ser dotadas de sistema de drenagem oleosa (piso impermeabilizado, canaletas periféricas e caixa separadora água e óleo), em conformidade com a NBR 14605-2;
- 14.4- a lavagem de veículos (carros, caminhões, tratores, etc.), máquinas e equipamentos, deverá ser realizada em rampas ou áreas dotadas de piso impermeável com drenagem para caixa de retenção de areia e caixa separadora água/óleo;

15. Quanto à Dragagem:

- 15.1- fica licenciada a dragagem para manutenção do calado nos locais abaixo mencionados, desde que atenda as condicionantes desta Licença:

- 15.1.1- os atracadouros em frente aos cais;
- 15.2- deverá apresentar, no prazo de 90 (noventa) dias anterior à operação de dragagem, o Plano de Dragagem, conforme Resolução Conama N.º 454/2012, que deverá ser aprovado pela Fepam e conter os procedimentos e respectivo cronograma de execução contemplando o seguinte:
 - 15.2.1- caracterização do sedimento a ser dragado, consoante a legislação vigente;
 - 15.2.1.1- fica dispensado da caracterização química do material dragado para os casos elencados na Resolução Conama n.º 454/2012, art. 7.º;
 - 15.2.2- malha amostral, com justificativa da sua representatividade em relação à superfície da área de dragagem, do pacote sedimentar a ser dragado e a camada de sedimento, que ficará exposta após a dragagem;
 - 15.2.3- estimativa do volume de dragagem e de descarte, com detalhamento do método utilizado para este cálculo;
 - 15.2.4- definição da metodologia de dragagem, bem como do plano de gerenciamento do sedimento dragado;
 - 15.2.5- caracterização das alternativas de áreas de descarte em conformidade com a legislação vigente, com indicação das coordenadas geográficas, batimetria e caracterização da ictiofauna e das comunidades bentônicas;
 - 15.2.6- levantamento das atividades pesqueiras desenvolvidas na área de influencia direta das atividades de dragagem e de descarte indicando os períodos e as interações com ênfase em áreas de desova, migrações, espécies endêmicas e ameaçadas de extinção;
 - 15.2.7- programa de monitoramento dos impactos da atividade de dragagem tanto na área dragada quanto na área de descarte, com ênfase na: distribuição da turbidez, antes, durante e após a realização da dragagem, relacionando com as variáveis de correntes, ondas, marés e ventos;
 - 15.2.8- modelagem de dispersão da pluma de sedimentos nas áreas de descarte e dragagem;
- 15.3- em caso de ocorrência de ação danosa contra a ictiofauna deverão ser suspensos os trabalhos até que sejam analisadas as alternativas para normalização da situação;
- 15.4- fica proibido o uso de bombas de sucção que não disponham de tela protetora, para que evite a passagem através delas de peixes e alevinos, conforme a Portaria nº 12-N/1982 - SUDEPE (Superintendência de Desenvolvimento da Pesca);
- 15.5- deverá ter supervisão ambiental e ser efetuada por técnicos devidamente habilitados e estar no relatório final da supervisão ambiental;
- 15.6- a dragagem do Porto Organizado de Pelotas, no Canal São Gonçalo, não poderá ocorrer no período de defeso (época de reprodução dos peixes), fixado no interstício de 1º de novembro a 31 de janeiro, nas Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul, conforme Instrução Normativa IBAMA n.º 197/2008;
- 15.7- caso os sedimentos dragados, sejam dispostos paralelo aos canais assoreados (bacia de disposição), esses somente poderão ser despejados se mantida distância mínima das margens, a fim de proteção da ictiofauna;
- 15.8- as margens dos rios e ilhas não poderão ser degradadas pela atividade, devendo obedecer a inclinação natural atual existente;
- 15.9- a vegetação ciliar não poderá ser atingida pelo sistema de ancoragem da draga ou por quaisquer outras atividades desenvolvidas. Deverão ser preservados abrigos potenciais para peixes como: aguapés, juncos, concentração de galhos, pedras e outros;
- 15.10- em caso de ocorrência de ação danosa contra a ictiofauna deverão ser suspensos os trabalhos até que sejam analisadas as alternativas para normalização da situação;

16. Quanto aos Riscos Ambientais e Plano de Emergência:

- 16.1- em caso de acidente, incidente ou sinistro com risco de danos a pessoas e/ou ao meio ambiente, a FEPAM deverá ser imediatamente informada pelo telefone (51) 99982-7840
- 16.2- sempre que ocorrerem incidentes ou acidentes ambientais deve ser efetivada investigação e análise dos mesmos por meio de metodologia adequada (e.g. árvore de causas), mantendo registro da análise crítica;
- 16.3- a área de armazenamento de cilindros de GLP deve possuir piso nivelado, identificação e sinalização de segurança, e manter distância de segurança (conforme item 4.22 da NBR 15514:2007)
- 16.4- deverá manter atualizado o Alvará do Corpo de Bombeiros;
- 16.5- deverá ser mantida equipe treinada e equipamentos em condições de operação, para atendimento em possíveis acidentes envolvendo produtos perigosos;
- 16.6- deverá manter atualizado o Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndios do Corpo de Bombeiros - Brigada Militar, em vigor;
- 16.7- deverá manter atualizado o Plano de Auxílio Mútuo (PAM) e Plano de Controle de Emergência (PCE), conforme a Norma regulamentadora - NR 29 (Segurança e saúde no trabalho portuário);
- 16.8- deverá manter atualizado os Planos de Emergência Individual (PEI) de todos os terminais e instalações portuárias do Porto Organizado, de acordo com a Resolução Conama n.º 398/2008;
- 16.9- deverá manter atualizado a Análise de Risco do Porto Organizado, de acordo com o Manual de Análise de Riscos Ambientais n.º

17. Quanto aos Programas Ambientais:

- 17.1- toda permissionária deverá elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA) e executá-lo, sendo que o não cumprimento as tornarão sujeitas as medidas cabíveis previstas no Decreto Federal nº 6514/2008;
- 17.2- deverá executar o Plano de Gestão Ambiental (PGA) integrado que defina as atribuições da autoridade portuária, das instalações portuárias e dos terminais portuários na área do Porto Organizado, estabelecendo uma estrutura administrativa de coordenação e implementação, apresentando seu organograma com definição de hierarquia e atribuições;
- 17.3- um relatório com os dados compilados do Plano de Gestão Ambiental deverá ser entregue anualmente à Fepam;
- 17.4- o PGA do Porto de Pelotas deverá contemplar três grupos de programas com, no mínimo, o seguinte conteúdo:
 - 17.4.1- Medidas de Prevenção e Controle:
 - 17.4.1.1- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
 - 17.4.1.2- Programa de Gerenciamento dos Efluentes Líquidos;
 - 17.4.1.3- Programa de Controle de Emissões Atmosféricas;
 - 17.4.1.4- Programa de Controle de Ruído;
 - 17.4.1.5- Programa de Controle das Dragagens de Manutenção;
 - 17.4.1.6- Programa de Gerenciamento dos Riscos Ambientais;
 - 17.4.1.7- Programa de Manejo da Vegetação;
 - 17.4.2- Monitoramento:
 - 17.4.2.1- Programa Monitoramento da Qualidade da Água;
 - 17.4.2.2- Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
 - 17.4.2.3- Programa de Monitoramento de Efluente Sanitário;
 - 17.4.2.4- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
 - 17.4.2.5- Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos;
 - 17.4.2.6- Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento;
 - 17.4.2.7- Programa de Monitoramento das Dragagens de Manutenção;
 - 17.4.2.8- Programa de Monitoramento dos Parâmetros Físicos (corrente e ondas);
 - 17.4.3- socioambiental:
 - 17.4.3.1- Programa de Educação Ambiental;
 - 17.4.3.2- Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário;
- 17.5- o programa de monitoramento de biota aquática deve obedecer as seguintes condicionantes:
 - 17.5.1- as coletas para atender o Programa de monitoramento da biota aquática deverão se dar por estações (primavera, verão, outono e inverno);
 - 17.5.2- devem ser elaborados relatórios referentes às coletas no prazo máximo até 45 dias após o fim de cada estação. O Relatório deve mencionar na capa que se trata dos levantamentos referentes à determinada estação e ser anexado ao relatório anual do PGA;
 - 17.5.3- os resultados devem estar acompanhados de parecer conclusivo sempre comparativamente às coletas anteriores. As comparações de resultados devem se dar entre cada Ponto (A, B e C);
 - 17.5.4- os métodos sugeridos para qualquer um dos aspectos monitorados só poderão ser alterados mediante informação técnica prévia encaminhada à coordenação do processo;
 - 17.5.5- caso identificadas alterações importantes na biota aquática a qualquer tempo dos trabalhos de campo ou de laboratório, a Fepam deve ser imediatamente informada através dos telefones (053) 98401.2397 e (051) 99982.7840.
 - 17.5.6- os levantamentos da biota aquática deverão se dar em três pontos sendo o primeiro (aqui denominado Ponto A - a contar de montante para jusante do Canal de São Gonçalo - próximo às coordenadas -31.7892800/-52.3464160 no quadrilátero entre a rodovia e a ponte férrea);
 - 17.5.7- as coletas no Ponto B devem se dar numa distância mínima de até 1.000 metros a contar da foz do Arroio Pelotas, no entorno das coordenadas -31.7763440/-52.2698900;
 - 17.5.7.1- A distância mínima indicada deve ser observada com vistas a entender a real capacidade de capacidade de diluição do canal de São Gonçalo.
 - 17.5.8- as coletas no Ponto C devem se dar no entorno das coordenadas -31.7884930/-52.2258590, considerada a foz do Canal de São Gonçalo;
 - 17.5.9- deverão ser coletadas amostras de organismos da ictiofauna; macrofauna bentônica e zooplâncton, oportunidade na qual devem ser registrados in situ temperatura do ar e da água, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, transparência (disco de Secchi) e turbidez;
 - 17.5.10- as coletas deverão obedecer aos métodos sugeridos no documento "PLANO DE TRABALHO PARA MANEJO DA

FAUNA SILVESTRE: Projeto técnico para levantamento de fauna que necessitar de captura e manejo da fauna silvestre";

17.5.11- para o monitoramento deverão ser produzidas minimamente informações sobre a riqueza e composição das espécies e abundância;

17.5.12- outras informações que forem entendidas como pertinentes podem ser agregadas aos relatórios;

III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:

- 1- acessar o SOL - Sistema On Line de Licenciamento Ambiental, em www.sol.rs.gov.br, e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do SOL encontra-se disponível na sua tela de acesso;
- 2- Relatório técnico final do Plano de Gestão Ambiental (PGA) referente à execução de cada programa ambiental;
- 3- Relatório técnico de Auditoria Ambiental (o último elaborado);
- 4- Relatório técnico da Análise de Risco elaborada;
- 5- Plano de Emergência Individual atualizado para o porto organizado e para todas os empreendimentos dentro de seus limites que não possuem licença ambiental emitida pela FEPAM;

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento.

Esta licença é válida para as condições acima até 10 de setembro de 2025, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 09 de novembro de 2021.

Este documento é válido para as condições acima no período de 11/11/2021 a 10/09/2025.

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site www.fepam.rs.gov.br.

fepam®.



Nome do arquivo: 4l2ecmtq.kfx

Autenticidade: Documento Íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR	DATA	CPF/CNPJ	VERIFICADOR
Cristiano Horbach Prass	11/11/2021 12:25:55 GMT-03:00	97849260082	Assinatura válida

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Anexo 02

Anotações de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/15349
CONTRATADO			
2.Nome: ELTON LEONARDO BOLDO		3.Registro no CRBio: 063582/03-D	
4.CPF: 003.185.510-55	5.E-mail: elton@garden.eng.br		6.Tel: (54)99178-8930
7.End.: REINALDO SCHERNER 75		8.Compl.: 604	
9.Bairro: SANVITTO	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95012-327
CONTRATANTE			
13.Nome: SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL - SUPERG			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 01.039.203/0001-54	
16.End.: AVENIDA HONORIO BICALHO S/Nº			
17.Compl.:		18.Bairro: GETULIO VARGAS	19.Cidade: RIO GRANDE
20.UF: RS	21.CEP: 96201-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : A SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL (CNPJ 01.039.203/0001-54) CONTRATA A GARDEN PROJETOS (CNPJ 07.351.538/0001-90) P/ COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS, CONTEMPLANDO A EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNCTON, MACROFAUNA BENTÔNICA E ICTIOFAUNA) DO PORTO DE PELOTAS - CANAL DE SÃO GONÇALO, NO MUNICÍPIO DE PELOTAS/RS, CONFORME LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 05411/2020-FEPAM E CONTRATO Nº1143/2021-SUPRG.			
25.Município de Realização do Trabalho: PELOTAS			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Educação; Ética; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO GERAL E TÉCNICA/ ELABORAÇÃO/EXECUÇÃO/SUPERVISÃO DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNCTON, MACROFAUNA BENTÔNICA, ICTIOFAUNA), FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL E OPERACIONAL. PLANO DE TRABALHO (METODOLOGIAS, TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM, CRONOGRAMA, ETC), RELATÓRIOS PARCIAIS (04 CAMPANHAS SAZONAIS) E RELATÓRIO ANUAL FINAL, RELATÓRIOS/PARECERES TÉCNICOS E FOTOGRAFICOS AOS ÓRGÃOS ENVOLVIDOS, MOBILIZAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS (FORNECIMENTO DE MATERIAL, EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA, COLETA E LOGÍSTICA), GEOPROCESSAMENTO E CARTOGRAFIA APLICADA A ÁREA AMBIENTAL CONFOR CFBIO Nº374/2015.			
32.Valor: R\$ 46.995,00	33.Total de horas: 250	34.Início: JUL/2021	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional 	Assinatura e Carimbo do Contratante		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9116.9743.1058.1686

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br





17/08/2021

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTO EMITIDO



SERVIÇOS ON-LINE

Sair

Certificação Digital de Documento Emitido

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

ART Nº 2021/15349

Número Controle : 9116.9743.1058.1686
Data Registro : 16.08.2021
Status : ART Nº 2021/15349 É VÁLIDA

CONTRATADO

Nome Profissional : ELTON LEONARDO BOLDO
Registro no CRBio3 : 063582/03-D
CPF : 003.185.510-55

CONTRATANTE

Nome Contratante : SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL
- SUPERG
CPF / CNPJ : 01.039.203/0001-54

Imprimir

Nova Consulta





Nome do documento: ART ELTON Monit Biota Aquatica.pdf

Documento assinado por

Paulo Fernando Curi Estima

Órgão/Grupo/Matrícula

SUPRG / GABINETE / 4548574

Data

19/08/2021 08:53:55



Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/15361
CONTRATADO			
2.Nome: JOSE RIBEIRO DE ARAUJO JUNIOR		3.Registro no CRBio: 069488/03-D	
4.CPF: 051.724.169-27	5.E-mail: joseribeiro@garden.eng.br		6.Tel: (54)3027-6956
7.End.: BRUNO SEGALLA 8954		8.Compl.: SALA 703 POV. CORPTE	
9.Bairro: FLORESTA	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95099-522
CONTRATANTE			
13.Nome: SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL - SUPERG			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 01.039.203/0001-54	
16.End.: AVENIDA HONORIO BICALHO S/Nº			
17.Compl.:		18.Bairro: GETULIO VARGAS	19.Cidade: RIO GRANDE
20.UF: RS	21.CEP: 96201-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : A SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL (CNPJ 01.039.203/0001-54) CONTRATA A GARDEN PROJETOS (CNPJ 07.351.538/0001-90) P/ COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS, CONTEMPLANDO A EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNCTON, MACROFAUNA BENTÔNICA E ICTIOFAUNA) DO PORTO DE PELOTAS - CANAL DE SÃO GONÇALO, NO MUNICÍPIO DE PELOTAS/RS, CONFORME LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 05411/2020-FEPAM E CONTRATO Nº1143/2021-SUPRG.			
25.Município de Realização do Trabalho: PELOTAS			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Ética; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO TÉCNICA (VINCLADA ART 2021/15349) SUPERVISÃO DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNCTON, MACROFAUNA BENTÔNICA, ICTIOFAUNA), FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL E OPERACIONAL. PLANO DE TRABALHO (METODOLOGIAS, TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM, CRONOGRAMA, ETC), RELATÓRIOS PARCIAIS (04 CAMPANHAS SAZONAIS) E RELATÓRIO ANUAL FINAL, RELATÓRIOS/PARECERES TÉCNICOS E FOTOGRAFICOS AOS ÓRGÃOS ENVOLVIDOS, MOBILIZAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS (FORNECIMENTO DE MATERIAL, EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA, COLETA E LOGÍSTICA), GEOPROCESSAMENTO E CARTOGRAFIA APLICADA A ÁREA AMBIENTAL CONF. CFBIO Nº 374/2015.			
32.Valor: R\$ 46.995,00	33.Total de horas: 200	34.Início: JUL/2021	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional 	Assinatura e Carimbo do Contratante		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 4911.4911.5225.5225

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br





17/08/2021

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTO EMITIDO



SERVIÇOS ON-LINE

Sair

Certificação Digital de Documento Emitido

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

ART Nº 2021/15361

Número Controle : 4911.4911.5225.5225
Data Registro : 16.08.2021
Status : ART Nº 2021/15361 É VÁLIDA

CONTRATADO

Nome Profissional : JOSE RIBEIRO DE ARAUJO JUNIOR
Registro no CRBio3 : 069488/03-D
CPF : 051.724.169-27

CONTRATANTE

Nome Contratante : SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL
- SUPERG
CPF / CNPJ : 01.039.203/0001-54

Imprimir

Nova Consulta





Nome do documento: ART JUNIOR Monit Biota Aquatica.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Paulo Fernando Curi Estima

SUPRG / GABINETE / 4548574

19/08/2021 08:53:56



Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/15368
CONTRATADO			
2.Nome: IVANA RECH BOLDO		3.Registro no CRBio: 069487/03-D	
4.CPF: 823.807.830-04	5.E-mail: ivana@garden.eng.br		6.Tel.: (54)3536-2078
7.End.: REINALDO SCHERNER 75		8.Compl.: AP 604	
9.Bairro: SANVITTO	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95012-327
CONTRATANTE			
13.Nome: GARDEN CONSULTORIA PROJETOS E GESTÃO LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.351.538/0001-90	
16.End.: AVENIDA PERIMETRAL BRUNO SEGALLA 8954			
17.Compl.: SALA 703		18.Bairro: FLORESTA	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95099-522	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : A SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL (CNPJ 01.039.203/0001-54) CONTRATA A GARDEN PROJETOS (CNPJ 07.351.538/0001-90) P/ COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS, CONTEMPLANDO A EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNTON, MACROFAUNA BENTÔNICA E ICTIOFAUNA) DO PORTO DE PELOTAS - CANAL DE SÃO GONÇALO, NO MUNICÍPIO DE PELOTAS/RS, CONFORME LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 05411/2020-FEPAM E CONTRATO Nº1143/2021-SUPRG.			
25.Município de Realização do Trabalho: PELOTAS			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Ética; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EQUIPE (VINCULADA ART 2021/15349) ESTUDOS, ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNTON, MACROFAUNA BENTÔNICA, ICTIOFAUNA). FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL E OPERACIONAL. PLANO DE TRABALHO, RELATÓRIOS PARCIAIS (04 CAMPANHAS SAZONAIS) E RELATÓRIO ANUAL FINAL. RELATÓRIOS/PARECERES TÉCNICOS E FOTOGRÁFICOS AOS ÓRGÃOS ENVOLVIDOS (METODOLOGIAS, TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM, LISTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES, VARIÁÇÕES SAZONAIS CRONOGRAMA, ETC.). MOBILIZAÇÃO EQUIPE E EQUIPAMENTOS. EDITORAÇÃO GRÁFICA. CARTOGRAFIA APLICADA A ÁREA AMBIENTAL CONFORME CFBIO Nº374/2015.			
32.Valor: R\$ 1.100,00	33.Total de horas: 250	34.Início: JUL/2021	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 16/08/2021	Data:		
Assinatura do Profissional <i>Ivana Rech Boldo</i>	Assinatura e Carimbo do Contratante <i>Elton Leonardo Boido</i> CPF: 003.185.510-55 Diretor Técnico		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 6758.7386.7699.8327

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Certificação Digital de Documento Emitido**ART - Anotação de Responsabilidade Técnica****ART Nº 2021/15368**

Número Controle : 6758.7386.7699.8327
Data Registro : 16.08.2021
Status : ART Nº 2021/15368 É VÁLIDA

CONTRATADO

Nome Profissional : IVANA RECH BOLDO
Registro no CRBio3 : 069487/03-D
CPF : 823.807.830-04

CONTRATANTE

Nome Contratante : GARDEN CONSULTORIA PROJETOS E GESTÃO LTDA
CPF / CNPJ : 07.351.538/0001-90

[Imprimir](#)[Nova Consulta](#)

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº:
2021/15382

CONTRATADO

2.Nome: MATEUS DE OLIVEIRA		3.Registro no CRBio: 041117/03-D	
4.CPF: 775.912.240-34	5.E-mail: mateoliveirabio@gmail.com		6.Tel: (51)99687-0866
7.End.: RS 240 KM 22 5578		8.Compl.:	
9.Bairro: DIVISA	10.Cidade: CAPELA DE SANTANA	11.UF: RS	12.CEP: 95745-000

CONTRATANTE

13.Nome: GARDEN CONSULTORIA PROJETOS E GESTÃO LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 07.351.538/0001-90	
16.End.: AVENIDA PERIMETRAL BRUNO SEGALLA 8954		
17.Compl.: SALA 703	18.Bairro: FLORESTA	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95099-522	22.E-mail/Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
 Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;

24.Identificação : A SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL (CNPJ 01.039.203/0001-54) CONTRATA A GARDEN PROJETOS (CNPJ 07.351.538/0001-90) P/ COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS, CONTEMPLANDO A EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNCTON, MACROFAUNA BENTÔNICA E ICTIOFAUNA) DO PORTO DE PELOTAS - CANAL DE SÃO GONÇALO, NO MUNICÍPIO DE PELOTAS/RS, CONFORME LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 05411/2020-FEPAM E CONTRATO Nº1143/2021-SUPRG.

25.Município de Realização do Trabalho: PELOTAS

26.UF: RS

27.Forma de participação: EQUIPE

28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR

29.Área do Conhecimento: Ecologia; Ética; Zoologia;

30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : EQUIPE (VINCULADA ART 2021/15349) ESTUDOS, ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA (ZOOPLÂNCTON, MACROFAUNA BENTÔNICA, ICTIOFAUNA), ATRAVÉS DOS MÉTODOS DE ARRASTO DE FUNDO COM REDE DE PORTA, REDE DE PLÂNCTON E DRAGA. FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL E OPERACIONAL. PLANO DE TRABALHO, RELATÓRIOS PARCIAIS (04 CAMPANHAS SAZONAIS) E RELATÓRIO ANUAL FINAL. RELATÓRIOS/PARECERES TÉCNICOS E FOTOGRÁFICOS AOS ÓRGÃOS ENVOLVIDOS (METODOLOGIAS, TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM, LISTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES, VARIAÇÕES SAZONAIS CRONOGRAMA, ETC.). MOBILIZAÇÃO EQUIPE E EQUIPAMENTOS

32.Valor: R\$ 1.100,00

33.Total de horas: 250

34.Início: JUL/2021

35.Término:

36. ASSINATURAS

37. LOGO DO CRBio

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 16/08/2021

Assinatura do Profissional

Data:

Assinatura e Carimbo do Contratante

Eitor Leonardo Boldo
 CPF: 003.165.510-55
 Diretor Técnico
 Projetos



38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e Carimbo do Contratante

Data: / /

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 5250.5563.5563.5877

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



SERVIÇOS ON-LINE

Sair

Certificação Digital de Documento Emitido**ART - Anotação de Responsabilidade Técnica****ART Nº 2021/15382**

Número Controle : 5250.5563.5563.5877
Data Registro : 16.08.2021
Status : ART Nº 2021/15382 É VÁLIDA

CONTRATADO

Nome Profissional : MATEUS DE OLIVEIRA
Registro no CRBio3 : 041117/03-D
CPF : 775.912.240-34


CONTRATANTE

Nome Contratante : GARDEN CONSULTORIA PROJETOS E GESTÃO LTDA
CPF / CNPJ : 07.351.538/0001-90

[Imprimir](#)[Nova Consulta](#)

Anexo 03

Parâmetros Físico-químicos da água


	MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA	Página: 1 de 1 Data da Emissão: 07.01.2022 Edição: 004 Data da Revisão: 19.01.2022
	PROTOCOLO_PARA_MEDIÇÃO_DE_PARAMETROS	

Empreendedor: Superintendência do Porto de Rio Grande - SUPRG	Data: 20/01/2022
Empreendimento: Porto de Pelotas	
Contrato: Prestação de serviços nº 01143/2021-SUPRG	
Local: Rua Benjamin Constant, 215 - Centro - Pelotas/RS	

PARÂMETROS AVALIADOS	PONTOS DE AMOSTRAGEM		
	A	B	C
Coordenadas	Lat. -31.7892800 Long. -52.3464160	Lat. -31.7763440 Long. -52.2698900	Lat. -31.7884930 Long. -52.2258590
Horário	9:30	11:00	12:10
Temperatura do ar °C	29,0	31,0	31,0
Condições Meteorológicas	Parcialmente nublado	Ensolarado	Ensolarado
Profundidade m	1,2	4,6	5,2
Cor da água	turva	turva	turva
Transparência da água (Disco de Secchi) cm	Medição 1: 15	Medição 1: 22	Medição 1: 34
	Medição 2: 12	Medição 2: 20	Medição 2: 37
	Medição 3:	Medição 3:	Medição 3:
Parâmetros da Água			
Temperatura °C	28,6	29,1	29,5
pH	7,23	7,42	7,58
OD mg/L (%)	9,6	10,1	6,2
Condutividade µS/cm	116,0	109,0	102,3
Salinidade ppm	0,56	1,66	2,48
Turbidez nut *	40,27	27,47	17,82
Aspectos Ambientais do Ponto	Ausência de espumas e odores	Ausência de espumas e odores	Ausência de espumas e odores
Responsável Técnico	Mateus de Oliveira	Conselho	CRBio 41117-03

* Parâmetro mensurado por meio de análise laboratorial

Elaborado por:	Nome/ Cargo: Ivana Rech Boldo	Rubrica:	Data: 07/01/2022
Garden Consultoria Projetos e Gestão Ltda. - Av. Perimetral Bruno Segalla, 8954 – sala 703 Ed. Povegliano Corporate - Bairro Floresta - Caxias do Sul - RS Fone: 54 3027.6956 - www.garden.eng.br			


	MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA	Página: 1 de 1 Data da Emissão: 07.01.2022 Edição: 004 Data da Revisão: 19.01.2022
	PROTOCOLO_PARA_MEDIÇÃO_DE_PARAMETROS	

Empreendedor: Portos RS	Data: 02/06/2022
Empreendimento: Porto de Pelotas	
Contrato: Prestação de serviços nº 01143/2021-SUPRG	
Local: Rua Benjamin Constant, 215 - Centro - Pelotas/RS	

PARÂMETROS AVALIADOS	PONTOS DE AMOSTRAGEM		
	A	B	C
Coordenadas	Lat. -31.7892800 Long. -52.3464160	Lat. -31.7763440 Long. -52.2698900	Lat. -31.7884930 Long. -52.2258590
Horário	8:26	9:30	10:20
Temperatura do ar °C	3,0	7,0	8,0
Condições Meteorológicas	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado
Profundidade m	5,2	3,9	5,3
Cor da água	turva	turva	turva
Transparência da água (Disco de Secchi) cm	Medição 1: 88	Medição 1: 56	Medição 1: 63
	Medição 2: 77	Medição 2: 54	Medição 2: 59
	Medição 3:	Medição 3:	Medição 3:
Parâmetros da Água			
Temperatura °C	9,3	11,3	11,8
pH	7,17	7,36	7,48
OD mg/L (%)	5,0	7,0	7,3
Condutividade µS/cm	5,83	8,07	10,70
Salinidade ppm	3,3	4,67	6,30
Turbidez nut *	7,93	9,30	16,94
Aspectos Ambientais do Ponto	Ausência de espumas e odores. Presença de macrófitas deslocando com a correnteza.	Ausência de espumas e odores e presença de macrófitas nas margens.	Ausência de espumas e odores
Responsável Técnico	Mateus de Oliveira	Conselho	CRBio 41117-03

* Parâmetro mensurado por meio de análise laboratorial

Elaborado por:	Nome/ Cargo: Ivana Rech Boldo	Rubrica:	Data: 07/01/2022
Garden Consultoria Projetos e Gestão Ltda. - Av. Perimetral Bruno Segalla, 8954 – sala 703 Ed. Povegliano Corporate - Bairro Floresta - Caxias do Sul - RS Fone: 54 3027.6956 - www.garden.eng.br			


	MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA	Página: 1 de 1 Data da Emissão: 07.01.2022 Edição: 004 Data da Revisão: 19.01.2022
	PROTOCOLO_PARA_MEDIÇÃO_DE_PARAMETROS	

Empreendedor: Portos RS	Data: 28/07/2022
Empreendimento: Porto de Pelotas	
Contrato: Prestação de serviços nº 01143/2021-SUPRG	
Local: Rua Benjamin Constant, 215 - Centro - Pelotas/RS	

PARÂMETROS AVALIADOS	PONTOS DE AMOSTRAGEM		
	A	B	C
Coordenadas	Lat. -31.7892800 Long. -52.3464160	Lat. -31.7763440 Long. -52.2698900	Lat. -31.7884930 Long. -52.2258590
Horário	9:10	10:30	11:30
Temperatura do ar °C	17,0	18,0	18,0
Condições Meteorológicas	Nublado	Chovendo	Chovendo
Profundidade m	5,0	3,0	5,6
Cor da água	Turva	Turva	Turva
Transparência da água (Disco de Secchi) cm	Medição 1: 33	Medição 1: 18	Medição 1: 18
	Medição 2: 30	Medição 2: 15	Medição 2: 15
	Medição 3:	Medição 3:	Medição 3:
Parâmetros da Água			
Temperatura °C	16,8	15,9	15,8
pH	7,77	8,20	8,39
OD mg/L (%)	8,5	8,1	7,6
Condutividade µS/cm	101,6	114,2	109,8
Salinidade ppm	0,05	0,05	0,05
Turbidez nut *	43,55	38,12	48,21
Aspectos Ambientais do Ponto	Ausência de espumas e odores. Presença de macrófitas deslocando com a correnteza.	Ausência de espumas e odores. Presença de macrófitas deslocando com a correnteza.	Ausência de espumas e odores. Presença de macrófitas deslocando com a correnteza.
Responsável Técnico	Mateus de Oliveira	Conselho	CRBio 41117-03

* Parâmetro mensurado por meio de análise laboratorial

Elaborado por:	Nome/ Cargo: Ivana Rech Boldo	Rubrica:	Data: 07/01/2022
Garden Consultoria Projetos e Gestão Ltda. - Av. Perimetral Bruno Segalla, 8954 – sala 703 Ed. Povegliano Corporate - Bairro Floresta - Caxias do Sul - RS Fone: 54 3027.6956 - www.garden.eng.br			

	MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA	Página: 1 de 1 Data da Emissão: 07.01.2022 Edição: 004 Data da Revisão: 19.01.2022
	PROTOCOLO_PARA_MEDIÇÃO_DE_PARAMETROS	

Empreendedor: Portos RS	Data: 29/09/2022
Empreendimento: Porto de Pelotas	
Contrato: Prestação de serviços nº 01143/2021-SUPRG	
Local: Rua Benjamin Constant, 215 - Centro - Pelotas/RS	

PARÂMETROS AVALIADOS	PONTOS DE AMOSTRAGEM		
	A	B	C
Coordenadas	Lat. -31.7892800 Long. -52.3464160	Lat. -31.7763440 Long. -52.2698900	Lat. -31.7884930 Long. -52.2258590
Horário	8:20	9:40	10:35
Temperatura do ar °C	16,0	18,0	18,0
Condições Meteorológicas	Limpo/Ensolarado	Limpo/Ensolarado	Limpo/Ensolarado
Profundidade m	5,0	5,0	5,8
Cor da água	turva	turva	turva
Transparência da água (Disco de Secchi) cm	Medição 1: 20	Medição 1: 16	Medição 1: 12
	Medição 2: 18	Medição 2: 13	Medição 2: 10
	Medição 3:	Medição 3:	Medição 3:
Parâmetros da Água			
Temperatura °C	17,2	17,6	17,7
pH	7,24	7,45	7,43
OD mg/L (%)	8,2	7,9	7,6
Condutividade µS/cm	103,0	113,7	104,8
Salinidade ppm	0,05	0,06	0,05
Turbidez nut *	42,37	46,22	47,48
Aspectos Ambientais do Ponto	Ausência de espumas e odores. Presença de macrófitas nas margens.	Ausência de espumas e odores e presença de macrófitas nas margens.	Ausência de espumas e odores
Responsável Técnico	Mateus de Oliveira	Conselho	CRBio 41117-03

* Parâmetro mensurado por meio de análise laboratorial

Elaborado por:	Nome/ Cargo: Ivana Rech Boldo	Rubrica:	Data: 07/01/2022
Garden Consultoria Projetos e Gestão Ltda. - Av. Perimetral Bruno Segalla, 8954 – sala 703 Ed. Povegliano Corporate - Bairro Floresta - Caxias do Sul - RS Fone: 54 3027.6956 - www.garden.eng.br			