

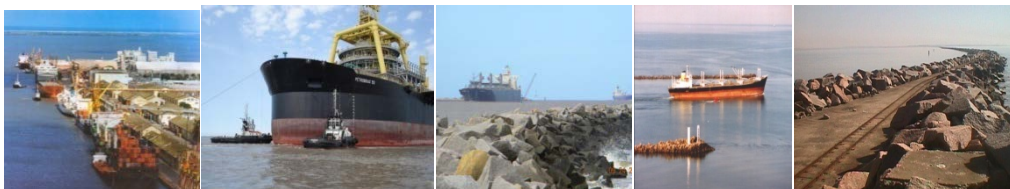


Universidade Federal do Rio Grande
Instituto de Oceanografia - IO



Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL



Profª. Drª. Elisa Helena Fernandes

Rio Grande, Outubro de 2020.

Esse documento deve ser citado como:

FERNANDES, E.H. & ROSA, T. (Orgs.) 2020. Programa de Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande. Relatório Técnico Final, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 225 pp.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL CONTINUADO DO
PORTO DO RIO GRANDE

Relatório Técnico Final 2020

Elisa Helena Fernandes

Elisa Helena Leão Fernandes
Coordenadora

Tatiana Pinho da Rosa

Tatiana Pinho da Rosa
Gerente Técnico-Administrativo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL	07
3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA	12
3.1. Equipe técnica	12
3.2. Objetivo.....	12
3.3. Metodologia	12
3.4. Resultados.....	16
3.4.1. Verão 2019	16
3.4.2. Outono 2019	27
3.4.3. Inverno 2019.....	39
3.4.4. Primavera 2019	50
3.4.5. Verão 2020	61
3.5. Análise Integrada dos dados	63
3.5.1. Áreas de Canal e Terminais Portuários (2019).....	63
3.5.2. O gastrópode <i>Heleobia australis</i> no ELP (2019).....	66
3.5.3. Região da Plataforma Interna (2019).....	69
3.6. Discussão	72
3.6.1. Canal Estuarino e Terminais Portuários	72
3.6.2. O gastrópode <i>Heleobia australis</i> nas áreas de Canal e Terminais Portuários (2006 - 2019)	75
3.6.3. Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos.....	76
3.7. Conclusões	78
4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ORNITOFAUNA	81
4.1. Equipe técnica	81
4.2. Descrição das atividades	81
4.3. Metodologia	81
4.3.1. Área de Monitoramento	81
4.3.2. Censo da Avifauna.....	82

4.4. Resultados e Discussão	84
4.4.1. Resultado Geral.....	84
4.5. Conclusão.....	107
4.6. Monitoramentos parciais, concluídos de Janeiro a Abril de 2020	108
5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	109
5.1. Equipe técnica	109
5.2. Metodologia	109
5.2.1. Monitoramento da composição de espécies, abundância e diversidade dos peixes das zonas rasas ($,$2m) e profundas (>2m).....	109
5.3. Resultados.....	113
5.3.1. Zonas Rasas (Arrasto de Praia).....	113
5.3.2. Zonas Profundas (Arrasto de Fundo).....	120
5.4. Comentários Gerais.....	123
5.5. Conclusões.....	124
5.6. Atividades em 2020 no contexto das restrições devido à Pandemia	125
6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE CETÁCEOS	126
6.1. Equipe técnica	126
6.2. Introdução.....	126
6.3. Metodologia	128
6.3.1. Saídas de campo para coletas de dados.....	128
6.4. Resultados e Discussão	134
6.4.1. Interações com atividades antrópicas.....	140
6.5. Conclusão.....	142
6.6. Relatório Suplementar	143
7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOACUMULAÇÃO DE METAIS PESADOS E MICROCONTAMINANTES ORGÂNICOS.....	144
7.1. Equipe técnica	144
7.2. Introdução.....	144
7.3. Metodologia	144
7.3.1. Amostragem	145

7.3.2. Procedimento com as amostras biológicas.....	146
7.3.3. Procedimento em laboratório para análise de metais	147
7.3.4. Procedimento em laboratório para análise de microcontaminantes.....	147
7.4. Resultados – Janeiro a Dezembro de 2019.....	147
7.4.1. Elementos traços	159
7.4.2. Microcontaminantes orgânicos	166
7.4.3. Situação das análises dos organismos referente ao período de Janeiro a Abril de 2020	187
7.4.4. Processamento das amostras biológicas.....	187
7.4.5. Procedimento em laboratório para análise de metais	188
7.4.6. Procedimento em laboratório para análise de microcontaminantes.....	188
7.5. Resultado Verão – Janeiro a Abril de 2020	188
7.5.1. Elemento traço.....	197
7.6. Conclusões Preliminares	210
8. CONCLUSÕES PRELIMINARES.....	212
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	214
9.1. Programa de Monitoramento e Conservação da Comunidade Bentônica	214
9.2. Programa de Monitoramento e Conservação da Ornitofauna.....	217
9.3. Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna.....	219
9.4. Programa de Monitoramento e Conservação de Cetáceos	221
9.5. Programa de Monitoramento da Bioacumulação de Metais Pesados e Microcontaminantes Orgânicos	223

1. INTRODUÇÃO

Em atendimento a uma das condicionantes da Licença de Operação (LO) do Porto do Rio Grande (Rio Grande, RS), a Autoridade Portuária (SUPRG) executa o Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande, através de um contrato com a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e a FAURG (Tabela 1.1). A Universidade, através da atuação de um grupo multidisciplinar (Tabela 1.2), desenvolve as atividades relativas a análise química de bio-indicadores, comunidade macrobentônica, ictiofauna, cetáceos e ornitofauna do Programa, e os resultados aqui apresentados são relativos ao ano de 2019. As atividades realizadas entre Janeiro e Abril de 2020 também são apresentadas por todos os grupos.

O presente relatório descreve tais atividades e comenta os resultados encontrados, tendo em conta a utilização desses como indicadores da qualidade ambiental da área portuária. Como referência, sempre que possível, foram utilizados parâmetros de qualidade ambiental legalmente definidos como, por exemplo, aqueles definidos por resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Na falta de referências legais, os resultados foram interpretados frente ao já abundante conhecimento sobre os parâmetros considerados na região estuarina da Lagoa dos Patos (sítio de localização do Porto do Rio Grande), acumulado em décadas de estudos ambientais realizados pela FURG.

As atividades do Programa foram coordenadas pelo Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCOSTE), do Instituto de Oceanografia da FURG (IO – FURG), que se responsabiliza pela gestão operacional e administrativa do Programa, promove as reuniões técnicas e de planejamento com a equipe, e consolida os Relatórios Técnicos.

2. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL



Profa. Dra. Elisa Helena Fernandes (Coordenadora Científica)

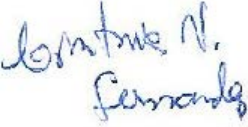




Tatiana Pinho da Rosa (Gerente de Projeto)


Tabela 1.1. Informações gerais sobre o empreendedor e a empresa de consultoria



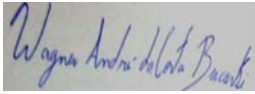
	Nome	Responsável	CNPJ	CTF	Telefones			E-mail	Endereço para contato	Tempo de vigência do contrato
					Empresa	Fax	Celular			
Empreendedor	Superintendência do Porto do Rio Grande	Paulo Fernando Curi Estima	01.039.203/0001-54	787220	(53) 32311366 ramal 141			superintendente@portors.com.br	Avenida Honório Bicalho, S/N - CP 198 - Rio Grande - RS	25/04/2017 a 24/04/2020 (36 meses)
Consultoria	Universidade Federal do Rio Grande - FURG	Mozart Tavares Martins Filho	94.877.586/0001-10	506626	(53) 32336721			prpmozar@furg.br	Avenida Itália, S/N km 8 - Campus Carreiros - Rio Grande - RS	25/04/2017 a 24/04/2020 (36 meses)

Tabela 1.2. Informações sobre os coordenadores e a equipe técnica responsáveis pela consultoria.

Profissional	Formação	Função	CPF	CTF	CV Lattes	E-mail	Assinaturas
Alexandre Miranda Garcia	Doutor em Oceanografia Biológica	Responsável pelas coletas, análises e elaboração dos relatórios técnicos.	666.062.680-87	1565171	http://lattes.cnpq.br/1880691717493831	amgarcia.ictiofurg@gmail.com	
Carlos Ferreira Andrade	Doutor em Oceanografia Física, Química e Geológica	Coordenador do grupo da Hidroquímica para análises dos bioindicadores; Organização e	935.847.330-49	582547	http://lattes.cnpq.br/7763660930577976	carlos.fand@gmail.com	

		execução das saídas; Processamento das análises; Elaboração de relatórios.					
Cinthia Negrine Fernandez	Mestre em Biologia de Ambientes Aquáticos Continetais	Saídas de campo para realização de censos no estuário; Análise de dados; Identificação das aves; Preparação das aves pra tombamento na coleção; Relatórios parciais e finais.	033.894.890-29	6071222	http://lattes.cnpq.br/2916773892332264	cinthianegrine@gmail.com	
Eduardo Resende Secchi	Doutor em Zoologia	Coordenador do Grupo Cetáceos	598.659.620-04	2031900	http://lattes.cnpq.br/2134644742559817	edu.secchi@furg.br	
Elisa Helena Leão Fernandes	Doutora em Ciências Marinhas	Coordenadora Geral do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande.	670.851.480-04	6031164	http://lattes.cnpq.br/5467937882227675	e.fernandes@furg.br	
Fernanda Leal Valls	Doutora em Biologia	Saídas de campo para realização de censos no estuário; Análise de dados; Identificação das aves; Preparação das aves pra tombamento na coleção; Relatórios parciais e finais.	010.616.860-60	5149610	http://lattes.cnpq.br/6515987885950516	fernandaclvalls@gmail.com	
Gilberto Fillmann	Doutor em Ciências do Mar	Coordenador da grupo da Microcontaminantes para análises dos bioindicadores; Organização e execução das saídas; Processamento das análises; Elaboração dos relatórios.	421.019.990-72	765312	http://lattes.cnpq.br/4400010660858457	gfillmann@furg.br	

João Vieira	Doutor em Ciências Marinhas	Coordenador de grupo da Ictiofauna; Organização das saídas; Elaboração dos relatórios.	195.635.900-15	1562959	lattes.cnpq.br/4326514220673393	vieira@mikrus.com.br	
Juliana Di Tullio	Dra. Oceanografia Biológica	Responsável pelas análises de dados de distribuição de cetáceos.	274007348-81	2325224	http://lattes.cnpq.br/3766406505392778	ditullio.juliana@gmail.com	
Juliane Natalia Lima da Silva	Mestre em Química Tecnológica e Ambiental	Análise das amostras; Elaboração dos relatórios.	432.503.288-63	6665748	http://lattes.cnpq.br/9224550683479286	julianelima@furg.br	
Leandro Bugoni	Doutor em Ecologia e Biologia Evolutiva	Coordenador do grupo da Ornitoфаuna; Organização e execução das saídas; Elaboração dos relatórios.	623.198.500-82	324701	http://lattes.cnpq.br/2667491497535763	lbugoni@yahoo.com.br	
Leonir André Colling	Doutor em Oceanografia Biológica	Coordenador do grupo do Bentos; Organização e execução das saídas; Análise das amostras; Elaboração dos relatórios.	951.504.470-72	4121367	http://lattes.cnpq.br/1304296823740326	andre_colling@yahoo.com.br	
Nilson Mauren Dias	Técnico em Química	Análise das amostras; Responsável pelas compras de materiais para o laboratório. Elaboração dos relatórios.	571.913.010-15	5985991	http://lattes.cnpq.br/6602154926980077	docnmd@furg.br	
Pedro F. Fruet	Doutor em Oceanografia Biológica	Coordenador do grupo do cetáceos; Organização e execução das saídas; Análise dos resultados; Elaboração dos relatórios.	820.412.100-87	2325082	http://lattes.cnpq.br/0658064204638392	pfruet@gmail.com	
Raphael Mathias Pinotti	Doutor em Oceanografia Biológica	Acompanhamento nas saídas; Processamento das análises; Elaboração dos relatórios.	325.507.708-70	1727028	http://lattes.cnpq.br/3502983509762119	raphael.oceano@gmail.com	

Silvina Botta	Doutora em Oceanografia Biológica	Responsável pelas análises de dados de distribuição de cetáceos.	837.330.600-59	2644592	http://lattes.cnpq.br/1320175841437440	silbotta@gmail.com	
Tatiana Pinho da Rosa	Administradora	Apoio técnico nos agendamentos e organização das saídas; Controle de bolsistas e compras; Organização dos relatórios.	978.108.350-68	6030812	http://lattes.cnpq.br/4202525357258798	tatieondas@gmail.com	
Rodrigo Cezar Genoves	Doutor em Oceanografia Biológica	Organização e execução das saídas; Análise dos resultados; Elaboração dos relatórios	345.364.218-07	2325166	http://lattes.cnpq.br/2249577737190065	genoves.rodrigo@gmail.com	
Wagner André da Costa Bucoski	Graduando em Ciências Biológicas	Bolsista do Grupo de Monitoramento e Conservação da Comunidade Bentônica. Auxíliá no acompanhamento nas saídas; Processamento das análises; Elaboração dos relatórios.	037.188.210-95	7530667	http://lattes.cnpq.br/0881453772934634	bucoski.wagner@gmail.com	

3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA

3.1. EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Leonir André Colling – Responsável

Dr. Raphael Mathias Pinotti – Pesquisador bolsista

Acad. Biol. Wagner Bucoski - Bolsista

3.2. OBJETIVO

O Programa de Monitoramento dos Macroinvertebrados Bentônicos no Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, bacia de evolução do Porto Novo, Terminais Portuários e área de descarte do material dragado tem como objetivos analisar *(i)* a variação espacial e *(ii)* a estrutura temporal das associações zoobentônicas na região estuarina da Lagoa dos Patos e na região marinha costeira adjacente à sua desembocadura.

3.3. METODOLOGIA

Os resultados apresentados neste relatório compreendem amostragens sazonais desenvolvidas durante o ano de 2019 (*i.e.* Verão, Outono, Inverno e Primavera). São apresentados, também, resultados preliminares das expedições realizadas em Fevereiro 2020 (*i.e.* Verão 2020). Em todas essas expedições, coletas foram executadas em três regiões distintas, cada qual com sua estratégia de amostragem espacial específica:

- 1) Na região do Canal de Acesso que compreende as áreas do Porto Velho, Porto Novo e Superporto do Rio Grande foram estabelecidos oito pontos amostrais e outros dois pontos à montante, utilizados como controle, totalizando dez pontos monitorados (**Figura 6.1**). Utilizou-se como código a nomenclatura #000 para o ponto inicial à montante (Controle A) e #009 para o ponto final (Base dos Molhes), junto à desembocadura da Lagoa dos Patos.



Figura 3.1 – Distribuição espacial dos pontos de coleta no Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, na porção sul da região estuarina da Lagoa dos Patos

- 2) Na região do Superporto do Rio Grande foram desenvolvidas amostragens em frente aos Terminais Portuários desta área. Em frente a cada Terminal foi estabelecido um ponto amostral, totalizando assim onze (11) pontos amostrais monitorados (Figura 3.2). Utilizou-se como código numérico desses pontos a nomenclatura #201 para o ponto inicial a montante (EBR) e #211 para o ponto final (TECON), esse último a jusante da região estuarina da Lagoa.



Figura 3.2 – Distribuição espacial dos pontos de coleta associados aos Terminais Portuários, na porção sul da região estuarina da Lagoa dos Patos

- 3) Na região marinha costeira adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos foram estabelecidos oito (08) pontos amostrais, assim distribuídos (**Figura 3.3**): dois pontos ao longo do canal externo, entre a desembocadura da laguna e a bóia de espera oceânica; dois pontos de monitoramento no polígono de descarte; dois pontos controle localizados nas mesmas cotas batimétricas dos pontos de descarte; e outros dois pontos situados próximo à Praia do Cassino. Utilizou-se como código numérico dessa estratégia amostral a nomenclatura #101 à #108, todos localizados na região de Plataforma Interna.

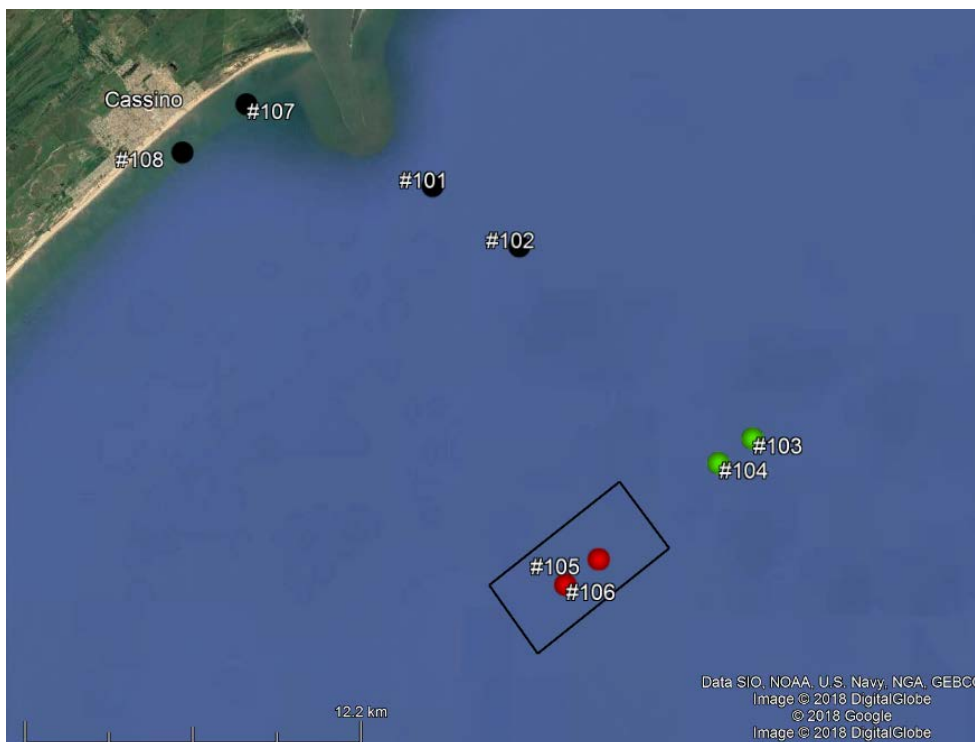


Figura 3.3 – Distribuição espacial dos oito pontos de coleta na Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos. Em destaque, o polígono de descarte do material dragado.

As amostragens nas regiões supracitadas foram realizadas a bordo da lancha oceanográfica *Larus* (FURG). Para a caracterização e comparação da distribuição, diversidade e densidade do macrozoobentos foram tomadas três amostras biológicas (réplicas) em cada um dos pontos de coleta, utilizando-se um pegador de fundo tipo *van Veen* com 19x41 cm de abertura (0,08 m²). Foram coletadas 87 amostras em cada uma das quatro estações do ano investigadas, sendo 30 no Canal de acesso, 33 nos Terminais Portuários e 24 na Plataforma Interna.

Em cada um dos pontos de coleta - todos geo-referenciados com GPS - foram efetuados registros de temperatura da água (termômetro; °C), de salinidade (refratômetro ótico), transparência (disco de Secchi) e profundidade (eco-sonda; precisão de 0,5 m), além da caracterização qualitativa (visual) do tipo de substrato.

As amostras biológicas foram peneiradas a bordo através de malhas de nylon (0,5 mm de abertura de poro) objetivando a retenção dos organismos, sendo estes fixados em formaldeído 4 %. No Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos (IO - FURG), o zoobentos foi separado do sedimento e identificado ao menor táxon possível com o auxílio de microscópio estereoscópico (lupa) e de literatura especializada. Por fim, todos os organismos foram quantificados e preservados em etanol 70 %.

Variações espaço-temporais das densidades do gastrópode *Heleobia australis* e das variáveis temperatura e salinidade na região estuarina da Lagoa dos Patos e na região marinha de Plataforma Interna (sazonalmente entre o Verão/2019 e a Primavera/2019) foram investigadas a partir da interpolação desses dados no software de exploração visual ODV 4.7 (Schlitzer, 2016). Análises de escalonamento multidimensional (nMDS) foram executadas com base em índices Bray-Curtis de similaridade (Clarke & Warwick, 2001), cuja matriz é construída a partir da padronização (pelo total) e transformação $[\log_{10}(X+1)]$ do somatório da abundância de cada táxon por ponto, considerando-se três réplicas. Nessas análises foi verificada a estrutura das associações zoobentônicas em cada estratégia amostral (*i.e.* Canal, Terminais e Plataforma) ao longo das quatro estações de 2019 (*i.e.* Verão, Outono, Inverno e Primavera). A significância dos agrupamentos formados foi testada através de Análises de Similaridade (ANOSIM; $p < 0,05$), sendo os táxons responsáveis pela dissimilaridade dos agrupamentos gerados (e seu percentual de contribuição) obtidos através de Análises de Percentual de Similaridade (SIMPER). Todas as análises multivariadas foram executadas com o software estatístico PRIMER 6 (Clarke & Gorley, 2006).

3.4. RESULTADOS

3.4.1. Verão 2019

a) Canal de Acesso ao Porto Velho, Porto Novo e Superporto do Rio Grande

Os registros de salinidade durante as amostragens do Verão/2019 evidenciaram perfis de elevada salinidade e uma relativa variação espacial (**Tabela 3.1**): a menor salinidade superficial registrada foi aquela no entorno da Bóia 4 (#005; 21), sendo a Maior na Base dos Molhes (#009; 34), na desembocadura da Lagoa dos Patos. A temperatura da água apresentou uma variação entre 21–23 °C ao longo dos pontos monitorados (**Tabela 3.1**).

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de substratos com variadas composições de areia e lama (*i.e.* substratos de areia lamosa e de lama arenosa) na maioria dos pontos amostrais (**Tabela 3.1**), exceto para o Canal ERG 2 (#007) e Base dos Molhes (#009) onde houve um predomínio de sedimentos mais grossos (areia com cascalho biodetrítico). Chamou a atenção uma expressiva quantidade de fragmentos de material vegetal na maioria dos pontos amostrais e muitas *Heleobia australis* mortas (conchas vazias e/ou quebradas) compondo o material biodetrítico dos pontos #005 (Bóia 4) e #009 (Base dos Molhes).

Tabela 3.1. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta no Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, na região estuarina da Lagoa dos Patos, durante o Verão/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama arenosa (La); areia (A/a); areia lamosa (Al); biodetritos/conchas (Bd/bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)
# 000	Controle A	22	28	0.3	7	La	31° 58,745' S 52° 04,114' W
# 001	Controle B	23	28	0.5	5	Al	31° 59,453' S 52° 03,647' W
# 002	Rincão da Cebola	22	31	0.7	6	La	32° 01,677' S 52° 05,966' W
# 003	Porto Velho	22	25	0.6	4	La	32° 01,750' S 52° 05,405' W
# 004	Portão 4	23	31	0.9	11	Al	32° 02,529' S 52° 04,377' W
# 005	Bóia 4	22	21	0.5	7	La	32° 03,253' S 52° 04,168' W
# 006	Mangueira	21	24	0.7	5	La	32° 03,984' S 52° 04,881' W
# 007	Canal ERG 2	22	33	0.4	15	A + bd	32° 05,474' S 52° 05,781' W
# 008	Praticagem	23	32	0.7	15	La	32° 08,244' S 52° 05,943' W
# 009	Base dos Molhes	23	34	0.6	10	Bd + a	32° 09,536' S 52° 05,377' W

Diversidades variando entre 4–9 táxons (Figura 3.4) foram registradas no Verão/2019 na maioria dos pontos monitorados, sendo as maiores nos pontos #002 (12 táxons) e #009 (11 táxons) e a menor no ponto #004 (apenas dois táxons). Em relação às densidades médias do macrozoobentos (Figura 3.4), as maiores densidades foram registradas nos pontos #001 (12.953 ± 4.812 ind.m⁻²) e #002 (4.714 ± 3.675 ind.m⁻²), valores 4–12 vezes maiores do que nos outros pontos monitorados. Baixas densidades foram registradas nos pontos #004, #005, #007 e #008, especialmente no canal da Praticagem (#008; 98 ± 37 ind.m⁻²) e no canal em frente ao Portão 4 (#004; 90 ± 52 ind.m⁻²).

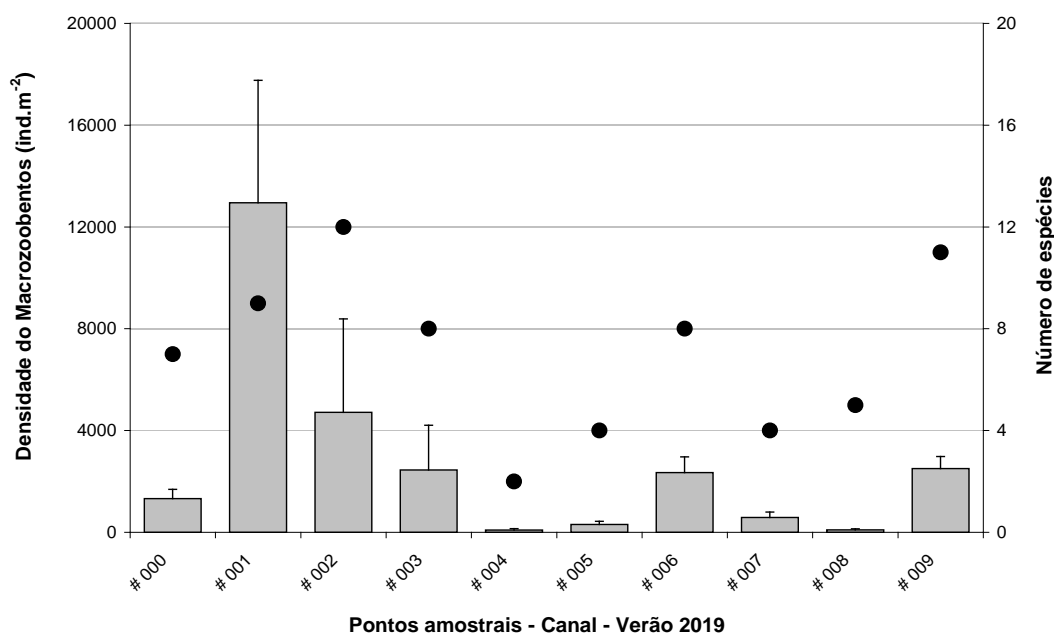


Figura 3.4 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas de Canal (#000 - #009), no Verão/2019.

As espécies mais abundantes no Canal foram o gastrópode *Heleobia australis* (49,0 %), o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (29,0 %) e os poliquetas *Heteromastus similis* (9,9 %) e *Capitella capitata* (5,3 %) (Tabela 3.2). Mesmo com uma elevada dominância numérica, estas espécies apresentaram marcada variabilidade espacial durante o Verão/2019. O gastrópode *H. australis* atingiu elevadas densidades nos pontos mais à montante - em especial no ponto #001 (8.940 ± 2.342 ind.m⁻²) - mas foi registrado em baixas densidades ou esteve ausente nos pontos próximos à desembocadura (Tabela 3.2). Este padrão de elevadas densidades à montante se manteve para as espécies *M. schubarti* e *H. similis*, estando a primeira ausente nos pontos próximos à desembocadura (Tabela 3.2). Por outro lado, poliquetas *C. capitata* ocorreram quase exclusivamente nesta área - em especial no ponto #009 - atingindo elevadas densidades (1.282 ± 656 ind.m⁻²).

Merece destaque - ainda que em baixas densidades - a presença de ofiúros no Rincão da Cebola e espécies marinhas como os poliquetas *Hermundura tricuspis* e *Kinbergonuphis difficilis*, isópodes *Ancinus gaucho*, anfípodes *Cheiriphotis megacheles* e paguros da família Diogenidae em pontos próximos à desembocadura da laguna (Tabela 3.2).

Tabela 3.2. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, no Verão/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Verão 2019	# 000		# 001		# 002		# 003		# 004	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CNIDARIA										
<i>Clytia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRUSTACEA										
<i>Ancinus gauchoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Austinixa patagoniensis</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
<i>Bathyporeiapus bisetosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Callinectes sapidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diastylis sympterygiae</i>	9	4	73	26	17	17	0	0	0	0
Diogenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	13	0	137	137	68	50	0	0
<i>Lucifer</i> sp.	0	0	0	0	9	9	4	4	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	64	32	3534	2281	957	784	1701	1310	17	17
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECHINODERMATA										
Ophiuroidea	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
MOLLUSCA										
<i>Heleobia australis</i>	1167	319	8940	2342	2363	1850	111	31	73	35
POLYCHAETA										
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	21	11	291	179	1077	832	517	382	0	0
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	51	13	81	17	124	48	34	15	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	4	4	13	7	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	13	13	9	9	0	0
NEMERTEA										
<i>NemerTEA</i>	9	9	4	4	4	4	4	4	0	0
Densidade Média Total	1325		12953		4714		2449		90	
Número de spp.	7		9		12		8		2	

Tabela 3.2, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, no Verão/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Verão 2019	# 005		# 006		# 007		# 008		# 009		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CNIDARIA												
<i>Clytia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	43	31	10	0.2
CRUSTACEA												
<i>Ancinus gaucho</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	2	***
<i>Austinixa patagoniensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Bathyporeiapus bisetosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	2	***
<i>Callinectes sapidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	6	0.1
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	2	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	4	4	111	37	0	0	17	4	761	431	232	3.6
Diogenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	2	***
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	52	0.8
<i>Lucifer</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	4	4	1650	533	0	0	0	0	0	0	1855	29.0
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
ECHINODERMATA												
Ophiuroidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	291	127	419	31	0	0	43	26	0	0	3137	49.0
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	175	139	0	0	1282	656	341	5.3
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	4	0.1
<i>Heteromastus similis</i>	0	0	98	45	393	134	0	0	316	23	635	9.9
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	3	***
<i>Nephtys fluviatilis</i>	9	4	47	17	9	4	17	11	0	0	87	1.4
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	0	0	4	4	9	4	0	0	7	0.1
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.1
NEMERTEA	0	0	13	13	0	0	0	0	26	15	14	0.2
Densidade Média Total	308		2346		581		98		2504			*** = < 0.05 %
Número de spp.	4		8		4		5		11			

b) Terminais Portuários

Seguindo o mesmo padrão observado nos pontos de Canal, as amostragens do Verão/2019 nos Terminais Portuários evidenciaram perfis de elevadas salinidades (Tabela 3.3). Salinidades entre 31–35 foram registradas em todos os pontos monitorados e a temperatura da água também não apresentou variação espacial expressiva, mantendo-se entre 22–24 °C (Tabela 3.3).

A caracterização visual da composição dos substratos (Tabela 3.3) evidenciou um predomínio de sedimentos lamosos na maioria dos pontos amostrais, exceto para os pontos #201 a #203 com fundos de

lama arenosa e fundos com material biodetrítico no Terminal Brasken (#202). Um fato que chamou a atenção foi a expressiva quantidade (i) de material biodetrítico (fragmentos de conchas) nos Terminais #201 a #206; (ii) fragmentos vegetais nos Terminais Bunge (#207) e Termasa (#209); (iii) fragmentos vegetais e muitos grãos de soja nos Terminais Bianchini (#208) e Tergrasa (#210); e (iv) fragmentos de cracas e muitas lascas de madeira nos Terminais Tergrasa (#210) e TECON (#211).

Tabela 3.3. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta associados aos Terminais portuários, na região estuarina da Lagoa dos Patos, no Verão/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama arenosa (La); biodetritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 201	EBR	22	31	0.6	12	La	32° 02,304' S	52° 02,626' W
# 202	Brasken	24	33	0.7	11	La + bd	32° 04,225' S	52° 05,168' W
# 203	Transpetro	24	32	0.7	15	La	32° 04,590' S	52° 05,476' W
# 204	Yara	23	35	0.5	16	L	32° 04,794' S	52° 05,662' W
# 205	ERG 2	22	33	0.2	17	L	32° 05,205' S	52° 05,910' W
# 206	ERG 1	23	34	0.4	16	L	32° 05,523' S	52° 06,014' W
# 207	Bunge	23	33	0.3	17	L	32° 06,026' S	52° 06,109' W
# 208	Bianchini	23	34	0.5	16	L	32° 06,238' S	52° 06,144' W
# 209	Termasa	23	35	0.4	16	L	32° 06,596' S	52° 06,133' W
# 210	Tergrasa	23	32	0.3	16	L	32° 06,886' S	52° 06,152' W
# 211	TECON	23	33	0.4	18	L	32° 07,610' S	52° 06,082' W

Foram registrados entre 1–9 táxons macrozoobentônicos nos Terminais Portuários durante o Verão/2019 (Figura 3.5). A maioria dos pontos apresentou uma diversidade entre 4–6 táxons, sendo os Terminais #203 e #206 aqueles com maior diversidade (nove táxons cada). Por outro lado, os Terminais com menor diversidade foram o #207 e o #210 (ambos com dois táxons) e o #209 (apenas um táxon). As densidades médias do zoobentos nos Terminais foram expressivamente menores que aquelas registradas nas áreas de Canal e raramente excederam 100 ind.m⁻² (Figura 3.5) e.g. nos Terminais ERG 1 (#206; 453 ± 427 ind.m⁻²) e Yara (#204; 111 ± 85 ind.m⁻²).

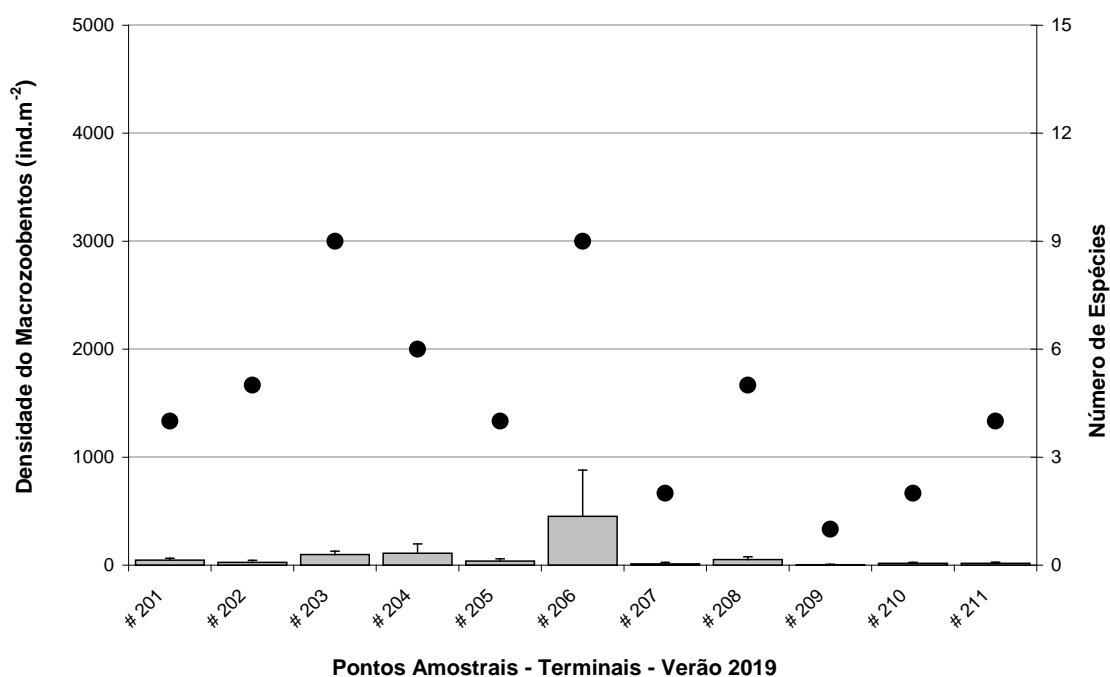


Figura 3.5 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas de Canal (#201- #211), no Verão/2019.

As espécies numericamente dominantes nos Terminais Portuários (Tabela 3.4) foram o poliqueta *Boccardia* sp. (41,0 %), o gastrópode *Heleobia australis* (15,1 %), o poliqueta *Heteromastus similis* (10,7 %) e o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (5,4 %), as mesmas espécies dominantes nas áreas de Canal com exceção da primeira. Apesar de dominante em número, o poliqueta *Boccardia* sp. apresentou sua elevada densidade quase exclusivamente no terminal ERG 1 (#206; 325 ± 325 ind.m⁻²), estando presente em baixas densidades ou ausente nos demais terminais. Marcadas variações espaciais também foram observadas nas espécies *H. australis*, *H. similis* e *M. schubarti*, cujas densidades foram maiores ou exclusivamente registradas nos terminais afastados da desembocadura da Lagoa dos Patos (Tabela 3.4).

Espécies tipicamente marinhas foram registradas em densidades variáveis (e por vezes baixas) ao longo dos Terminais Portuários como os poliquetas *Allita succinea*, *Sigambra grubii* e *Paraprionospio pinnata*, o cumáceo *Diastylis sympterygiae* e o anfípode *Cheiriphotis megacheles* (Tabela 3.4).

Tabela 3.4. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados nos Terminais portuários do Porto do Rio Grande, no Verão/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Terminais Verão 2019	# 201		# 202		# 203		# 204		# 205		# 206	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA												
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	17	11
<i>Austinixa patagoniensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26
Decapoda (caranguejo indet.)	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
<i>Diastylis sympterygiae</i>	0	0	4	4	9	9	9	9	4	4	0	0
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	30	11	4	4	4	4	0	0	0	0	9	9
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	9	4	0	0	26	7	51	39	21	11	0	0
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	34	34	0	0	0	0	325	325
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	0	0	17	17	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	4	4	9	4	9	9	17	17	9	9	17	17
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	4	4	4	4	4	4	9	9	4	4	13	13
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
<i>Travisia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
Densidade média total	47		26		98		111		38		453	
Número de spp.	4		5		9		6		4		9	
Zoobentos - Terminais Verão 2019	# 207		# 208		# 209		# 210		# 211		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2.4
<i>Austinixa patagoniensis</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	4	4	2	1.0
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.9
Decapoda (caranguejo indet.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	9	4.4
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	5.4
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	9	9	0	0	0	0	13	7	4	4	31	15.1
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.0
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	41.0
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.0
<i>Heteromastus similis</i>	0	0	30	15	0	0	0	0	0	0	22	10.7
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	2	1.0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	10	4.9
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3.4
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	3	1.5
<i>Travisia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.0
Densidade média total	13		51		4		17		17		*** = < 0.50 %	
Número de spp.	2		5		1		2		4			

c) Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos

A salinidade na região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos apresentou pouca variação espacial (29–33), sendo o menor valor registrado no Canal Externo (#101; salinidade 29) provavelmente em função de sua proximidade com a desembocadura da laguna. Assim como a salinidade, a temperatura da água não apresentou variação espacial expressiva, mantendo-se entre 22–23 °C (Tabela 3.5).

A caracterização visual da composição dos substratos (Tabela 3.5) evidenciou um predomínio de sedimentos lamosos na maioria dos pontos monitorados, com exceção dos substratos de areia lamosa no Descarte 1 (#105). Chama a atenção a grande quantidade (i) de material biodetrítico no Canal Externo 2 (#102), nas áreas Controle (#103 e #104) e nos Descartes (#105 e #106); (ii) de lama fluida e fragmentos de material vegetal no Canal Externo 1 (#101) e nos pontos próximos à Praia do Cassino (#107 e #108); e (iii) muitas *Heleobia australis* mortas (conchas vazias e/ou quebradas) no ponto #108.

Tabela 3.5. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, no Verão/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama fluida (Lf); areia lamosa (Al); areia (a); biodetritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 101	Canal Externo 1	23	29	0.4	17	Lf	32° 12,398' S	52° 02,836' W
# 102	Canal Externo 2	23	31	0.4	19	L	32° 13,570' S	52° 00,726' W
# 103	Controle 1	22	32	1.5	23	L + bd	32° 17,273' S	51° 55,097' W
# 104	Controle 2	22	33	1.5	23	L + bd	32° 17,768' S	51° 55,879' W
# 105	Descarte 1	23	33	1.5	22	Al + bd	32° 19,681' S	51° 58,603' W
# 106	Descarte 2	23	33	1.5	22	Lf + bd	32° 20,185' S	51° 59,357' W
# 107	Terminal	23	32	0.5	7	Lf	32° 10,814' S	52° 07,350' W
# 108	Cassino	23	30	0.8	6	Lf + a	32° 11,813' S	52° 08,813' W

Nessa região marinha foi observado um número de táxons destacadamente maior (Figura 3.6) em relação à região estuarina, apesar da baixa diversidade registrada nos pontos próximos à Praia do Cassino (#107: cinco táxons; #108: seis táxons) e no Canal Externo 1 (#101; oito táxons). Em relação aos demais pontos, foram identificados 27 táxons no Canal Externo 2 (#102), 43–61 táxons nas áreas Controle e 26–75 táxons nas áreas de Descarte (Figura 3.6). As densidades médias do zoobentos foram elevadas e atingiram 6.338 ± 2.489 ind.m⁻² no Canal Externo 2 (#102), sendo as menores observadas no Canal Externo 1 (#101) e nos pontos próximos à Praia do Cassino (#107 e #108; ambos 38 ± 20 ind.m⁻²).

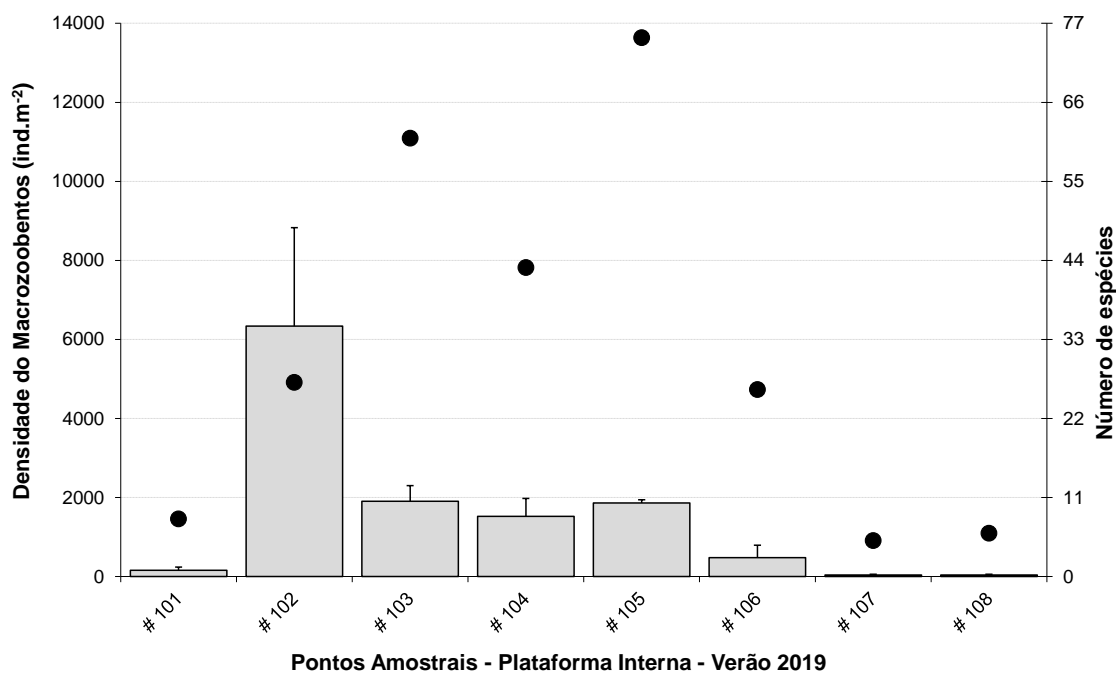


Figura 3.6 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos na região marinha de Plataforma Interna (#101 – #108), no Verão/2019.

Dentre os 98 táxons identificados nessa região de Plataforma Interna, o maior número de táxons foi de Polychaeta (47 táxons), seguido por Crustacea (26), Mollusca (14) e Echinodermata (5), além de representantes em outros seis filos/classes (Tabela 3.6). Apenas três espécies contribuíram com mais de 5 % em abundância - o cumáceo *Diastylis sympterygiae* (48,7%) e os poliquetas *Paraprionospio pinnata* (8,1 %) e *Cirrophorus americanus* (6,7 %) - sendo também importantes (ainda que em menores abundâncias) poliquetas da família Maldanidae e do gênero *Clymenella* (Tabela 3.6). Vale mencionar que a dominância numérica da espécie *D. sympterygiae* foi resultante de sua elevada densidade no Canal Externo 2 (#102; 5.944 ± 2.565 ind.m⁻²), estando ausente ou em baixas densidades nos demais pontos monitorados (Tabela 3.6).

Chama a atenção a presença do gastrópode estuarino *Heleobia australis* na área Controle 1 (#103) e próximo à praia, no Terminal turístico (#107), ainda que em baixas densidades (4 ± 4 ind.m⁻² e 17 ± 17 ind.m⁻², respectivamente). Observou-se, também, uma relativa menor diversidade/densidade zoobentônica na área de Descarte 2 (#106) em comparação à área de Descarte 1 e ambos os Controles (Tabela 3.6), justamente onde foi observado lama fluida sobre o substrato (Tabela 3.5).

Tabela 3.6. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, no Verão/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Verão 2019	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CNDARIA																		
<i>Clytia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	***
CRUSTACEA																		
<i>Ampelisca paria</i>	0	0	30	19	17	4	56	49	73	23	0	0	0	0	0	0	41	1.4
<i>Amphipoda</i> sp. 1	0	0	4	4	4	4	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Amphipoda</i> sp. 2	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	13	13	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Ancinus gaucho</i>	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Arenaeus cribrarius</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Austrixa patagoniensis</i>	9	9	13	7	9	4	34	34	34	15	9	4	0	0	0	0	25	0.9
<i>Bathyporeia</i> sp.	0	0	43	11	9	4	9	9	9	4	0	0	0	0	0	0	16	0.6
Caridea (camarão indet.)	0	0	0	0	13	13	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	4	***
Cephalocarida	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	17	4	0	0	26	13	0	0	0	0	0	0	10	***
<i>Cirolana</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2	***
Decapoda (caranguejo indet.)	0	0	4	4	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	4	4	5	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	17	11	5944	2565	0	0	4	4	34	9	0	0	4	4	4	4	1406	48.7
Diogenidae	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Eucratopsis crassimanus</i>	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Excirrolana armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
Isopoda sp. A	0	0	0	0	4	4	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	34	11	21	9	26	13	13	13	0	0	0	0	22	0.8
<i>Leptocuma kinbergii</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
Mysida	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Persephona mediterranea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
Phoxocephalopsidae	0	0	0	0	64	22	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.6
Platychnopidae	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Sergio mirim</i>	0	0	26	15	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	7	***
<i>Serolis</i> sp.	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
ECHINODERMATA																		
<i>Amphiodia planispina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Amphioplus lucyae</i>	0	0	0	0	26	20	9	4	38	20	4	4	0	0	0	0	18	0.6
<i>Amphipholis squamata</i>	0	0	0	0	68	23	4	4	64	7	26	26	0	0	0	0	38	1.3
<i>Hemipholis cordifera</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	13	0	4	4	0	0	0	0	5	***
Ophiuroidea	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7	0	0	0	0	0	0	3	***
MOLLUSCA																		
<i>Adrana electa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Anachis isabellei</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Ardeamya petitiiana</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Austromacoma constricta</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	9	9	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Buccinanops uruguayensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	***
<i>Caryocorbula swifitiana</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Corbula patagonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Heleobia australis</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	17	17	0	0	5	***
<i>Notocochlis isabelleana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Omalacantha bicornuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Philina</i> sp.	0	0	0	0	4	4	13	7	17	9	0	0	0	0	0	0	8	***
<i>Serratina aequistriata</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Serratina alerta</i>	0	0	0	0	9	4	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Tellinimacra edentula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***

Tabela 3.6, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, no Verão/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Verão 2019 (cont.)	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
POLYCHAETA																		
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Amphiteis</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Capitella capitata</i>	0	0	9	9	0	0	17	17	9	4	0	0	0	0	0	0	8	***
Chaetopteridae	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Cirrophorus americanus</i>	4	4	17	11	197	41	368	111	150	37	90	32	0	0	0	0	193	6.7
<i>Clymenella</i> sp.	0	0	0	0	103	26	51	20	167	32	47	41	0	0	0	0	86	3.0
<i>Diopatra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	0	0	21	4	9	9	81	4	4	4	0	0	0	0	27	0.9
<i>Galathowenia oculata</i>	0	0	0	0	38	20	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	11	***
<i>Glycera americana</i>	0	0	0	0	38	7	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	11	***
<i>Goniada littorea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Gymnonereis crosslandi</i>	0	0	0	0	9	4	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Gypsis</i> sp.	4	4	0	0	9	4	21	9	21	15	4	4	0	0	0	0	14	***
<i>Halosydnella australis</i>	0	0	13	7	9	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	7	***
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	64	58	30	24	13	0	13	7	4	4	9	9	0	0	31	1.1
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	9	9	34	4	9	9	9	4	13	7	0	0	0	0	4	4	18	0.6
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	4	4	17	17	0	0	4	4	9	4	0	0	0	0	8	***
<i>Laonice branchiata</i>	0	0	4	4	4	4	0	0	38	26	0	0	0	0	0	0	11	***
<i>Lumbrineris</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Magelona posterolongata</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	9	4	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Magelona variolamellata</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Maldanidae	0	0	0	0	406	113	77	22	60	26	0	0	0	0	0	0	127	4.4
<i>Neanthes bruaca</i>	0	0	0	0	34	15	21	4	30	11	9	9	0	0	0	0	22	0.8
<i>Nephtys simoni</i>	0	0	0	0	17	11	4	4	13	7	0	0	0	0	0	0	8	***
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	13	7	43	19	64	58	81	11	4	4	0	0	4	4	49	1.7
<i>Notomastus</i> sp.	0	0	0	0	51	0	30	11	17	4	4	4	0	0	0	0	24	0.8
<i>Notoproctus</i> sp.	0	0	0	0	13	7	9	4	90	20	73	73	0	0	0	0	43	1.5
<i>Ophelia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Ophelina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Paranaitis</i> sp.	0	0	0	0	17	4	13	0	9	4	0	0	0	0	0	0	9	***
Paraonidae	0	0	0	0	4	4	9	9	21	4	0	0	0	0	0	0	8	***
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	17	9	346	165	321	155	269	56	47	15	0	0	0	0	234	8.1
<i>Paucibranchia kinbergi</i>	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Pholoe</i> sp.	0	0	0	0	9	4	0	0	17	11	4	4	0	0	0	0	7	***
Polychaeta sp. A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	***
Polychaeta sp. B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	28	0	0	0	0	8	***
Polychaeta sp. 17	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Polynoidae sp. A	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
Polynoidae sp. B	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Schistomeringos</i> sp.	0	0	0	0	34	21	4	4	34	23	17	17	0	0	0	0	21	0.7
<i>Scoloplos rubra</i>	0	0	4	4	0	0	9	4	17	11	0	0	0	0	0	0	7	***
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	21	15	9	9	85	79	21	4	13	7	4	4	4	4	37	1.3
Terebellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Terebellides</i> sp.	0	0	0	0	17	9	26	7	21	15	4	4	0	0	0	0	16	0.6
<i>Travisia</i> sp.	0	0	0	0	30	9	9	4	17	11	0	0	0	0	0	0	13	***
Trichobranchidae	0	0	0	0	9	9	9	4	17	4	0	0	0	0	0	0	8	***
<i>Trophiella capitata</i>	0	0	17	17	13	7	0	0	4	4	0	0	0	0	17	11	12	***
ENTEROPNEUSTA	107	57	4	4	0	0	13	13	9	9	4	4	0	0	0	0	32	1.1
NEMATODA	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4	4	4	0	0	0	0	5	***
NEMERTEA	4	4	9	4	4	4	111	56	26	7	38	32	0	0	0	0	45	1.6
PLATYHELMINTHES	0	0	0	0	9	9	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	3	***
SIPUNCULA	0	0	0	0	4	4	9	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	***
Densidade Média Total	158		6338		1906		1521		1863		479		38		38		*** = < 0.5 %	
Número de spp.	8		27		61		43		75		26		5		6			

3.4.2. Outono 2019

a) Canal de Acesso ao Porto Velho, Porto Novo e Superporto do Rio Grande

Baixas salinidades foram registradas durante as amostragens nas áreas de Canal, evidenciando

condições oligohalinas no Outono/2019 (Tabela 3.7). Maiores salinidades (cinco) foram registradas ao sul da porção estuarina (pontos #006 e #009), sendo as menores (um) nas áreas Controle à montante (#000 e #001). A temperatura da água apresentou relativa variação espacial ao longo dos pontos monitorados (Tabela 3.7): as menores temperaturas foram de 13 °C (#005, #006 e #007) e as mais elevadas de 17 °C (#008 e #009).

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou uma marcada variabilidade espacial (Tabela 3.7), havendo um predomínio de sedimentos mais grossos (e.g. areia lamosa; areia com cascalho biodetrítico) nos pontos próximos à desembocadura (#007, #008 e #009) e substratos lamosos ou de lama arenosa em áreas mais à montante (#000, #003 a #006). Chamou a atenção uma expressiva quantidade de resíduos sólidos (e.g. fragmentos de vidro, latas de alumínio, pedaços de madeira, metal, cordas e linhas de pesca) no Rincão da Cebola (#002), dificultando tanto a coleta das amostras quanto o processamento das mesmas em laboratório.

Tabela 3.7. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta no Canal de acesso ao Porto do Rio Grande, na região estuarina da Lagoa dos Patos, no Outono/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); areia (A); lama arenosa (La); areia lamosa (Al); biodetritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 000	Controle A	16	1	0.7	8	La	31° 58,745' S	52° 04,114' W
# 001	Controle B	16	1	0.5	5	Al	31° 59,453' S	52° 03,647' W
# 002	Rincão da Cebola	15	4	0.3	6	Al + bd	32° 01,677' S	52° 05,966' W
# 003	Porto Velho	16	3	0.3	5	La	32° 01,750' S	52° 05,405' W
# 004	Portão 4	16	2	0.6	11	L	32° 02,529' S	52° 04,377' W
# 005	Bóia 4	13	5	0.2	12	La	32° 03,253' S	52° 04,168' W
# 006	Mangueira	13	5	0.8	5	La	32° 03,984' S	52° 04,881' W
# 007	Canal ERG 2	13	3	0.6	16	A	32° 05,474' S	52° 05,781' W
# 008	Praticagem	17	3	0.7	16	Al	32° 08,244' S	52° 05,943' W
# 009	Base dos Molhes	17	5	0.8	17	A + bd	32° 09,536' S	52° 05,377' W

Uma diversidade zoobentônica espacialmente variável foi observada durante o Outono/2019. Diversidades variando entre 10–15 táxons (Figura 3.7) foram registradas na maioria dos pontos monitorados, sendo as maiores nos pontos #002 (18 táxons) e #003 (17) e as menores nos pontos com substrato mais grosso, próximos à desembocadura: #007 a #009 (5–8 táxons), além do #005 (quatro táxons). Em relação às densidades médias do macrozoobentos (Figura 3.7), maiores densidades foram registradas nos pontos à montante (#000 a #003), em especial no ponto #001 (19.880 ± 6.610 ind.m⁻²) e também no #006 (14.068 ± 5.485 ind.m⁻²). Baixas densidades ocorreram justamente nos pontos de menor diversidade (#005, #007 a #009), mas principalmente no #005 (apenas 60 ± 41 ind.m⁻²).

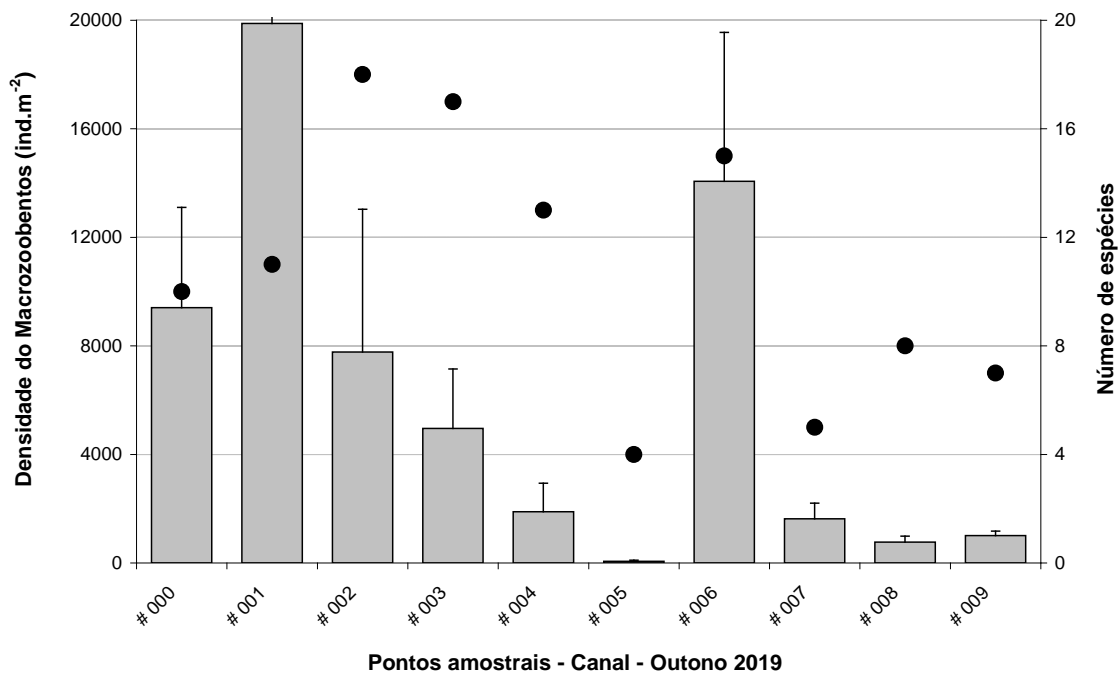


Figura 3.7 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas de Canal (#000 – #009), no Outono/2019.

As espécies mais abundantes no Canal durante o Outono/2019 foram o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (51,2 %), o gastrópode *Heleobia australis* (27,2 %) e o poliqueta *Heteromastus similis* (13,9 %) (Tabela 3.8). Mesmo com uma elevada dominância numérica, essas espécies apresentaram marcada variabilidade espacial e são praticamente as mesmas que foram registradas durante o Verão. O tanaidáceo *M. schubarti* atingiu elevadas densidades nos pontos mais à montante, mas foi registrado em baixas densidades ou esteve ausente nos pontos próximos à desembocadura (Tabela 3.8), um padrão de distribuição também observado para as espécies *H. australis* e *H. similis*.

Merece destaque (ainda que em baixas densidades) a presença de espécies límnicas como o bivalve *Erodona mactroides* nas áreas Controle à montante (#000 e #001) e espécies marinhas como o anfípode *Cheiriphotis megacheles*, o cumáceo *Diastyllis sympterygiae* e os poliquetas *Allita succinea*, *Kinbergonuphis* sp. 2, *Paraprionospio pinnata* e *Sigambra grubii* em muitos pontos no interior da região estuarina (Tabela 3.8).

Tabela 3.8. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, no Outono/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Outono 2019	# 000		# 001		# 002		# 003		# 004	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA										
<i>Amphipoda</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4
<i>Amphipoda</i> sp. 2	0	0	0	0	17	17	0	0	0	0
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	19
<i>Callinectes sapidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	34	34	4	4	0	0
<i>Cyrtograpsus altimanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
<i>Diastylis sympterygiae</i>	4	4	9	4	9	9	0	0	0	0
<i>Eucratopsis crassimanus</i>	0	0	0	0	17	17	4	4	0	0
<i>Kupellonura</i> sp.	4	4	188	23	278	176	38	38	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	996	677	9585	2453	4265	3367	3205	1487	1274	917
Portunidae (siri indet.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	26	13	150	119	38	38	26	26
MOLLUSCA										
<i>Erodona mactroides</i>	4	4	43	30	0	0	0	0	0	0
<i>Heleobia australis</i>	7983	3206	7991	4301	120	62	205	167	0	0
POLYCHAETA										
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	85	62	13	13	9	9
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	90	83	4	4	90	61
<i>Capitella capitata</i>	17	4	0	0	85	17	94	88	235	141
<i>Heteromastus similis</i>	376	41	1919	305	2098	1265	1021	503	98	98
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Laeonereis</i> sp.	0	0	0	0	17	11	4	4	0	0
<i>Neanthes bruaca</i>	0	0	0	0	17	17	21	11	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	13	7	60	9	338	147	244	15	77	65
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	30	30	141	100	38	13	9	9
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	4	4	0	0	13	7	26	26
NEMERTEA										
	9	9	26	15	9	9	9	9	0	0
PLATYHELMINTHES										
	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0
Densidade Média Total	9410		19880		7778		4962		1889	
Número de spp.	10		11		18		17		13	

Tabela 3.8, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, no Outono/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Outono 2019	# 005		# 006		# 007		# 008		# 009		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Amphipoda</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Amphipoda</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	6	***
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	9	0.1
<i>Callinectes sapidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.1
<i>Cyrtograpsus altimanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	0	0	13	7	0	0	4	4	34	34	17	0.1
<i>Eucratopsis crassimanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	162	103	0	0	0	0	0	0	157	1.1
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	43	37	12085	4651	13	7	0	0	17	9	7367	51.2
Portunidae (siri indet.)	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	13	7	5	***
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	68	28	0	0	0	0	0	0	72	0.5
MOLLUSCA												
<i>Erodona mactroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.1
<i>Heleobia australis</i>	0	0	103	13	47	41	56	56	239	239	3918	27.2
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	26	0.2
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	45	0.3
<i>Capitella capitata</i>	9	9	368	259	1034	66	0	0	0	0	431	3.0
<i>Heteromastus similis</i>	4	4	1205	443	526	526	598	304	684	353	1996	13.9
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	***
<i>Laeonereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Neanthes bruaca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.1
<i>Nephtys fluviatilis</i>	0	0	21	11	9	9	17	4	0	0	182	1.3
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	53	0.4
<i>Sigambra grubii</i>	4	4	4	4	0	0	81	49	0	0	31	0.2
NEMERTEA	0	0	4	4	0	0	4	4	13	13	17	0.1
PLATYHELMINTHES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
Densidade Média Total	60		14068		1628		769		1009		*** = < 0.05 %	
Número de spp.	4		15		5		8		7			

Durante o processamento das amostras em laboratório, chamou nossa atenção (i) a grande quantidade de fragmentos de material vegetal na maioria dos pontos amostrais e (ii) a expressiva presença de gastrópodes *H. australis* mortos (Figura 3.8; conchas vazias e/ou fragmentadas com perióstraco muito desgastado/preto) nos pontos #002, #003, #005, #007 e #009.



*Figura 3.8 – Expressiva presença de gastrópodes *Heleobia australis* mortos (conchas vazias/fragmentadas com perióstraco muito desgastado/preto) no substrato de vários pontos monitorados, tanto no interior da região estuarina da Lagoa dos Patos quanto na região marinha de Plataforma Interna.*

b) Terminais Portuários

Seguindo o mesmo padrão observado para os pontos de Canal, as amostragens do Outono/2019 evidenciaram baixas salinidades nos Terminais Portuários (**Tabela 3.9**). Esses valores variaram entre 1–5, sendo a menor no ponto #208 (salinidade um) e as maiores nos pontos #202 e #211 (salinidade cinco). A temperatura da água variou entre 12–17 °C, sendo a menor registrada no ponto #203 (12 °C) e as maiores nos pontos próximos à desembocadura (17 °C) (**Tabela 3.9**).

A caracterização visual da composição dos substratos (**Tabela 3.9**) evidenciou a presença de substratos predominantemente lamosos em todos os Terminais Portuários, além da presença de material biodetrítico no Terminal Brasken (#202). Um fato que chamou a atenção foi a expressiva quantidade de (i) fragmentos vegetais em todos os Terminais monitorados; (ii) lama anóxica com vestígios de óleo diesel na área entre os Terminais #206 e #211; (iii) fragmentos de cracas nos Terminais Transpetro (#203), ERG 2 (#205), ERG 1(#206), Bunge (#207), Termasa (#209), Tergrasa (#210) e TECON (#211); e (iv) muitos grãos de soja e lascas de madeira no Terminal Termasa (#209).

Tabela 3.9. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta associados aos Terminais Portuários, na região estuarina da Lagoa dos Patos, no Outono/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); biodetritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 201	EBR	16	2	0.5	13	L	32° 02,304' S	52° 02,626' W
# 202	Brasken	14	5	0.6	12	L + bd	32° 04,225' S	52° 05,168' W
# 203	Transpetro	12	3	0.6	15	L	32° 04,590' S	52° 05,476' W
# 204	Yara	13	4	0.7	17	L	32° 04,794' S	52° 05,662' W
# 205	ERG 2	13	2	0.7	16	L	32° 05,205' S	52° 05,910' W
# 206	ERG 1	13	2	0.7	14	L	32° 05,523' S	52° 06,014' W
# 207	Bunge	13	2	0.7	18	L	32° 06,026' S	52° 06,109' W
# 208	Bianchini	13	1	0.5	17	L	32° 06,238' S	52° 06,144' W
# 209	Termasa	17	2	0.5	17	L	32° 06,596' S	52° 06,133' W
# 210	Tergrasa	17	2	0.5	17	L	32° 06,886' S	52° 06,152' W
# 211	TECON	17	5	0.6	18	L	32° 07,610' S	52° 06,082' W

Foram registrados 2–11 táxons zoobentônicos nos Terminais Portuários durante o Outono/2019 (Figura 3.9), uma diversidade destacadamente menor que a registrada nas áreas de Canal nessa mesma estação. A maioria dos Terminais apresentou diversidade entre 4–8 táxons, sendo o Terminal Bianchini (#208) aquele com maior diversidade (11 táxons) e o Terminal ERG 2 (#205) o de menor diversidade (apenas dois táxons). Densidades destacadamente menores foram observadas nos Terminais Portuários (Figura 3.9) quando comparadas às do Canal, sendo registrada a menor densidade da fauna naquele Terminal de menor diversidade *i.e.* ERG 2 (#205; apenas 38 ± 15 ind.m⁻²). De maneira geral, as densidades da fauna nos Terminais raramente excederam 1.000 ind.m⁻², com exceção apenas ao Terminal EBR (#201; 1.637 ± 1.259 ind.m⁻²).

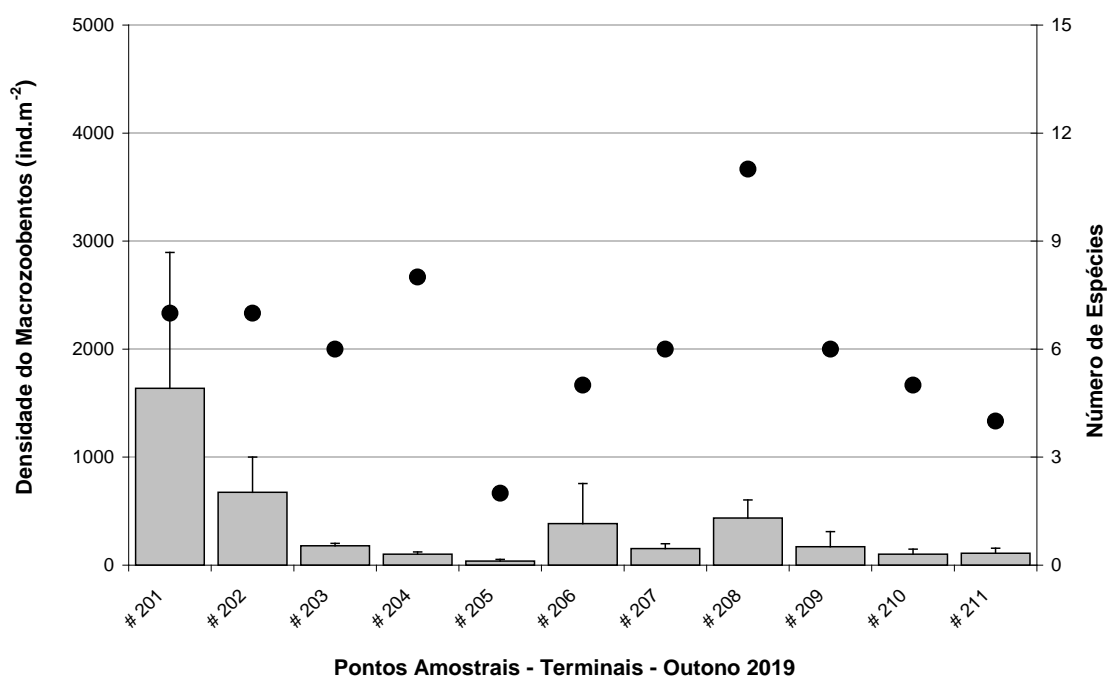


Figura 3.9 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas dos Terminais Portuários (#201 – #211), no Outono/2019.

As espécies numericamente dominantes nos Terminais Portuários (Tabela 3.10) no Outono/2019 foram o gastrópode *Heleobia australis* (44,2 %), os poliquetas *Heteromastus similis* (18,1 %) e *Sigambra grubii* (14,1 %), e o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (12,5 %). Apesar de dominante em número, o gastrópode *H. australis* apresentou uma elevada densidade quase exclusivamente no Terminal #201 (1.513 ± 1.200 ind.m⁻²), estando presente em baixas densidades ou até mesmo ausente nos demais Terminais. Marcadas variações espaciais também foram observadas para as espécies *H. similis*, *S. grubii* e *M. schubarti*, cujas densidades foram maiores naqueles Terminais afastados da desembocadura da laguna (Tabela 3.10).

Assim como observado nas áreas de Canal, aqui também se observou uma expressiva presença de gastrópodes *H. australis* mortos (Figura 3.8; conchas vazias e/ou fragmentadas com perióstraco muito desgastado/preto) no substrato dos Terminais #202, #203, #204, #209 e #210.

Tabela 3.10. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados nos Terminais Portuários do Porto do Rio Grande, no Outono/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Terminais Outono 2019	# 201		# 202		# 203		# 204		# 205		# 206	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA												
<i>Diastylis sympterygiae</i>	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	26	15	98	69	17	4	34	28	0	0	282	282
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	1513	1200	4	4	60	11	13	7	0	0	43	43
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	34	34
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	34	28	30	30	0	0	0	0	0	0	13	7
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	0	0	517	344	9	4	17	11	0	0	0	0
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	26	15	13	7	38	7	17	4	0	0	13	7
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
Paraonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	21	11	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	51	15	9	9	30	9	0	0
ENTEROPNEUSTA	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0
NEMERTEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densidade média total	1637		675		179		103		38		385	
Número de spp.	7		7		6		8		2		5	
Zoobentos - Terminais Outono 2019	# 207		# 208		# 209		# 210		# 211		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Diastylis sympterygiae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	4	4	21	15	13	7	4	4	0	0	117	12.5
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	43	37	30	4	38	32	13	7	9	9	413	44.2
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1.1
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	19	2.0
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Heteromastus similis</i>	38	13	60	26	21	9	26	20	34	4	169	18.1
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	13	7	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Nephtys fluviatilis</i>	26	7	26	13	13	13	30	15	9	9	49	5.2
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Paraonidae	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	7	0.7
<i>Sigambra grubii</i>	38	22	265	118	81	81	30	11	60	33	132	14.1
ENTEROPNEUSTA	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	3	***
NEMERTEA	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	2	***
Densidade média total	154		436		171		103		111		*** = < 0.50 %	
Número de spp.	6		11		6		5		4			

c) Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos

Marcadas variações espaciais foram verificadas em relação à salinidade na Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos (Tabela 3.11). No Outono/2019 foram registrados valores entre 9–16 nos pontos de Canal Externo (#101 e #102) diretamente influenciados pela pluma de descarga da laguna; salinidades entre 24–25 nos pontos #103 a #106, sob influência indireta dessa pluma; e salinidades típicas de regiões marinhas costeiras (34–35) nos pontos #107 e #108, adjacentes à praia (Tabela 3.11). Seguindo esse mesmo padrão, a temperatura da coluna de água variou entre 14–18 °C em função da batimetria e por influência da pluma da laguna, sendo registradas as maiores temperaturas nos pontos mais rasos adjacentes à praia (Tabela 3.11).

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de sedimentos com variáveis teores de lama em todos os pontos monitorados, cada qual com características particulares (Tabela 3.11): presença de lama / lama fluida nas áreas de Canal Externo (#101 e #102); presença de cascalho biodetrítico (*i.e.* fragmentos de conchas) nas áreas Controle e no Descarte 1 (#103 a #105); e fundos de areia lamosa no ponto #107, adjacente à praia. Com o processamento das amostras em laboratório também foi possível registrar (i) uma expressiva quantidade de material vegetal nos pontos #101, #102, #106, #107 e #108; e (ii) uma expressiva presença de gastrópodes *Heleobia australis* mortos (conchas vazias/fragmentadas com perióstraco muito desgastado/preto) nos pontos #101 e #107, muito semelhantes aos registrados no Canal (#002, #003, #005, #007, #009) e nos Terminais (#202, #203, #204, #209, #210) no interior da região estuarina (Figura 3.8).

Tabela 3.11. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante o Outono/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama fluida (Lf); areia lamosa (Al); biodetritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 101	Canal Externo 1	14	9	1.2	19	Lf	32° 12,398' S	52° 02,836' W
# 102	Canal Externo 2	14	16	0.8	20	L	32° 13,570' S	52° 00,726' W
# 103	Controle 1	14	25	2.5	23	L + bd	32° 17,273' S	51° 55,097' W
# 104	Controle 2	14	25	3.0	24	L + bd	32° 17,768' S	51° 55,879' W
# 105	Descarte 1	14	24	2.0	23	L + bd	32° 19,681' S	51° 58,603' W
# 106	Descarte 2	14	25	2.5	22	L	32° 20,185' S	51° 59,357' W
# 107	Terminal	17	35	0.5	6	Al	32° 10,814' S	52° 07,350' W
# 108	Cassino	18	34	0.5	6	L	32° 11,813' S	52° 08,813' W

Nessa região de Plataforma Interna foi observado um maior número de táxons quando comparado à região estuarina, apesar da baixa diversidade registrada no Cassino (#108; apenas dois táxons). Em ambas as áreas de Canal Externo, no Terminal turístico e no Descarte 2 foram registrados entre 9–20 táxons zoobentônicos, sendo o Descarte 1 e ambos os Controles as áreas de maior diversidade (41–60 táxons) (Figura 3.10). As densidades do macrozoobentos também acompanharam este padrão espacial e variaram entre 158–786 ind.m⁻² na maioria dos pontos monitorados (Figura 3.10), com exceção das elevadas densidades no Controle 2 (#104; 2.051 ± 312 ind.m⁻²), Descarte 1 (#105; 1.355 ± 94 ind.m⁻²) e da baixa densidade registrada no Cassino (#108; apenas 13 ± 7 ind.m⁻²).

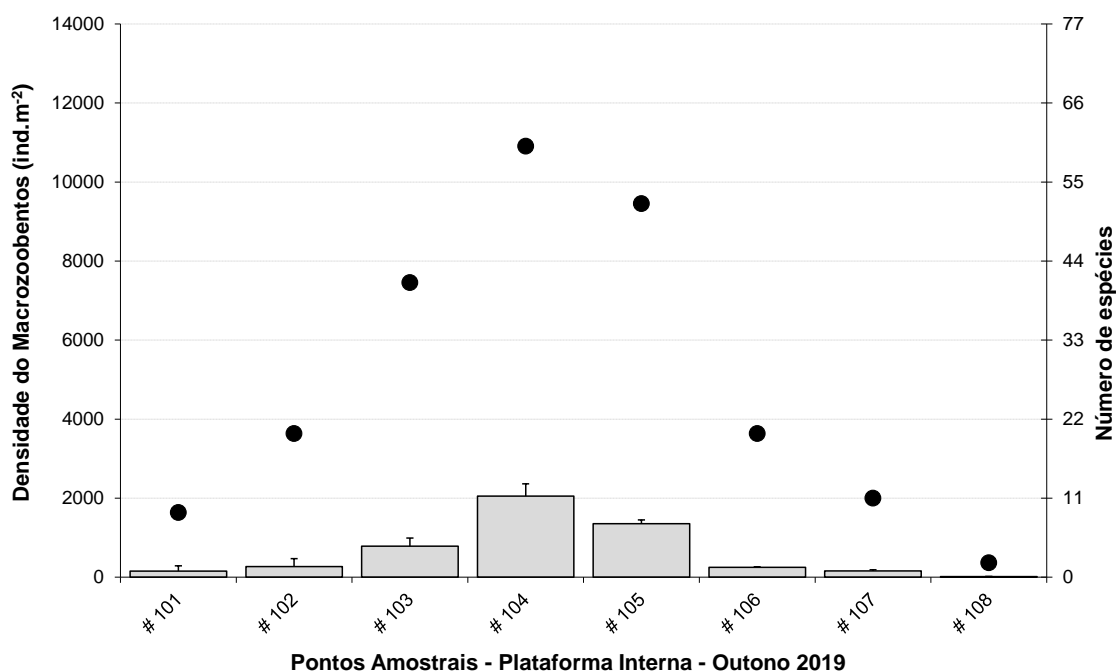


Figura 3.10 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos na região de Plataforma Interna (#101 – #108), registrados durante o Outono/2019.

Dentre os 83 táxons identificados nesta região de Plataforma Interna, o maior número de táxons registrado foi de Polychaeta (44 táxons), seguido por Crustacea (21), Mollusca (7) e Echinodermata (6), além de representantes em outros cinco filós/classes (Tabela 3.12). Cinco espécies contribuíram com mais de 5 % em abundância total, tais como os poliquetas *Cirrophorus americanus* (12,5 %), *Ninoe brasiliensis* (9,3 %), poliquetas da família Maldanidae (9,0 %), *Clymenella* sp. (8,6 %) e o cumáceo *Diastylis*

sympterygiae (5,3 %).

Chama a atenção que as elevadas densidades dos poliquetas acima mencionados tenham sido registradas majoritariamente no Descarte 1 (# 105) e em ambos os Controles (#103 e # 104, em especial nesse último), estando esses táxons presentes em menores densidades ou até mesmo ausentes nos outros pontos monitorados (Tabela 3.12). Também merece destaque a elevada diversidade de crustáceos e equinodermos nesses mesmos pontos, ainda que para muitos táxons suas densidades sejam baixas (Tabela 3.12).

Tabela 3.12. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante o Outono/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Outono 2019	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP			
Cnidaria																			
<i>Clytia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	4	4	4	***	
CRUSTACEA																			
<i>Ampelisca paria</i>	0	0	26	26	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.6
Amphipoda sp. 1	0	0	0	0	0	0	13	13	9	4	0	0	0	0	0	0	0	5	***
Amphipoda sp. 2	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Ampithoe ramondi</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Austiniixa patagoniensis</i>	0	0	0	0	4	4	38	7	13	7	0	0	0	0	0	0	0	13	1.1
<i>Bathyporeia</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	2	***
<i>Brachyura</i> (caranguejo indet.)	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
Caridea (camarão indet.)	0	0	0	0	0	0	17	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	5	***
Cephalocarida	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7	0	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Cirolana</i> sp.	0	0	0	0	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	111	99	60	47	0	0	9	4	4	4	4	4	73	30	9	9	63	5.3	
<i>Eucratopsis crassimanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Hepatus pudibundus</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3	***
Isopoda sp. B	0	0	0	0	0	0	51	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1.0
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	9	9	107	24	38	13	0	0	0	0	0	0	0	36	3.1
<i>Mesorhoea sexspinosa</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Penaeidae (camarão indet.)	0	0	0	0	17	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Persephona mediterranea</i>	0	0	0	0	9	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
Phoxocephalopsidae	0	0	0	0	0	0	13	13	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Serolis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
Echinodermata																			
<i>Amphiodia planispina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Amphipolus lucyae</i>	0	0	0	0	4	4	30	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.7
<i>Amphipholis squamata</i>	0	0	0	0	38	27	34	15	47	19	0	0	0	0	0	0	0	28	2.4
<i>Amphiura joubini</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Hemipholis cordifera</i>	0	0	0	0	9	4	17	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	7	0.6
Ophiuroidea	4	4	0	0	17	4	13	13	0	0	0	0	4	4	0	0	0	9	0.8
Mollusca																			
<i>Anachis isabellei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Kellia suborbicularis</i>	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	4	4	0	0	0	0	0	7	0.6
<i>Mactra petiti</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Mactrotoma janeiroensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Philina</i> sp.	0	0	0	0	13	13	17	9	21	11	0	0	0	0	0	0	0	12	1.0
<i>Pitar rostratus</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	2	***
<i>Serratina alerta</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	9	9	4	4	0	0	0	0	0	4	***

Tabela 3.12, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante o Outono/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Outono 2019 (cont.)	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
POLYCHAETA																		
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Amphiteis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	9	4	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Capitella capitata</i>	0	0	4	4	9	9	21	9	4	4	0	0	0	0	0	0	9	0.8
Chaetopteridae	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Cirratulidae	0	0	0	0	21	21	47	41	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1.4
<i>Cirrophorus americanus</i>	0	0	30	30	132	56	239	9	171	37	56	9	0	0	0	0	147	12.5
<i>Clymenella</i> sp.	0	0	0	0	38	13	214	30	179	15	0	0	0	0	0	0	101	8.6
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	0	0	30	11	56	11	56	15	0	0	0	0	0	0	33	2.8
<i>Galathowenia oculata</i>	0	0	0	0	4	4	30	4	4	4	0	0	0	0	0	0	9	0.8
<i>Glycera americana</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Goniada littorea</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Gymnonereis crosslandi</i>	0	0	0	0	4	4	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Gyptis</i> sp.	0	0	0	0	4	4	21	11	17	17	4	4	0	0	0	0	11	0.9
<i>Halosydella australis</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Hemipodia californiensis</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	9	4	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	17	4	13	7	43	4	21	11	17	11	21	4	0	0	31	2.6
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	4	4	0	0	4	4	4	4	9	9	4	4	0	0	6	0.5
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	2	***
<i>Laonice branchiata</i>	0	0	0	0	4	4	13	7	9	9	0	0	0	0	0	0	6	0.5
<i>Lumbrineris</i> sp.	0	0	0	0	26	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	7	0.6
<i>Magelona posterelongata</i>	0	0	13	7	4	4	9	4	13	7	21	9	4	4	0	0	15	1.3
<i>Magelona variolamellata</i>	0	0	4	4	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	3	***
Maldanidae	0	0	0	0	64	20	265	88	124	56	0	0	0	0	0	0	106	9.0
<i>Neanthes bruaca</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	26	13	9	4	0	0	0	0	9	0.8
<i>Ninoe brasiliensis</i>	4	4	43	37	68	31	239	92	115	13	0	0	0	0	0	0	110	9.3
<i>Notomastus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	21	21	4	4	0	0	8	0.7
<i>Notoproctus</i> sp.	0	0	0	0	30	4	34	11	77	34	0	0	0	0	0	0	33	2.8
<i>Ophelina</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	9	9	4	4	0	0	0	0	4	***
<i>Ophyoglycera</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Paranaitis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	17	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
Paraonidae	0	0	9	9	17	11	9	4	30	19	0	0	0	0	0	0	15	1.3
<i>Paraprionospio pinnata</i>	4	4	4	4	0	0	56	38	4	4	4	4	21	11	0	0	22	1.9
<i>Paucibranchia kinbergi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Pholoe</i> sp.	0	0	0	0	17	11	30	11	26	13	0	0	0	0	0	0	17	1.4
Polynoidae sp. A	4	4	4	4	4	4	13	0	4	4	0	0	0	0	0	0	7	0.6
<i>Schistomeringos</i> sp.	0	0	0	0	17	9	21	11	68	49	0	0	0	0	0	0	25	2.1
<i>Scoloplos rubra</i>	0	0	9	9	0	0	9	4	9	4	4	4	0	0	0	0	7	0.6
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	9	9	21	4	17	4	26	7	0	0	0	0	17	1.4
Terebellidae	0	0	0	0	17	11	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Terebellides</i> sp.	0	0	0	0	21	11	56	15	21	21	0	0	0	0	0	0	23	2.0
<i>Travisia</i> sp.	0	0	0	0	13	7	60	42	43	9	9	9	0	0	0	0	29	2.5
Trichobranchidae	0	0	0	0	21	9	13	7	34	19	0	0	0	0	0	0	16	1.4
<i>Trichobranchus</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Trophiocera capitata</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
ENTEROPNEUSTA																		
	0	0	0	0	0	0	13	7	13	13	9	4	4	4	0	0	9	0.8
NEMATODA																		
	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	9	9	0	0	0	0	4	***
NEMERTEA																		
	9	4	9	4	34	4	9	4	9	9	26	7	4	4	0	0	23	2.0
PLATYHELMINTHES																		
	0	0	0	0	0	0	13	7	9	4	0	0	0	0	0	0	5	***
Densidade Média Total	154		269		786		2051		1355		248		158		13		*** = < 0.5 %	
Número de spp.	9		20		41		60		52		20		11		2			

3.4.3. Inverno 2019

a) Canal de Acesso ao Porto Velho, Porto Novo e Superporto do Rio Grande

Os registros de salinidade durante as amostragens do Inverno/2019 evidenciaram a manutenção de condições oligohalinas no interior da região estuarina (Tabela 3.13). Maiores salinidades (cinco) foram registradas nos pontos #002 e #005, mas especialmente próximo à desembocadura da laguna (pontos

#008 e #009), enquanto as menores (apenas um) foram registradas nas áreas à montante (Controles #000 e #001). A temperatura da água apresentou uma pequena variação espacial ao longo dos pontos monitorados (Tabela 3.13): as menores temperaturas foram de 14 °C (#008 e #009) e as mais elevadas de 17 °C (#002 e #003), na região do Porto Velho.

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de substratos com variáveis composições de areia e lama (*i.e.* substratos lamosos, de areia lamosa ou de lama arenosa) na maioria dos pontos amostrais (Tabela 3.13), exceto para o Canal ERG 2 (#007; areia) e na Base dos Molhes (#009), onde registrou-se a presença de cascalho biodetrítico. Chamou a atenção uma expressiva quantidade de fragmentos de material vegetal e muitas *Heleobia australis* mortas (conchas vazias e/ou quebradas) compondo o material biodetrítico na maioria dos pontos amostrais, além de (i) muitos resíduos sólidos (*e.g.* cordas, redes, garrafas de alumínio, pedaços de plástico e sacolas plásticas) no Rincão da Cebola (#002); (ii) lascas de madeira na região do Porto Velho (#003), Praticagem (#008) e Base dos Molhes (#009); e (iii) muitos grãos de soja na área da Praticagem (#008).

Tabela 3.13. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta no Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, na região estuarina da Lagoa dos Patos, no Inverno/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); areia (A); lama arenosa (La); areia lamosa (Al); biodetrítos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 000	Controle A	16	1	0.6	5	Al	31° 58,745' S	52° 04,114' W
# 001	Controle B	16	1	0.7	5	L	31° 59,453' S	52° 03,647' W
# 002	Rincão da Cebola	17	5	0.9	6	Al	32° 01,677' S	52° 05,966' W
# 003	Porto Velho	17	4	0.8	4	La	32° 01,750' S	52° 05,405' W
# 004	Portão 4	16	3	0.7	12	L	32° 02,529' S	52° 04,377' W
# 005	Bóia 4	16	5	0.6	9	La	32° 03,253' S	52° 04,168' W
# 006	Mangueira	16	2	0.8	6	La	32° 03,984' S	52° 04,881' W
# 007	Canal ERG 2	15	2	0.4	12	A	32° 05,474' S	52° 05,781' W
# 008	Praticagem	14	5	0.4	17	La	32° 08,244' S	52° 05,943' W
# 009	Base dos Molhes	14	5	0.6	10	L + bd	32° 09,536' S	52° 05,377' W

Uma diversidade bentônica elevada e espacialmente variável foi registrada durante o Inverno/2019. Entre 8–13 táxons foram observados na maioria dos pontos monitorados (Figura 3.11), sendo as maiores nos pontos #002 (16 táxons) e #003 (15) e a menor (apenas cinco táxons) no Canal ERG 2 (#007), aquele ponto com substrato predominantemente arenoso. De maneira geral, as maiores densidades médias da fauna foram registradas nos pontos à montante (Figura 3.11), principalmente nos pontos #000 (9.560 ± 2.453 ind.m⁻²) e #003 (6.385 ± 2.222 ind.m⁻²). Baixas densidades ocorreram nos pontos próximos à desembocadura da laguna (#007 a #009), mas principalmente no canal em frente ao

Portão 4 (#004; $436 \pm 108 \text{ ind.m}^{-2}$).

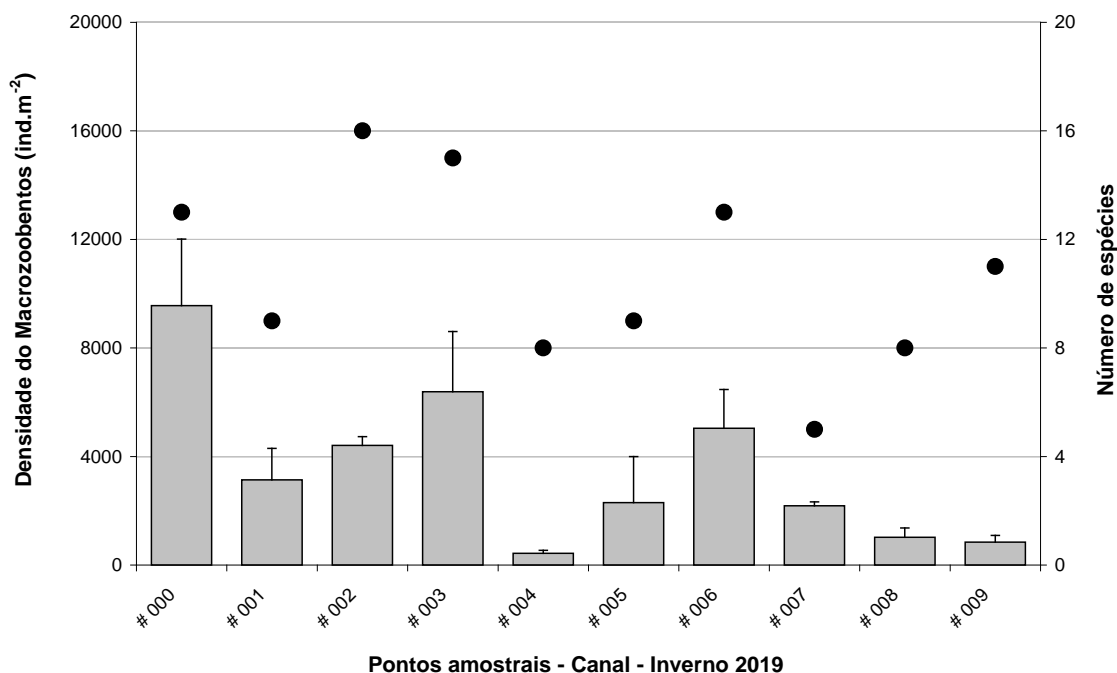


Figura 3.11 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas de Canal (#000 – #009), no Inverno/2019.

As espécies mais abundantes no Canal durante o Inverno/2019 foram o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (48,1 %), os poliquetas *Heteromastus similis* (23,1 %) e *Capitella capitata* (5,8 %) e o gastrópode *Heleobia australis* (8,5 %) (Tabela 3.14), as mesmas espécies dominantes nas estações anteriores. Assim como registrado no Outono, o tanaidáceo *M. schubarti* atingiu elevadas densidades nos pontos mais à montante, mas foi registrado em baixas densidades ou esteve ausente nos pontos próximos à desembocadura (Tabela 3.14), um padrão de distribuição também observado para *H. australis*. As densidades dos poliquetas *H. similis* e *C. capitata* foram expressivas e distribuídas por toda a região estuarina.

Assim como observado no Outono, chama atenção a presença de espécies límnicas como o bivalve *Erodona mactroides* e os gastrópodes *Heleobia charruana* e *H. davisii*, por vezes em elevadas densidades (Tabela 3.14), além de poliquetas e crustáceos marinhos no interior da região estuarina, principalmente próximos à desembocadura da laguna.

Tabela 3.14. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, no Inverno/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Inverno 2019	# 000		# 001		# 002		# 003		# 004	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA										
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diastylis sympterygiae</i>	64	58	0	0	137	41	64	37	0	0
<i>Kupellonura</i> sp.	252	129	21	11	188	144	17	11	0	0
<i>Melita</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	6671	1753	1312	479	1137	220	2449	906	64	7
<i>Sinelobus stanfordi</i>	0	0	0	0	9	4	4	4	0	0
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	43	26	4	4	13	13	0	0	0	0
<i>Synidotea marplatensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uromunna peterseni</i>	38	27	0	0	51	32	175	175	0	0
MOLLUSCA										
<i>Erodona mactroides</i>	538	274	124	62	51	22	449	185	9	4
<i>Eurytellina angulosa</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Heleobia australis</i>	444	101	1209	516	346	95	701	413	9	9
<i>Heleobia charruana</i>	81	24	26	7	94	23	444	198	0	0
<i>Heleobia davisi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Macoploma tenta</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
POLYCHAETA										
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4
<i>Capitella capitata</i>	56	26	34	4	214	132	13	13	51	26
<i>Cirrophorus americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	1214	184	346	95	1594	126	1534	542	269	77
<i>Laeonereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Nephtys fluviatilis</i>	132	11	60	11	556	49	491	90	26	20
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	21	4	0	0	0	0	30	24	0	0
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
HIRUDINEA	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODA	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
NEMERTEA	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
Densidade Média Total	9560		3137		4406		6385		436	
Número de spp.	13		9		16		15		8	

Tabela 3.14, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, no Inverno/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Inverno 2019	# 005		# 006		# 007		# 008		# 009		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	26	15	6	0.1
<i>Diastylis sympterygiae</i>	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	66	0.8
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	56	31	0	0	0	0	0	0	125	1.5
<i>Melita</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	1808	1339	3551	1064	0	0	4	4	0	0	3977	48.1
<i>Sinelobus stanfordi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0.1
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	9	9	0	0	9	4	0	0	0	0	18	0.2
<i>Synidotea marplatensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	4	***
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	66	0.8
MOLLUSCA												
<i>Erodona mactroides</i>	4	4	103	34	0	0	0	0	0	0	299	3.6
<i>Eurytellina angulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Heleobia australis</i>	30	24	103	52	141	141	13	7	0	0	701	8.5
<i>Heleobia charruana</i>	21	15	34	11	0	0	0	0	0	0	164	2.0
<i>Heleobia davisii</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Macoploma tenta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Capitella capitata</i>	0	0	21	15	462	226	675	334	530	152	481	5.8
<i>Cirrophorus americanus</i>	0	0	0	0	0	0	26	15	9	9	8	0.1
<i>Heteromastus similis</i>	312	267	919	301	1534	217	261	9	162	62	1906	23.1
<i>Laeonereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	3	***
<i>Nephtys fluviatilis</i>	98	66	197	88	38	13	34	21	9	9	384	4.6
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	2	***
<i>Paraprionospio pinnata</i>	9	9	38	22	0	0	0	0	0	0	23	0.3
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	4	4	0	0	4	4	43	43	13	0.2
HIRUDINEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
NEMATODA	0	0	0	0	0	0	0	0	17	9	5	0.1
NEMERTEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Densidade Média Total	2299		5043		2184		1026		846		*** = < 0.05 %	
Número de spp.	9		13		5		8		11			

b) Terminais Portuários

Seguindo o mesmo padrão observado para os pontos de Canal, as amostragens do Inverno/2019 também evidenciaram baixas salinidades nos Terminais Portuários (Tabela 3.15). Esses valores variaram entre 0–3 na maioria dos pontos monitorados, sendo a menor salinidade no ponto #206 (zero) e a maior no ponto #202 (três), além de uma salinidade 10 excepcionalmente registrada no TECON (#211), próximo à desembocadura. A temperatura da água apresentou uma baixa variação espacial, oscilando entre 15–16 °C durante essa amostragem de Inverno (Tabela 3.15).

A caracterização visual da composição dos substratos (Tabela 3.15) evidenciou a presença de

substratos predominantemente lamosos em todos os Terminais Portuários, além da presença de fundos com lama arenosa no Terminal Brasken (#202) e de material biodetrítico no Terminal Tergrasa (#210). Um fato que chamou a atenção foi a expressiva quantidade de (i) fragmentos vegetais em todos os terminais monitorados; (ii) lama anóxica com vestígios de óleo diesel nos Terminais EBR (#201), Bunge (#207) e na área entre os Terminais #206 e #211; (iii) fragmentos de cracas nos Terminais Transpetro (#203), Bianchini (#208) e Termasa (#209); (iv) lascas de madeira na área entre os Terminais #207 e #209; e (v) muitos grãos de soja na área entre os Terminais #208 e #210.

Tabela 3.15. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta associados aos Terminais portuários, na região estuarina da Lagoa dos Patos, no Inverno/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama arenosa (La); biodétritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 201	EBR	16	1	0.8	15	L	32° 02,304' S	52° 02,626' W
# 202	Brasken	16	3	0.7	12	La	32° 04,225' S	52° 05,168' W
# 203	Transpetro	15	1	0.6	12	L	32° 04,590' S	52° 05,476' W
# 204	Yara	16	1	0.6	17	L	32° 04,794' S	52° 05,662' W
# 205	ERG 2	15	1	0.7	19	L	32° 05,205' S	52° 05,910' W
# 206	ERG 1	15	0	0.6	19	L	32° 05,523' S	52° 06,014' W
# 207	Bunge	15	1	0.7	17	L	32° 06,026' S	52° 06,109' W
# 208	Bianchini	15	2	0.7	11	L	32° 06,238' S	52° 06,144' W
# 209	Termasa	15	1	0.6	16	L	32° 06,596' S	52° 06,133' W
# 210	Tergrasa	15	1	0.6	17	L + bd	32° 06,886' S	52° 06,152' W
# 211	TECON	16	10	0.6	18	L	32° 07,610' S	52° 06,082' W

Foram registrados 3–9 táxons zoobentônicos nos Terminais durante o Inverno/2019 (Figura 3.12), sendo essa diversidade menor que a observada nas áreas de Canal nessa mesma estação. A maioria dos Terminais Portuários apresentou uma diversidade entre 5–7 táxons, sendo os Terminais EBR (#201) e Bunge (#207) os de maior diversidade (nove táxons) e os Terminais Transpetro (#203) e ERG 2 (#205) os de menor diversidade (três). Baixas densidades foram registradas nos Terminais Portuários (Figura 3.12) quando comparadas às do Canal, sendo as menores observadas nos Terminais Transpetro (#203; apenas $21 \pm 15 \text{ ind.m}^{-2}$) e ERG 1 (#206; $43 \pm 19 \text{ ind.m}^{-2}$). De maneira geral, as densidades da fauna nos Terminais raramente excederam 600 ind.m^{-2} , com exceção apenas do Terminal Yara (#204; $632 \pm 544 \text{ ind.m}^{-2}$).

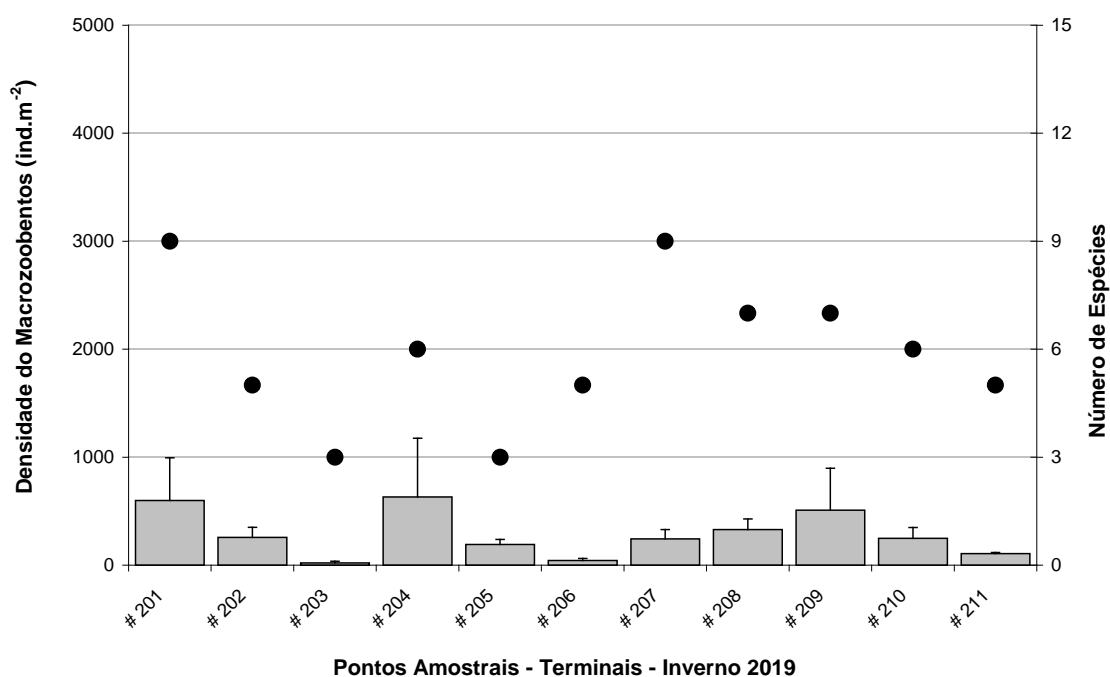


Figura 3.12 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas dos Terminais Portuários (#201 – #211), no Inverno/2019.

As espécies numericamente dominantes nos Terminais Portuários (Tabela 3.16) no Inverno/2019 foram os poliquetas *Heteromastus similis* (24,6 %) e *Capitella capitata* (15,9 %), o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (20,4 %) e o gastrópode *Heleobia australis* (18,7 %). O poliqueta *H. similis* ocorreu em todos os Terminais monitorados, em especial no Terminal #210 (184 ± 121 ind.m⁻²); por outro lado, o tanaidáceo *M. schubarti* atingiu elevadas densidades em alguns pontos e.g. #204 (496 ± 458 ind.m⁻²), mas esteve ausente em outros, um padrão de distribuição espacial também observado para as espécies *H. australis* e *C. capitata* (Tabela 3.16).

Assim como também registrado em outras ocasiões, observou-se uma expressiva presença de gastrópodes *H. australis* mortos (Figura 3.8; conchas vazias e/ou fragmentadas com perióstraco muito desgastado/preto) no substrato dos Terminais #203, #207 e #208, além de muitas conchas vazias e/ou quebradas desse gastrópode compondo o material biodetrítico em muitos outros Terminais e.g. #201, #202, #205 e #211.

Tabela 3.16. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados nos Terminais Portuários do Porto do Rio Grande, no Inverno/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Terminais Inverno 2019	# 201		# 202		# 203		# 204		# 205		# 206	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA												
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	4	4	77	58	0	0	496	458	0	0	4	4
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	90	56	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	38	32	0	0	0	0
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	410	385	26	20	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hermundura tricuspis</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	17	11	120	41	4	4	4	4	128	15	26	15
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	38	32	21	15	13	7	77	65	43	30	4	4
<i>Paraprionospio pinnata</i>	17	11	13	13	4	4	4	4	0	0	0	0
<i>Polydora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra grubii</i>	13	13	0	0	0	0	13	13	21	4	4	4
NEMERTEA	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densidade média total	598		256		21		632		192		43	
Número de spp.	9		5		3		6		3		5	

Zoobentos - Terminais Inverno 2019	# 207		# 208		# 209		# 210		# 211		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	21	11	13	7	17	17	13	7	4	4	152	20.4
MOLLUSCA												
<i>Heleobia australis</i>	60	30	26	15	385	378	26	20	4	4	139	18.7
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1.3
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	0.1
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	38	38	13	13	17	17	118	15.9
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
<i>Heteromastus similis</i>	56	4	124	48	47	35	184	121	73	23	183	24.6
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
<i>Nephtys fluviatilis</i>	17	9	98	73	13	7	9	9	0	0	78	10.5
<i>Paraprionospio pinnata</i>	9	4	21	21	0	0	0	0	0	0	16	2.2
<i>Polydora</i> sp.	43	23	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1.3
<i>Sigambra grubii</i>	30	24	43	43	4	4	4	4	9	4	33	4.4
NEMERTEA	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	2	0.3
Densidade média total	244		329		509		248		107		*** = < 0.05 %	
Número de spp.	9		7		7		6		5			

c) Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos

Marcadas variações espaciais foram verificadas em relação à salinidade na região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos (Tabela 3.17). No Inverno/2019 foram registrados valores de 31 e 20, respectivamente, nos pontos de Canal Externo #101 e #102; salinidades entre 27–29 nos pontos de Controle e de Descarte (#103 a #106); e salinidades 15 e 20, respectivamente, nos pontos #107 e #108 (Tabela 3.17), provavelmente por influência indireta da pluma de descarga da Lagoa dos Patos e pela

descarga de água doce (pluvial) de origem continental via sangradouros na linha de praia. A temperatura da coluna de água apresentou menor variação espacial e oscilou entre 13–14 °C na maioria dos pontos, exceto no ponto #107 (Tabela 3.17).

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de sedimentos com variáveis teores de lama em todos os pontos monitorados, cada qual com características particulares (Tabela 3.17): presença de lama / lama fluida nas áreas de Canal Externo (#101 e #102); presença de cascalho biodetrítico (*i.e.* fragmentos de conchas) nas áreas Controle e nos Descartes (#103 a #106); e substratos mais grossos de lama arenosa ou areia lamosa nos pontos #107 e #108, adjacentes à praia. Com o processamento das amostras em laboratório também foi possível registrar (i) uma expressiva quantidade de material vegetal nos pontos #101, #102, #106, #107 e #108; (ii) muitas lascas de madeira e fragmentos de plástico no Descarte 2 (#106); e (iii) uma expressiva presença de conchas vazias e quebradas do gastrópode *Heleobia australis* compondo o material biodetrítico no substrato dos pontos #107 e #108, adjacentes à praia.

Tabela 3.17. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta na região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante o Inverno/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama fluida (Lf); lama arenosa (La); areia lamosa (Al); biodétritos/conchas (bd).

Pontos	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 101	Canal Externo 1	13	31	0.5	19	Lf	32° 12,398' S	52° 02,836' W
# 102	Canal Externo 2	14	20	0.5	17	L	32° 13,570' S	52° 00,726' W
# 103	Controle 1	14	29	1.7	23	L + bd	32° 17,273' S	51° 55,097' W
# 104	Controle 2	13	27	1.8	23	L + bd	32° 17,768' S	51° 55,879' W
# 105	Descarte 1	13	27	1.8	22	L + bd	32° 19,681' S	51° 58,603' W
# 106	Descarte 2	13	27	1.6	22	L + bd	32° 20,185' S	51° 59,357' W
# 107	Terminal	16	15	0.6	7	La	32° 10,814' S	52° 07,350' W
# 108	Cassino	14	20	0.8	7	Al	32° 11,813' S	52° 08,813' W

Nessa região de Plataforma Interna foi observado um maior número de táxons quando comparado à região estuarina, apesar da baixa diversidade registrada no Cassino (#108; quatro táxons). No Terminal turístico, no Canal Externo 1 e no Descarte 2 foram registrados entre 15–27 táxons zoobentônicos (Figura 3.13), enquanto o Canal Externo 2, o Descarte 1 e ambos os Controles foram as áreas de maior diversidade (34–42 táxons) (Figura 3.13). As densidades do macrozoobentos variaram entre 372–1.491 ind.m⁻² na maioria dos pontos monitorados (Figura 3.13), com exceção das elevadas densidades no Terminal Turístico (#107; 2.248 ± 1.392 ind.m⁻²), Canal Externo 2 (#102; 1.880 ± 420 ind.m⁻²) e da baixa

densidade registrada no Cassino (#108; 77 ± 32 ind.m⁻²).

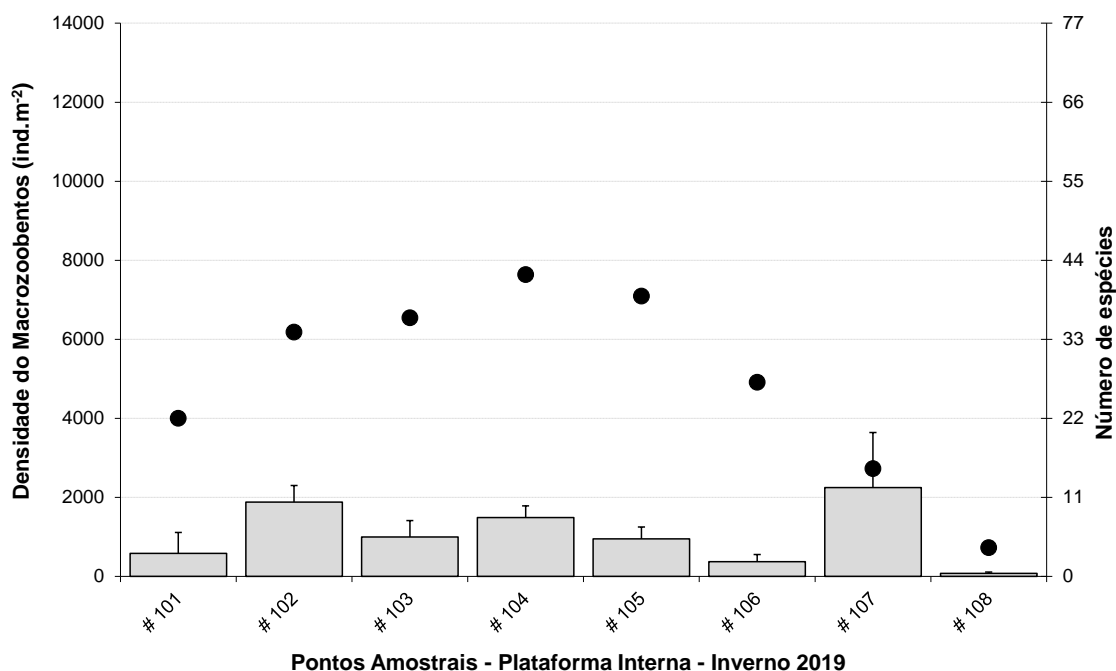


Figura 3.13 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos na região da Plataforma Interna (#101 – #108), registrados durante o Inverno/2019.

Dentre os 79 táxons identificados nesta região da Plataforma Interna no Inverno/2019, o maior número de táxons registrado foi de Polychaeta (38 táxons), seguido por Crustacea (18), Mollusca (8) e Echinodermata (7), além de outros oito táxons distribuídos em diferentes filos/classes (Tabela 3.18). Apenas quatro espécies contribuíram com mais de 5 % em abundância total, tais como o bivalve *Diplodonta patagonica* (23,6 %), os poliquetas *Cirrophorus americanus* (10,0 %) e *Capitella capitata* (8,9 %) e o caranguejo *Pinnixa* sp. (8,1 %), sendo também importantes (ainda que em menores abundâncias) outros poliquetas (Tabela 3.18).

Cabe ressaltar que essa dominância numérica de *D. patagonica* foi provavelmente resultante de eventos de recrutamento ou acúmulo de indivíduos no Terminal turístico (#107; 1.949 ± 1.364 ind.m⁻²), estando essa espécie ausente ou em baixas densidades nos demais pontos monitorados (Tabela 3.18). Também merece destaque a elevada diversidade de crustáceos, poliquetas e equinodermos em ambas as áreas Controle e no Descarte 1 (#103 a #105), ainda que para alguns táxons suas densidades tenham sido baixas (Tabela 3.18).

Tabela 3.18. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante o Inverno/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Inverno 2019	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP			
CNIDARIA																			
Anthozoa	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
Clytia sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
CRUSTACEA																			
Amphipoda sp. 2	0	0	17	17	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Ampithoe ramondi</i>	111	111	98	73	0	0	0	0	9	9	4	4	0	0	0	0	0	52	2.6
<i>Austrixa patagoniensis</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Bathyporeia bisetosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Cephalocarida	0	0	0	0	0	0	4	4	21	21	4	4	0	0	0	0	0	7	***
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	38	27	0	0	0	0	0	0	13	7	0	0	0	0	0	12	***
<i>Cirolana</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	17	17	0	0	0	6	***
<i>Eucratopsis crassimanus</i>	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	***
<i>Hepatus pudibundus</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Isopoda sp. B	0	0	0	0	9	4	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	9	4	4	4	13	7	0	0	0	0	0	0	0	6	***
<i>Leptocuma kinbergii</i>	0	0	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Melita</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	1	***
Phoxocephalopsidae	0	0	0	0	4	4	9	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Pinnixa</i> sp.	158	158	504	249	0	0	17	4	17	4	0	0	0	0	0	0	0	163	8.1
<i>Serolis</i> sp.	0	0	0	0	4	4	4	4	17	17	0	0	0	0	0	0	0	6	***
<i>Synidotea marplatensis</i>	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
ECHINODERMATA																			
<i>Amphiodia planispina</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	60	48	9	9	0	0	0	0	0	17	0.8
<i>Amphioplus lucyae</i>	0	0	0	0	13	7	21	11	9	9	0	0	0	0	0	0	0	10	***
<i>Amphipholis squamata</i>	0	0	0	0	21	21	9	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	8	***
<i>Amphiura joubini</i>	0	0	0	0	4	4	51	51	34	9	0	0	0	0	0	0	0	21	1.0
Amphiuridae	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	4	4	0	0	0	0	0	5	***
<i>Hemipholis cordifera</i>	0	0	9	4	0	0	4	4	34	34	9	9	0	0	0	0	0	13	0.6
Ophiuroidea	38	32	9	4	0	0	9	9	0	0	17	11	51	30	0	0	0	29	1.4
MOLLUSCA																			
<i>Adrana electa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Ardeamya petittiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	9	0	0	0	4	***
<i>Diplodonta patagonica</i>	17	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1949	1364	64	26	475	23.6	
<i>Donax hanleyanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	2	***
<i>Kellia suborbicularis</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Mactrotoma janeiroensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	1	***
<i>Ostrea equestris</i>	56	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.6
<i>Pitar rostratus</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
PHORONIDA																			
<i>Phoronis psammophila</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	3	***

Tabela 3.18, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante o Inverno/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Inverno 2019 (continuação)	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
POLYCHAETA																		
<i>Amphiteis</i> sp.	21	21	17	4	9	9	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	13	0.6
<i>Capitella capitata</i>	17	11	739	234	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	179	8.9
<i>Cirrophorus americanus</i>	0	0	9	4	282	282	496	297	38	38	9	9	26	15	0	0	201	10.0
<i>Clymenella</i> sp.	0	0	0	0	30	19	64	32	60	30	4	4	0	0	0	0	37	1.8
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	4	4	60	23	124	37	34	34	30	30	0	0	0	0	59	2.9
<i>Galathowenia oculata</i>	0	0	0	0	9	4	9	9	34	34	0	0	0	0	0	0	12	0.6
<i>Glycera americana</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Goniada littorea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	2	***
<i>Gyptis</i> sp.	0	0	17	9	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	6	***
<i>Halosydella australis</i>	0	0	34	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	***
<i>Hemipodia californiensis</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	17	9	0	0	5	***
<i>Hermundura tricuspis</i>	4	4	47	24	4	4	34	23	4	4	34	15	51	15	0	0	42	2.1
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	21	21	43	26	0	0	0	0	0	0	4	4	9	9	0	0	18	0.9
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	34	34	51	38	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	22	1.1
<i>Laeonice brachiata</i>	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Lumbrineris</i> sp.	4	4	17	4	13	13	4	4	38	22	34	19	0	0	0	0	26	1.3
<i>Magelona postereolongata</i>	4	4	4	4	21	21	43	23	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.8
<i>Magelona variolamellata</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Maldanidae	0	0	0	0	150	52	73	26	47	15	38	32	0	0	0	0	72	3.6
<i>Neanthes bruaca</i>	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	9	9	0	0	0	0	4	***
<i>Ninoe brasiliensis</i>	9	4	9	4	64	7	77	13	128	53	9	4	43	23	0	0	79	3.9
<i>Notomastus</i> sp.	9	4	34	34	30	30	4	4	0	0	0	0	9	9	4	4	21	1.0
<i>Notoproctus</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Ophelina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	4	4	0	0	0	0	3	***
<i>Owenia fusiformis</i>	0	0	0	0	0	0	51	22	13	7	0	0	0	0	0	0	15	0.7
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	4	4	0	0	4	4	4	***
<i>Paucibranchia kinbergi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Pholoe</i> sp.	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	3	***
<i>Polychaeta</i> sp. 19	0	0	0	0	4	4	107	107	9	9	0	0	0	0	0	0	28	1.4
<i>Polychaeta</i> sp. 20	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Schistomeringos</i> sp.	0	0	0	0	21	15	4	4	128	103	0	0	0	0	0	0	36	1.8
<i>Scoloplos rubra</i>	0	0	9	9	34	23	4	4	68	43	56	28	17	17	0	0	44	2.2
<i>Sigambra grubii</i>	13	7	30	30	51	51	85	66	4	4	43	24	0	0	0	0	53	2.6
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Terebelides</i> sp.	0	0	0	0	60	23	43	23	17	9	9	9	0	0	0	0	30	1.5
<i>Travisia</i> sp.	0	0	0	0	17	11	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	5	***
Trichobranchidae	4	4	9	9	9	9	26	15	4	4	0	0	0	0	0	0	12	0.6
<i>Trophiocara capitata</i>	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
CHAETOGNATHA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	***
ENTEROPNEUSTA	9	9	47	19	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	15	0.7
NEMATODA	0	0	17	11	4	4	0	0	13	7	0	0	0	0	0	0	8	***
NEMERTEA	4	4	13	7	21	15	26	7	17	11	4	4	17	17	0	0	24	1.2
SIPUNCULA	0	0	9	9	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
Densidade Média Total	581		1880		1000		1491		949		372		2248		77		*** = < 0.5 %	
Número de spp.	22		34		36		42		39		27		15		4			

3.4.4. Primavera 2019

a) Canal de Acesso ao Porto Velho, Porto Novo e Superporto do Rio Grande

Os registros de salinidade durante as amostragens da Primavera/2019 evidenciaram a manutenção de condições oligohalinas / límnicas na região estuarina (Tabela 3.19). Foram registradas salinidades zero na maioria dos pontos monitorados (#000 a #006), salinidade 16 no Canal ERG 2 (#007) e

salinidades entre 13–14 na área próxima à desembocadura da laguna (#008 e #009). A temperatura da água apresentou uma pequena variação espacial, oscilando entre 24–26 °C ao longo dos pontos monitorados (Tabela 3.19).

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de substratos com variadas composições de areia e lama (*i.e.* substratos lamosos, de areia lamosa ou de lama arenosa) na maioria dos pontos amostrais (Tabela 3.19). Exceção a este padrão foi o Canal ERG 2 (#007), onde registrou-se a presença de cascalho biodetrítico; e na Base dos Molhes (#009), onde registrou-se a presença de um substrato mais grosso composto por cascalho arenoso. Chamou nossa atenção uma expressiva quantidade de fragmentos de material vegetal e muitas *Heleobia australis* mortas (conchas vazias e/ou quebradas) compondo o material biodetrítico na maioria dos pontos amostrais, além de (i) muitos resíduos sólidos (*e.g.* fios de cobre, pregos, pedaços de vidro) no Rincão da Cebola (#002); (ii) lascas de madeira na região do Porto Velho (#003), Portão 4 (#004), Mangueira (#006) e Canal ERG 2 (#007); e (iii) fragmentos de cracas na região do Porto Velho (#003), Portão 4 (#004) e Canal ERG 2 (#007).

Tabela 3.19. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta no Canal de acesso ao Porto do Rio Grande, na região estuarina da Lagoa dos Patos, na Primavera/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama arenosa (La); areia lamosa (Al); cascalho arenoso (Ca); biodetritos/conchas (bd).

Primavera 2019	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 000	Controle A	24	0	0.3	7	L	31° 58,745' S	52° 04,114' W
# 001	Controle B	25	0	0.3	5	L	31° 59,453' S	52° 03,647' W
# 002	Rincão da Cebola	25	0	0.3	6	La	32° 01,677' S	52° 05,966' W
# 003	Porto Velho	25	0	0.3	4	Al	32° 01,750' S	52° 05,405' W
# 004	Portão 4	25	0	0.3	12	L	32° 02,529' S	52° 04,377' W
# 005	Bóia 4	25	0	0.3	12	L	32° 03,253' S	52° 04,168' W
# 006	Mangueira	25	0	0.2	7	L	32° 03,984' S	52° 04,881' W
# 007	Canal ERG 2	25	16	1.0	16	La + bd	32° 05,474' S	52° 05,781' W
# 008	Praticagem	26	13	0.7	15	L	32° 08,244' S	52° 05,943' W
# 009	Base dos Molhes	25	14	0.8	9	Ca	32° 09,536' S	52° 05,377' W

Uma diversidade bentônica elevada e espacialmente variável foi registrada durante a Primavera/2019. Entre 6–11 táxons foram observados na maioria dos pontos monitorados (Figura 3.14), sendo a maior no Porto Velho (#003; 13 táxons) e as menores na Bóia 4 e no Canal ERG 2 (#005 e #007; cinco táxons cada). De maneira geral, elevadas densidades médias foram registradas na área entre os pontos #000 e #003 e no ponto #006 (Figura 3.14), principalmente no Rincão da Cebola (#002; 9.043 ±

3.257 ind.m⁻²) e no Controle B (#001; 6.970 ± 2.721 ind.m⁻²). Por outro lado, baixas densidades foram registradas nos demais pontos, sendo a menor no Canal ERG 2 (#007; 98 ± 28 ind.m⁻²).

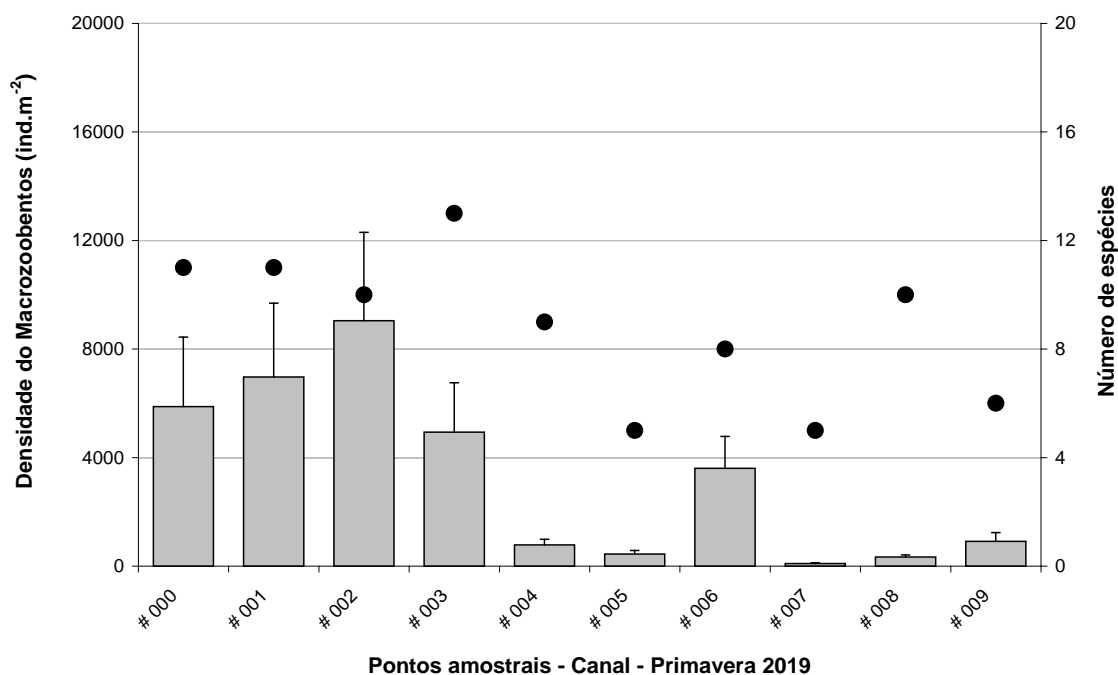


Figura 3.14 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas de Canal (#000 – #009), na Primavera/2019.

As espécies mais abundantes e numericamente dominantes no Canal durante a Primavera/2019 foram o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (44,9 %), o gastrópode *Heleobia australis* (27,6 %) e os poliquetas *Heteromastus similis* (13,7 %) e *Nephtys fluviatilis* (6,2 %) (Tabela 3.20). Assim como registrado nas estações anteriores, o tanaidáceo *M. schubarti* atingiu densidades muito elevadas nos pontos à montante, mas foi registrado em baixas densidades ou esteve ausente nos pontos de substratos grossos próximos à desembocadura (Tabela 3.20), um padrão também observado para o gastrópode *H. australis*. As densidades dos poliquetas *H. similis* e *N. fluviatilis* foram menos expressivas, mas distribuídas por toda a região estuarina.

Assim como também registrado nas estações anteriores (*i.e.* Outono e Inverno), chama atenção a presença de espécies límnicas como o bivalve *Erodona mactroides* e o gastrópode *Heleobia charruana* por vezes em densidades relativamente altas (Tabela 3.20), além de poliquetas marinhos (*e.g.* *Hermundura tricuspis*, *Kinbergonuphis* sp. 2 e *Ninoe brasiliensis*) nos pontos próximos à desembocadura.

Tabela 3.20. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, na Primavera/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Primavera 2019	# 000		# 001		# 002		# 003		# 004	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA										
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	26	15	0	0	0	0
<i>Callinectes sapidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diastylis sympterigyae</i>	13	0	0	0	13	7	43	26	4	4
<i>Kupellonura</i> sp.	26	13	115	20	98	33	94	48	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	641	243	3846	1599	6761	3081	2513	1013	85	57
<i>Sinelobus stanfordi</i>	0	0	13	7	0	0	137	101	9	9
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	9	9	0	0	38	38	4	4
MOLLUSCA										
<i>Erodona mactroides</i>	60	26	128	45	500	22	184	84	21	9
<i>Heleobia astralis</i>	4615	2288	2244	937	0	0	90	32	13	13
<i>Heleobia charruana</i>	150	23	34	19	4	4	0	0	0	0
POLYCHAETA										
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	13	13	13	7	0	0
<i>Boccardia</i> sp.	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	0	0	13	7	4	4
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	231	15	479	147	1064	153	1128	315	427	95
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	128	20	94	24	556	64	641	215	218	45
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polydora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra grubii</i>	4	4	0	0	9	4	0	0	0	0
NEMATODA	0	0	4	4	0	0	13	0	0	0
NEMERTEA	0	0	4	4	0	0	30	17	0	0
Densidade Média Total	5876		6970		9043		4936		786	
Número de spp.	11		11		10		13		9	

Tabela 3.20, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados ao longo do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, na Primavera/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Canal Primavera 2019	# 005		# 006		# 007		# 008		# 009		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.1
<i>Callinectes sapidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	2	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	18	0.2
<i>Kupellonura sp.</i>	0	0	17	4	0	0	0	0	0	0	82	1.1
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	21	4	962	388	0	0	0	0	0	0	3470	44.9
<i>Sinelobus stanfordi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0.5
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Uromunna peterseni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.2
MOLLUSCA												
<i>Erodona mactroides</i>	51	34	26	7	0	0	0	0	0	0	227	2.9
<i>Heleobia astralis</i>	231	83	1910	840	0	0	4	4	0	0	2131	27.6
<i>Heleobia charruana</i>	0	0	94	70	0	0	0	0	0	0	66	0.9
POLYCHAETA												
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	7	0.1
<i>Boccardia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	2	***
<i>Capitella capitata</i>	0	0	34	17	9	9	137	94	218	150	97	1.3
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	13	7	0	0	3	***
<i>Heteromastus similis</i>	60	11	342	37	43	19	73	11	662	418	1055	13.7
<i>Kinbergonuphis sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	***
<i>Nephtys fluviatilis</i>	81	11	222	4	38	22	64	13	9	9	480	6.2
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	2	***
<i>Polydora sp.</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	***
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0.1
NEMATODA												
	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	6	0.1
NEMERTEA												
	0	0	0	0	0	0	21	15	0	0	13	0.2
Densidade Média Total	444		3607		98		333		915		*** = < 0.05 %	
Número de spp.	5		8		5		10		6			

b) Terminais Portuários

As amostragens realizadas nos Terminais Portuários também evidenciaram baixas salinidades e uma marcada variação espacial deste parâmetro ambiental durante a Primavera/2019 (Tabela 3.21). Salinidades zero foram registradas na área entre os Terminais EBR (#201) e Yara (#204), enquanto salinidades de 15–16 foram observadas em direção à desembocadura da laguna, na área entre os terminais ERG 2 (#205) e TECON (#211). A temperatura da água não apresentou tal variação espacial, oscilando entre 24–25 °C durante as amostragens (Tabela 3.21).

A caracterização visual da composição dos substratos (Tabela 3.21) evidenciou a presença de

substratos predominantemente lamosos na maioria dos Terminais Portuários, além da presença de fundos com lama arenosa nos Terminais EBR (#201), Brasken (#202) e Yara (#204) e de material biodetrítico nesses dois últimos. Chamou nossa atenção a presença de muito material vegetal na maioria dos Terminais monitorados e de *Heleobia australis* mortas (conchas vazias e/ou quebradas) compondo o material biodetrítico dos Terminais EBR (#201), Transpetro (#203) e Tergrasa (#210), além de uma expressiva quantidade de (i) lama anóxica com vestígios de óleo diesel nos Terminais Transpetro (#203), ERG 1 (#206), Termasa (#209) e TECON (#211); (ii) fragmentos de cracas nos Terminais Transpetro (#203), ERG 2 (#205), ERG 1 (#206), Bianchini (#208) e TECON (#211); e (iii) lascas de madeira no TECON (#211).

Tabela 3.21. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta associados aos Terminais portuários, na região estuarina da Lagoa dos Patos, na Primavera/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama arenosa (La); biodetritos/conchas (bd).

Primavera 2019	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 201	EBR	25	0	0.2	16	La	32° 02,304' S	52° 02,626' W
# 202	Brasken	25	0	0.3	15	La + bd	32° 04,225' S	52° 05,168' W
# 203	Transpetro	25	0	0.3	15	L	32° 04,590' S	52° 05,476' W
# 204	Yara	25	0	0.3	17	La + bd	32° 04,794' S	52° 05,662' W
# 205	ERG 2	25	15	0.6	17	L	32° 05,205' S	52° 05,910' W
# 206	ERG 1	24	16	0.7	19	L	32° 05,523' S	52° 06,014' W
# 207	Bunge	25	15	0.9	17	L	32° 06,026' S	52° 06,109' W
# 208	Bianchini	25	15	0.8	17	L	32° 06,238' S	52° 06,144' W
# 209	Termasa	24	15	1.0	17	L	32° 06,596' S	52° 06,133' W
# 210	Tergrasa	25	15	0.8	16	L	32° 06,886' S	52° 06,152' W
# 211	TECON	25	15	0.9	17	L	32° 07,610' S	52° 06,082' W

Foram registrados 2–14 táxons zoobentônicos nos Terminais Portuários durante a Primavera/2019 (Figura 3.15), sendo essa diversidade um pouco menor que a observada nas áreas de Canal nessa estação. A maioria dos Terminais apresentou uma diversidade entre 3–11 táxons, sendo o terminal Tergrasa (#210) o de maior diversidade (14 táxons) e os Terminais ERG 1 (#206) e Bianchini (#208) os de menor diversidade (apenas dois táxons cada). Baixas densidades foram registradas nos Terminais Portuários (Figura 3.15) quando comparadas às do Canal, sendo menores nos Terminais Bianchini (#208; 9 ± 9 ind.m⁻²), Bunge (#207; 26 ± 13 ind.m⁻²) e ERG 1 (#206; 38 ± 7 ind.m⁻²). De maneira geral, as densidades da fauna nos Terminais variaram entre 50–750 ind.m⁻², com exceção apenas ao terminal Brasken (#202; 919 ± 244 ind.m⁻²).

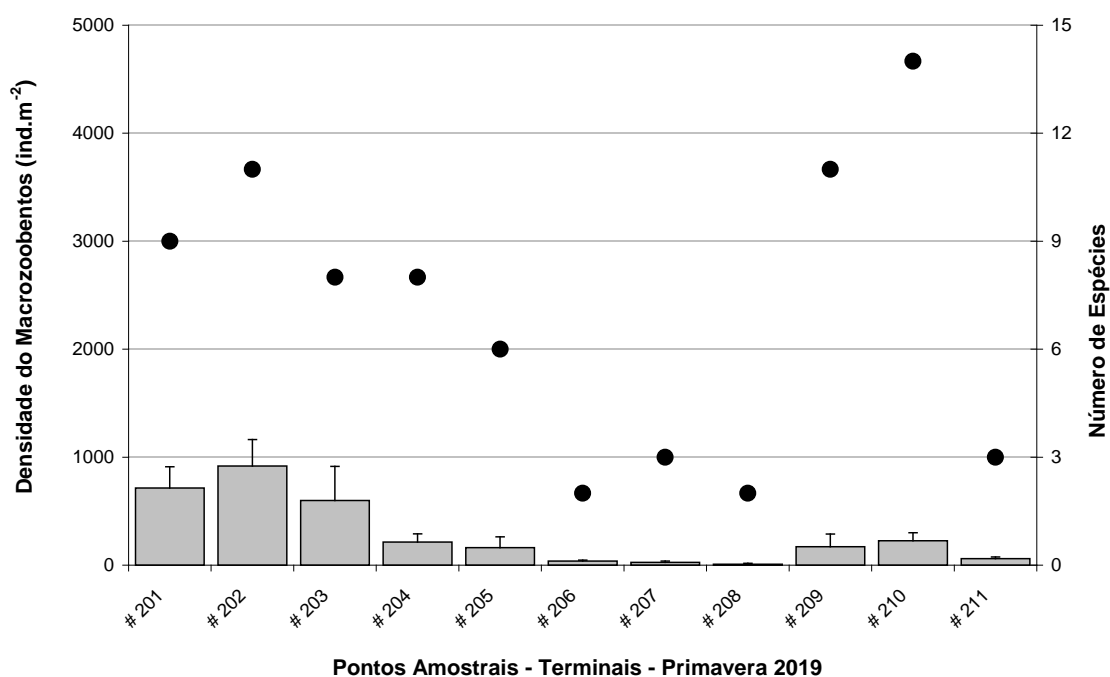


Figura 3.15 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos nas áreas dos Terminais Portuários (#201 – #211), na Primavera/2019.

As espécies numericamente dominantes nos Terminais Portuários (Tabela 3.22) durante a Primavera/2019 foram os poliquetas *Heteromastus similis* (24,7 %) e *Nephtys fluviatilis* (11,7 %), o gastrópode *Heleobia australis* (22,5 %) e o tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti* (17,8 %) (Tabela 3.22), as mesmas espécies dominantes no Canal, nesta estação. O poliqueta *H. similis* ocorreu na maioria dos terminais monitorados, em especial no terminal Bianchini (#202; 244 ± 231 ind.m⁻²). Neste Terminal o tanaidáceo *M. schubarti* também atingiu suas maiores densidades (449 ± 281 ind.m⁻²), estando ausente ou em baixas densidades nos outros Terminais. As espécies *H. australis* e *N. fluviatilis* apresentaram uma distribuição heterogênea, atingindo elevadas densidades nos Terminais EBR (#201; 393 ± 169 ind.m⁻²) e Transpetro (#203; 90 ± 13 ind.m⁻²), respectivamente (Tabela 3.22).

Assim como registrado nas áreas de Canal nesta estação e em ocasiões anteriores (*i.e.* Outono e Inverno), chama atenção a presença de espécies límnicas como o bivalve *Erodona mactroides* e o gastrópode *Heleobia charruana* em densidades relativamente altas em alguns Terminais localizados à montante (Tabela 3.22), além de poliquetas marinhos (*e.g.* *Hermundura tricuspsis*, *Kinbergonuphis difficilis* e *Paranaitis* sp.) em alguns Terminais próximos à desembocadura da laguna.

Tabela 3.22. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados nos Terminais Portuários do Porto do Rio Grande, na Primavera/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Terminais Primavera 2019	# 201		# 202		# 203		# 204		# 205		# 206	
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP
CRUSTACEA												
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diastylis sympterygiae</i>	17	4	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	4	4	449	281	17	11	26	0	9	9	0	0
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	17	17	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synidotea marplatensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOLLUSCA												
<i>Erodona mactroides</i>	30	19	56	4	30	15	21	11	0	0	0	0
<i>Heleobia australis</i>	393	169	56	56	197	148	17	11	0	0	0	0
<i>Heleobia charruana</i>	0	0	30	30	231	150	9	9	0	0	0	0
POLYCHAETA												
<i>Alita succinea</i>	0	0	4	4	0	0	0	0	4	4	0	0
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	0	0
<i>Capitella capitata</i>	9	9	13	7	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteromastus similis</i>	184	62	244	231	21	11	73	38	43	23	34	11
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys fluviatilis</i>	38	20	43	15	90	13	30	17	85	73	0	0
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
<i>Paranaitis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polydora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra grubii</i>	21	21	0	0	0	0	34	34	0	0	0	0
NEMATODA												
	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
NEMERTEA												
	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Densidade média total	714		919		598		214		162		38	
Número de spp.	9		11		8		8		6		2	

Zoobentos - Terminais Primavera 2019	# 207		# 208		# 209		# 210		# 211		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA												
<i>Ampithoe ramondi</i>	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	2	0.3
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	0.1
<i>Diastylis sympterygiae</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	7	1.0
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	0	0	0	0	21	21	34	28	0	0	131	17.8
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.7
<i>Synidotea marplatensis</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	0.1
MOLLUSCA												
<i>Erodona mactroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	4.4
<i>Heleobia australis</i>	0	0	0	0	17	17	26	26	0	0	165	22.5
<i>Heleobia charruana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	8.6
POLYCHAETA												
<i>Alita succinea</i>	0	0	4	4	0	0	21	11	4	4	9	1.2
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.5
<i>Capitella capitata</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	9	4	9	1.2
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	0.1
<i>Heteromastus similis</i>	17	11	0	0	81	53	30	11	47	9	181	24.7
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	2	0.3
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	0	0	0	0	4	4	9	4	0	0	3	0.4
<i>Nephtys fluviatilis</i>	4	4	4	4	17	17	56	30	0	0	86	11.7
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
<i>Paranaitis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	0.1
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0.5
<i>Polydora</i> sp.	0	0	0	0	4	4	9	9	0	0	3	0.4
<i>Sigambra grubii</i>	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	15	2.0
NEMATODA												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
NEMERTEA												
	0	0	0	0	4	4	13	7	0	0	6	0.8
Densidade média total	26		9		171		226		60		*** = < 0.05 %	
Número de spp.	3		2		11		14		3			

c) Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos

Pequenas variações espaciais foram verificadas em relação à salinidade na região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos na Primavera/2019 (Tabela 3.23). Valores entre 34–35 foram registrados nos pontos de Canal Externo #101 e #102, enquanto salinidades entre 30–32 foram registradas nos demais pontos (Tabela 3.23). A temperatura da coluna de água também apresentou uma pequena variação espacial, sendo de 25 °C nos pontos de Canal Externo (#101 e #102) e entre 21–24 °C nos demais pontos monitorados (Tabela 3.23).

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de sedimentos lamosos na maioria dos pontos monitorados, cada qual com características particulares (Tabela 3.23): presença de lama fluida no Canal Externo 1 (#101) e na praia do Cassino (#108); presença de cascalho biodetrítico (*i.e.* fragmentos de conchas) nas áreas Controle e no Descarte 1 (#103 a #105); e substratos arenosos no Terminal Turístico (#107), adjacente à Praia. Com o processamento das amostras em laboratório também foi possível registrar (i) uma expressiva quantidade de material vegetal nos pontos #106, #107 e #108 (também observados no Inverno); e (ii) a presença de muito material biodetrítico no substrato de todos os pontos monitorados, além de uma expressiva quantidade de conchas vazias e/ou quebradas do gastrópode *Heleobia australis* compondo esse material no Canal Externo 1 (#101).

Tabela 3.23. Variáveis ambientais, caracterização do substrato e coordenadas geográficas (Latitude S; Longitude W) dos pontos de coleta na região da Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante a Primavera/2019. T = temperatura (°C); S = salinidade; Tr = transparência da coluna de água (m); P = profundidade do ponto amostral (m); Sed = caracterização qualitativa do substrato: lama (L); lama fluida (Lf); areia (A); biodetritos/conchas (bd).

Primavera 2019	Nome	T (°C)	S	Tr (m)	P (m)	Sed	Coord (Lat/Long)	
# 101	Canal Externo 1	25	34	1.2	18	Lf	32° 12,398' S	52° 02,836' W
# 102	Canal Externo 2	25	35	1.5	18	L	32° 13,570' S	52° 00,726' W
# 103	Controle 1	22	30	2.0	23	L + bd	32° 17,273' S	51° 55,097' W
# 104	Controle 2	21	30	2.0	23	L + bd	32° 17,768' S	51° 55,879' W
# 105	Descarte 1	22	31	2.4	21	L + bd	32° 19,681' S	51° 58,603' W
# 106	Descarte 2	23	30	2.4	21	L	32° 20,185' S	51° 59,357' W
# 107	Terminal	24	32	1.1	4	A	32° 10,814' S	52° 07,350' W
# 108	Cassino	24	32	0.8	7	Lf	32° 11,813' S	52° 08,813' W

Nessa região da Plataforma Interna foi registrado um elevado número de táxons, muito maior que o observado na região estuarina durante essa estação, apesar da ausência de táxons no Cassino (#108). Nos Pontos de Canal Externo, no Descarte 2 e no Terminal Turístico foram registrados entre 12–24 táxons

zoobentônicos (Figura 3.16), enquanto no Descarte 1 e em ambos os Controles a diversidade foi mais elevada (33–51 táxons) (Figura 3.16), um padrão muito parecido com aquele registrado no Outono/2019. As densidades do macrozoobentos variaram entre 1.000–1.496 ind.m⁻² na maioria dos pontos monitorados (Figura 3.16), com exceção das elevadas densidades no Canal Externo 2 (#102; 2.803 ± 1.347 ind.m⁻²), de uma densidade muito baixa registrada no Descarte 2 (#106; 359 ± 98 ind.m⁻²) e da ausência de indivíduos no Cassino (#108).

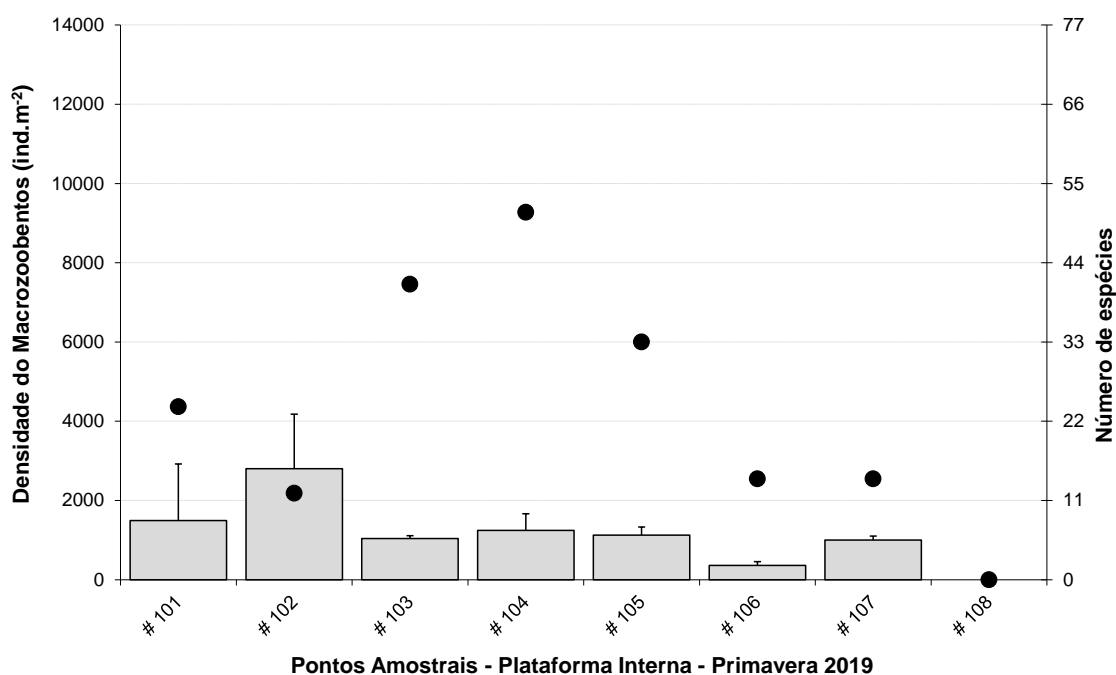


Figura 3.16 – Densidade média (\pm erro padrão; colunas) e número de espécies (círculos) do macrozoobentos na região da Plataforma Interna (#101 – #108), registrados durante a Primavera/2019.

Dentre os 75 táxons registrados na Plataforma Interna durante a Primavera/2019, o maior número de táxons foi de Polychaeta (41 táxons), seguido por Crustacea (17), Echinodermata (7) e Mollusca (7), além de representantes em outros três filos (Tabela 3.24). Seis táxons contribuíram com mais de 4 % em abundância total, tais como os poliquetas *Capitella capitata* (28,9 %), *Scoloplos rubra* (6,3 %), *Euclymene* sp. (5,4 %) e *Paraprionospio pinnata* (4,4 %), o caranguejo *Pinnixa* sp. (8,1 %) e o cumáceo *Diastylis sympterygiae* (4,3 %), sendo também importantes alguns outros poliquetas, ainda que em menores abundâncias (Tabela 3.24).

Essa dominância numérica de *C. capitata* foi influenciada por elevadas densidades desse

poliqueta no Canal Externo 2 (#102; $2.419 \pm 1.388 \text{ ind.m}^{-2}$), estando ausente ou em baixas densidades nos demais pontos monitorados (Tabela 3.24). Além da ausência de organismos no Cassino (#108), chama a atenção as elevadas densidades do cumáceo *D. sympterygiae*, do bivalve *Austromacoma biota* e do poliqueta *Notomastus* sp. ocorrendo (quase) exclusivamente no Terminal Turístico (#108). Também merece destaque a elevada diversidade de crustáceos, equinodermos e poliquetas em ambas as áreas Controle e no Descarte 1 (#103 a #105), ainda que para alguns táxons suas densidades tenham sido baixas (Tabela 3.24).

Tabela 3.24. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na região da Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante a Primavera/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Primavera 2019	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
CRUSTACEA																		
<i>Ampelisca paria</i>	0	0	0	0	4	4	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	6	***
Amphipoda sp. 2	0	0	0	0	9	9	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Ampithoe ramondi</i>	9	9	0	0	26	20	64	20	34	23	0	0	0	0	0	0	31	1.5
<i>Bathyporeiapus bisetosus</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Cephalocarida	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Cheiriphotis megacheles</i>	4	4	0	0	34	17	38	32	13	7	0	0	0	0	0	0	21	1.0
<i>Cirolana</i> sp.	0	0	0	0	26	26	9	4	4	4	0	0	0	0	0	0	9	***
<i>Diastylis sympterygiae</i>	4	4	0	0	9	4	64	7	9	9	0	0	308	204	0	0	92	4.3
<i>Excirrolana armata</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Isopoda sp. B	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Kupellonura</i> sp.	0	0	0	0	26	13	21	9	9	4	0	0	0	0	0	0	13	0.6
<i>Loxopagurus loxochelis</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Melita</i> sp.	0	0	0	0	4	4	26	15	38	7	0	0	0	0	0	0	16	0.8
Phoxocephalopsidae	0	0	0	0	4	4	17	17	0	0	0	0	9	9	0	0	7	***
<i>Pinnixa</i> sp.	705	705	13	7	0	0	0	0	17	17	0	0	0	0	0	0	172	8.1
Platyschnopidae	0	0	0	0	0	0	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0	6	***
<i>Serolis</i> sp.	0	0	0	0	9	4	30	15	0	0	0	0	0	0	0	0	9	***
ECHINODERMATA																		
<i>Amphiodia planispina</i>	0	0	0	0	38	26	9	4	30	19	0	0	0	0	0	0	18	0.8
<i>Amphipolus lucyae</i>	38	38	0	0	17	11	0	0	30	15	0	0	0	0	0	0	20	0.9
<i>Amphipholis squamata</i>	0	0	0	0	51	30	4	4	56	26	0	0	0	0	0	0	26	1.2
<i>Amphiura joubini</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Hemipholis cordifera</i>	9	9	0	0	9	4	0	0	26	26	0	0	0	0	0	0	10	***
Ophiuroidea (juv.)	94	94	0	0	0	0	4	4	0	0	9	9	0	0	0	0	25	1.2
Ophiuroidea sp. C	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
MOLLUSCA																		
<i>Amarilladesma mactroides</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Austromacoma biota</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	291	115	0	0	69	3.3
<i>Caryocorbula swiftiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Periploma compressum</i>	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Philine</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Pitar rostratus</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Psammotreta brevifrons</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***

Tabela 3.24, continuação. Densidade (Dens) e erro padrão (EP) dos diferentes táxons macrozoobentônicos registrados na região da Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, durante a Primavera/2019. ABD = abundância total; DOM = dominância numérica.

Zoobentos - Plataforma Primavera 2019 (cont.)	# 101		# 102		# 103		# 104		# 105		# 106		# 107		# 108		ABD	DOM
	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP	Dens	EP		
POLYCHAETA																		
<i>Alitta succinea</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	17	17	0	0	0	0	0	0	5	***
<i>Amphiteis</i> sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Boccardia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Capitella capitata</i>	171	126	2419	1388	13	7	9	9	4	4	0	0	9	9	0	0	614	28.9
Capitellidae sp. A	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Cirratulidae	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Cirrophorus americanus</i>	4	4	0	0	13	13	81	81	0	0	4	4	0	0	0	0	24	1.1
<i>Clymenella</i> sp.	0	0	0	0	64	52	103	84	9	9	0	0	0	0	0	0	41	1.9
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	0	0	107	33	94	37	286	85	0	0	0	0	0	0	114	5.4
<i>Galathwenia oculata</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Glycera americana</i>	9	9	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Gymnonereis crosslandi</i>	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Gyptis</i> sp.	4	4	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Halosydnella australis</i>	145	145	13	13	4	4	9	9	4	4	0	0	0	0	0	0	41	1.9
<i>Hermundura tricuspis</i>	21	15	47	30	4	4	9	4	56	38	26	15	17	17	0	0	42	2.0
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	68	68	13	13	0	0	0	0	0	0	13	7	9	9	0	0	24	1.1
<i>Kinbergonuphis</i> sp. 2	26	26	124	30	0	0	0	0	4	4	21	15	94	31	0	0	63	3.0
<i>Laonice branchiata</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Lumbrineris</i> sp.	0	0	13	7	90	46	30	9	51	20	4	4	0	0	0	0	44	2.1
<i>Magelona posterolongata</i>	13	13	0	0	0	0	13	13	4	4	0	0	0	0	0	0	7	***
<i>Magelona variolamellata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	17	17	0	0	7	***
Maldanidae	0	0	0	0	68	26	34	15	81	24	0	0	0	0	0	0	43	2.0
<i>Neanthes bruaca</i>	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	4	***
<i>Nephtys simoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	2	***
<i>Ninoe brasiliensis</i>	17	17	0	0	26	26	30	30	9	9	21	4	0	0	0	0	24	1.1
<i>Notomastus</i> sp.	77	77	0	0	17	9	4	4	0	0	0	0	205	30	0	0	71	3.3
<i>Notoproctus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	4	***
<i>Owenia fusiformis</i>	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	4	4	34	19	120	101	43	4	188	112	9	9	0	0	93	4.4
<i>Paucibranchia kinbergi</i>	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	9	9	0	0	3	***
<i>Pholoe</i> sp.	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	***
<i>Polychaeta</i> sp. 19	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
<i>Polychaeta</i> sp. 20	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	3	***
<i>Polydora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	***
Polynoidae sp. A	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	9	9	0	0	4	***
<i>Schistomeringos</i> sp.	0	0	0	0	26	15	4	4	17	9	0	0	0	0	0	0	11	0.5
<i>Scoloplos rubra</i>	0	0	0	0	154	68	192	121	188	17	34	19	0	0	0	0	133	6.3
<i>Sigambra grubii</i>	13	7	141	78	4	4	26	26	30	24	4	4	0	0	0	0	51	2.4
<i>Terebellides</i> sp.	4	4	0	0	13	7	4	4	9	9	4	4	0	0	0	0	8	***
<i>Travisia</i> sp.	0	0	0	0	47	30	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.6
<i>Trophoniella capitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	2	***
ENTEROPNEUSTA	21	21	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	***
NEMATODA	0	0	9	9	0	0	4	4	0	0	13	7	0	0	0	0	6	***
NEMERTEA	30	24	4	4	43	43	17	17	0	0	9	4	0	0	0	0	24	1.1
Densidade Média Total	1496		2803		1038		1244		1124		359		1000		0		*** = < 0.5 %	
Número de spp.	24		12		41		51		33		14		14		0			

3.4.5. Verão 2020

a) Canal de Acesso (Porto Velho, Porto Novo e Superporto do Rio Grande) e Terminais Portuários

Os registros de salinidade durante as amostragens do Verão/2020 evidenciaram perfis de elevada salinidade na região estuarina, sendo observadas expressivas variações: salinidades elevadas (24–33)

foram registradas na maioria dos Terminais (#202 a #211) e nos pontos de Canal mais à jusante na região estuarina (#006 a #009), enquanto condições oligohalinas (salinidades 2–5) foram observadas nos demais pontos. Cabe ressaltar, entretanto, que esses últimos valores foram registrados em uma mesma expedição amostral realizada após grandes volumes de chuva na região e em toda a bacia de drenagem da Lagoa dos Patos, influenciando nos baixos valores de salinidade registrados. A temperatura da água apresentou uma variação espaço-temporal bem menos pronunciada, mantendo-se entre 23–34 °C em todos os pontos monitorados.

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de substratos com variáveis composições de lama e areia (*i.e.* substratos lamosos, de lama arenosa ou de areia lamosa) na maioria dos pontos amostrais. Exceção a esse padrão foi observado nos Terminais Yara (#004) e TECON (#211) e no Canal do Rincão da Cebola (#002), onde foram registrados substratos lamosos com fragmentos de conchas (cascalho biodetrítico); e na Base dos Molhes (#009), onde se registrou um substrato composto por areia grossa e muito cascalho biodetrítico. Chamou nossa atenção, a partir dessa caracterização em campo, (i) a expressiva quantidade de resíduos sólidos (*e.g.* pedaços de cabos, mangueiras plásticas, fragmentos de vidro e de metal) no Rincão da Cebola (#002); (ii) a presença de lama anóxica (*i.e.* lama preta, com forte odor característico) nos Terminais EBR (#201), Tergrasa (#210) e TECON (#211); e (iii) presença marcante de óleo combustível (pela viscosidade, odor e coloração) no Canal da Praticagem (#008).

b) Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos

A salinidade na região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos apresentou pouca variação espacial (31–34), sendo esses valores provavelmente influenciados pela posição do ponto em relação à desembocadura da laguna *i.e.* a menor salinidade foi registrada no Canal Externo 1 (#101) e a maior no Descarte 2 (#106). Assim como a salinidade, a temperatura da água não apresentou variação espacial expressiva, mantendo-se entre 23–25 °C.

A caracterização visual da composição dos substratos evidenciou um predomínio de sedimentos lamosos em todos os pontos monitorados, sendo os do Canal Externo (#101 e #102) compostos por lama fluida e os Descartes e Controles (#103 a #106) compostos por lama e uma grande quantidade de material biodetrítico *e.g.* fragmentos de conchas. Problemas hidráulicos na embarcação impossibilitaram a amostragem dos pontos próximos à praia (#107 e #108), sendo as amostragens complementares impossibilitadas pela suspensão das atividades embarcadas na FURG em função da COVID-19.

3.5. ANÁLISE INTEGRADA DOS DADOS

3.5.1. Áreas de Canal e Terminais Portuários (2019)

Analisando a distribuição espaço-temporal das variáveis temperatura e salinidade no Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) ficou evidente a influência da sazonalidade nestas variáveis ambientais e, conseqüentemente, sobre a estrutura do macrozoobentos.

Elevadas temperaturas (Figura 3.17a) e salinidades (Figura 3.17e) durante o Verão/2019 permitiram uma elevada diversidade de espécies estuarinas e marinhas no ELP ainda que em baixas densidades, uma situação que se modificou nas estações frias subsequentes. Menores temperaturas e salinidades no Outono/2019 (Figura 3.17b, f) e no Inverno/2019 (Figura 3.17c, g) determinaram alterações na estrutura das associações bentônicas (i) pelo incremento nas densidades de espécies estuarinas como *Monokalliapseudes schubartii*, *Heleobia australis* e *Heteromastus similis*; e (ii) pela presença e ampla distribuição de espécies límnicas como *Erodona mactroides*, *Heleobia charruana* e *H. davisii* em densidades consideráveis no interior do estuário da Lagoa dos Patos. Maiores temperaturas durante a Primavera/2019 (Figura 3.17d) não promoveram significativas alterações na salinidade, apesar de uma marcada variação espacial (Figura 3.17h). Nessas estações de menor salinidade, muitas espécies marinhas eurihalinas apresentaram uma ampla distribuição (em baixas densidades) no estuário ou ficaram restritas à região da desembocadura, onde a salinidade geralmente é mais elevada e variações menos intensas.

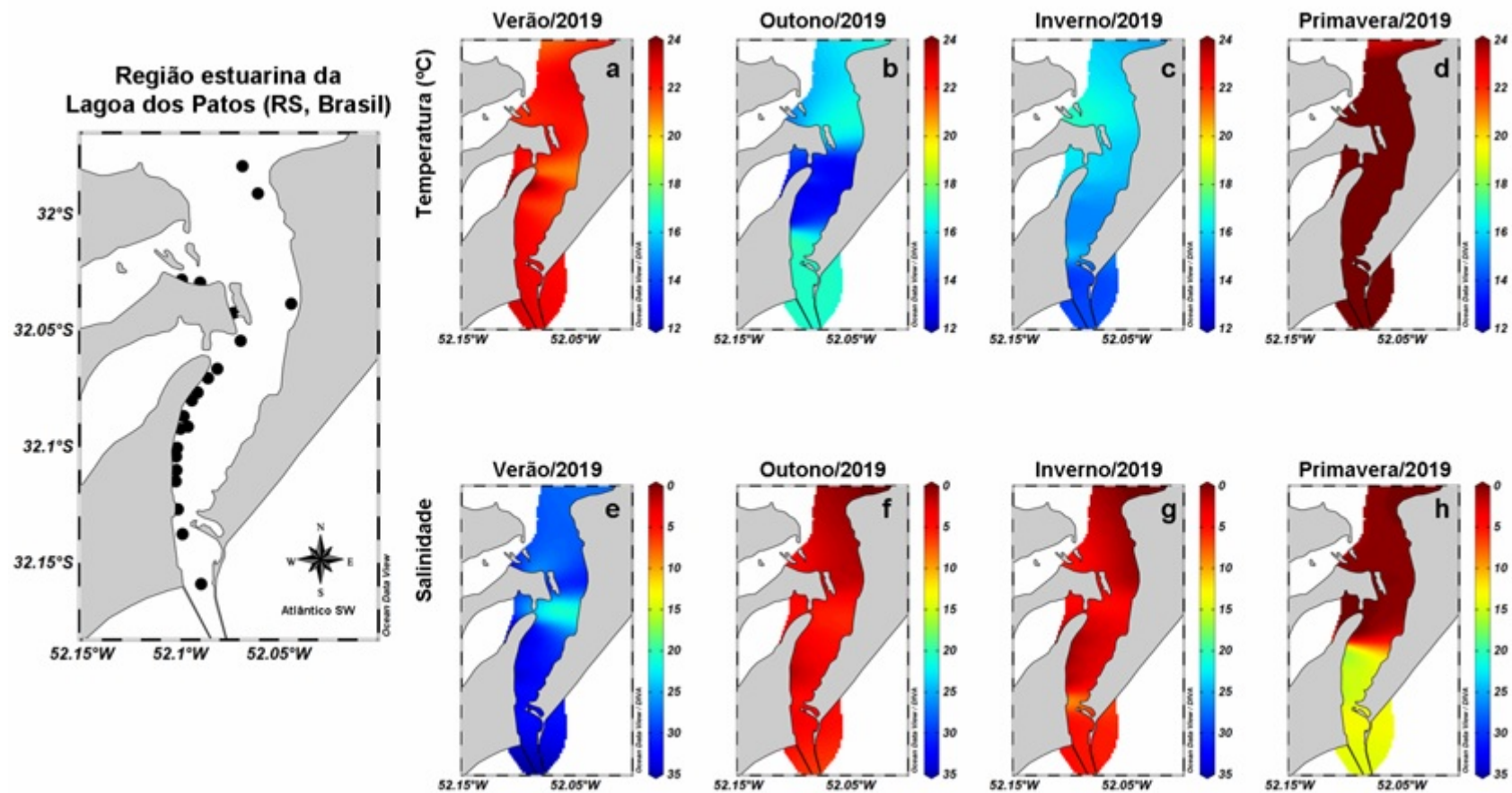


Figura 3.17 – Distribuição espaço-temporal das variáveis temperatura (a–d) e salinidade (e–h) nas áreas de Canal e Terminais portuários na região estuarina da Lagoa dos Patos, entre o Verão/2019 e a Primavera/2019.

Os resultados das análises multivariadas nMDS também evidenciaram a influência da sazonalidade sobre a estrutura do zoobentos (Figuras 3.18, 3.19), sendo observadas diferenças significativas tanto nas áreas de Canal (ANOSIM Global: $p = 0,011$; $R = 0,100$) quanto nos Terminais (ANOSIM Global: $p = 0,001$; $R = 0,141$).

Nas áreas de Canal (Figura 3.18) foram verificados discretos agrupamentos temporais, sendo a estrutura da fauna neste Verão significativamente distinta da observada no Inverno ($p = 0,012$; $R = 0,221$) e na Primavera ($p = 0,046$; $R = 0,126$). As diferenças temporais registradas foram resultantes das variações nas densidades de sete principais espécies, cada qual com distintos percentuais de contribuição (SIMPER): maiores densidades de (i) *Heleobia australis* e *Diastylis sympterygiae* no Verão/2019; (ii) *Monokallipseudes schubarii*, *Heteromastus similis*, *Capitella capitata* e *Erodona mactroides* no Inverno/2019; e (iii) *Nephtys fluviatilis* na Primavera/2019. Também foram observados alguns agrupamentos espaciais significativos (Figura 3.18), como os conjuntos #000 – #003 e #007 – #009 (todos $p < 0,029$; $R > 0,448$).

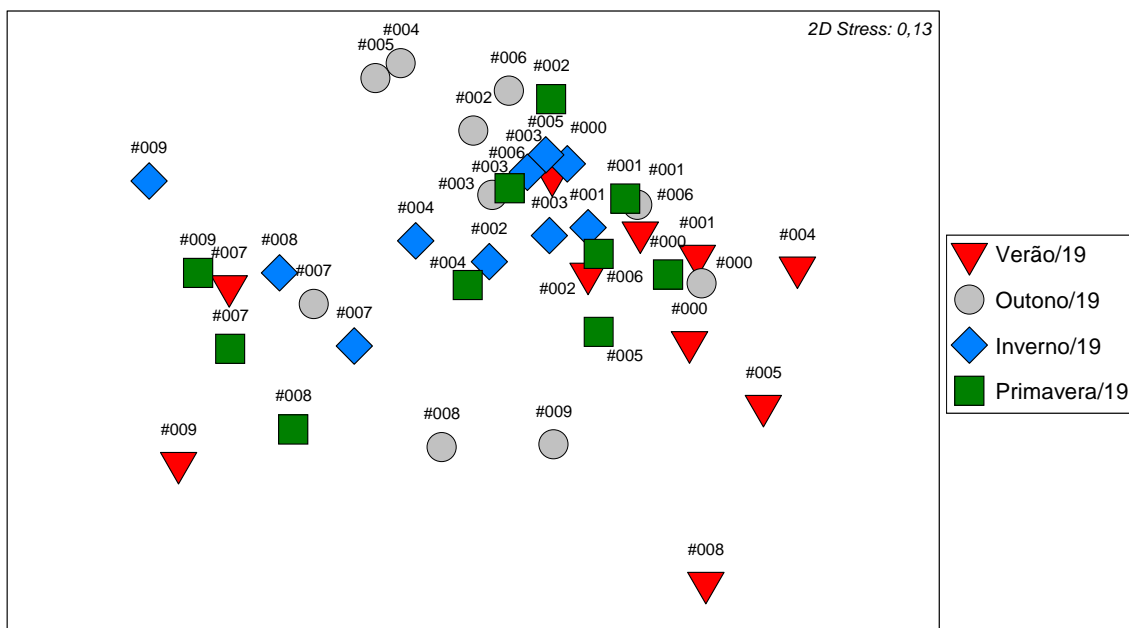


Figura 3.18 – Análise de escalonamento multidimensional (nMDS), referente aos pontos do Canal na região estuarina da Lagoa dos Patos durante 2019. Distintos agrupamentos sazonais (ANOSIM Global: $p = 0,011$; $R = 0,100$) e alguns agrupamentos espaciais (ANOSIM Global: $p = 0,011$; $R = 0,334$) foram observados.

Essa dissimilaridade sazonal também foi significativa nos Terminais Portuários (Figura 3.19), ainda que de maneira menos evidente, sendo a estrutura da fauna no Verão/2019 distinta das demais

(todos $p \leq 0,007$; $R > 0,165$). Contribuíram para essa dissimilaridade (SIMPER) as baixas densidades de muitas espécies nos Terminais durante o Verão, tais como (i) *Sigambra grubii* e *Heleobia australis*, mais abundantes no Outono; (ii) *Monokalliapseudes schubarii*, abundante no Inverno; (iii) *Nephtys fluviatilis*, abundante na Primavera; e (iv) *Heteromastus similis*, abundante no Inverno e na Primavera. Diferente do observado nas áreas de Canal, agrupamentos espaciais significativos não foram registrados (ANOSIM Global: $p = 0,704$; $R = -0,025$) nos Terminais Portuários (Figura 3.19).

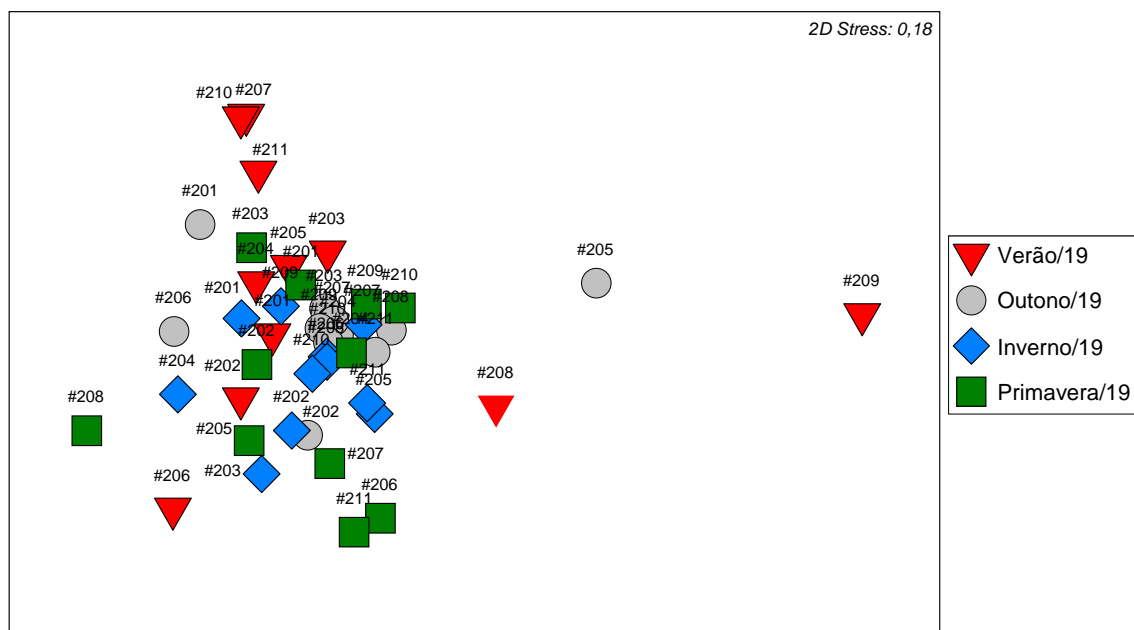


Figura 3.19 – Análise de escalonamento multidimensional (nMDS), referente aos Terminais Portuários na região estuarina da Lagoa dos Patos durante 2019. Agrupamentos espaciais significativos não foram observados (ANOSIM Global: $p = 0,704$; $R = -0,025$), apenas sazonais (ANOSIM Global: $p = 0,001$; $R = 0,141$) e de maneira pouco evidente.

3.5.2. O gastrópode *Heleobia australis* no ELP (2019)

Assim como apontado em Relatórios anteriores, registra-se um expressivo declínio nas densidades do gastrópode *Heleobia australis* nas áreas de Canal do estuário da Lagoa dos Patos, ao longo dos distintos anos (2006–2019) em que se desenvolve o Monitoramento dessa região (Figura 3.20a). Ainda que as densidades do gastrópode tenham sido relativamente elevadas durante o Verão/2019 (Figura 3.20b; até 8.940 ind.m⁻²), o Outono/2019 (Figura 3.20c; até 7.983 ind.m⁻²) e a Primavera/2019 (Figura 3.20e; até 4.615 ind.m⁻²), baixas densidades foram registradas durante o Inverno/2019 (Figura 3.20d; até 1.209 ind.m⁻²) quando condições oligohalinas no estuário da Lagoa dos Patos foram mais marcantes.

Independentemente da estação do ano analisada, densidades muito menores que as médias históricas vêm sendo registradas (**Figura 3.20a**) e por vezes apenas nas áreas Controle à montante, estando o gastrópode ausente ou em densidades muito baixas na maioria dos pontos monitorados (**Figura 3.20b-e**). As causas desta drástica diminuição das densidades de *H. australis* nas áreas monitoradas não são claras e merecem uma criteriosa investigação multidisciplinar.

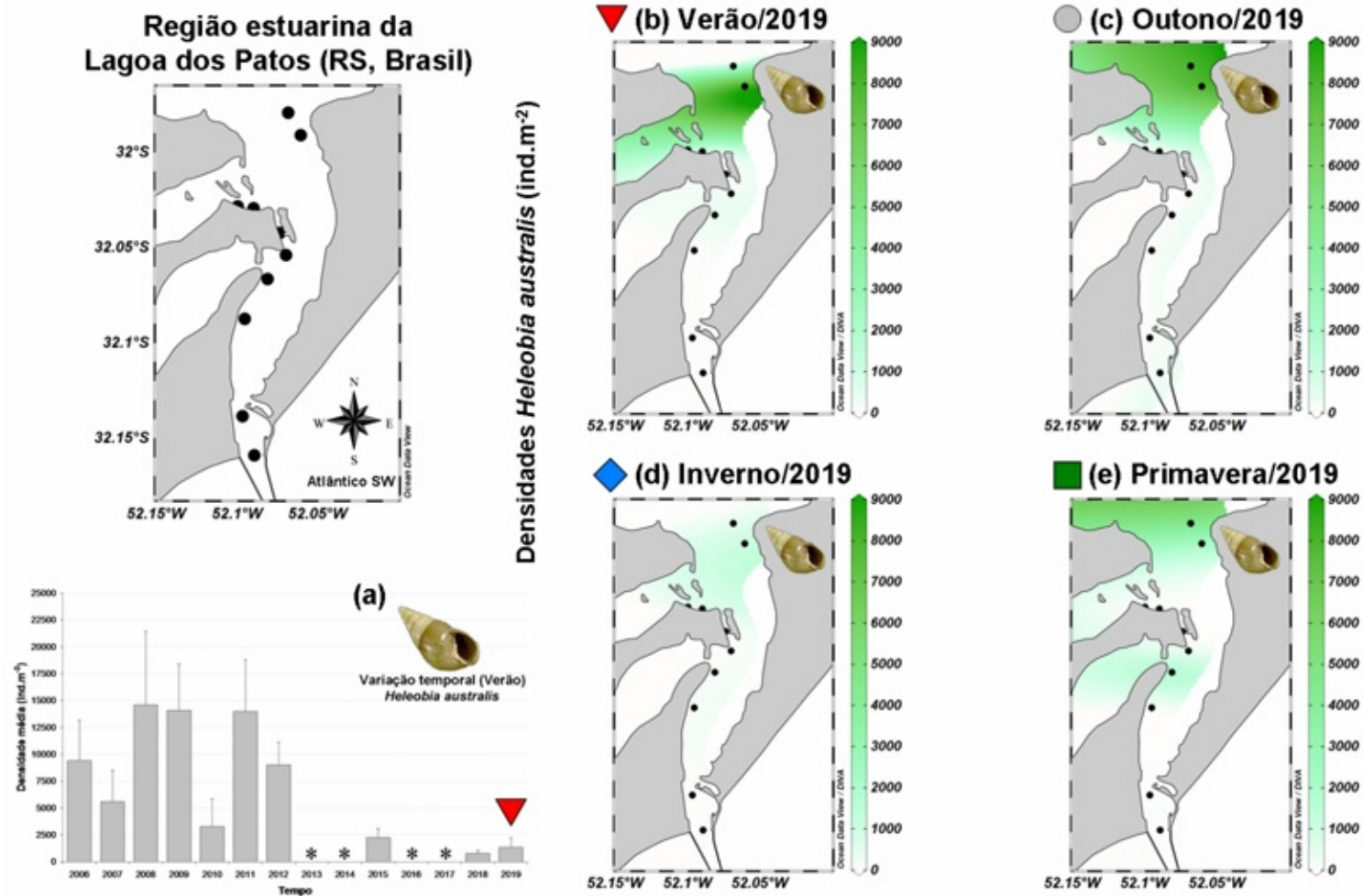


Figura 3.20 – Densidade total média do gastrópode *Heleobia australis* nas áreas de Canal na região estuarina da Lagoa dos Patos, nas estações de Verão entre os anos 2006 e 2019 (a) e sazonalmente entre o Verão e a Primavera de 2019 (b-e). Tons de verde mais escuro denotam maiores densidades do gastrópode (barra lateral à direita; escala: 0–9.000 ind.m⁻²). *: anos com ausência de Monitoramento durante o Verão.

3.5.3. Região da Plataforma Interna (2019)

Investigando a distribuição espaço-temporal das variáveis temperatura e salinidade na região da Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos observou-se uma marcada sazonalidade destas variáveis ambientais.

Típicos de regiões marinhas subtropicais, valores de temperatura da água do mar variaram sazonalmente e foram maiores (21–25 °C) nas estações mais quentes (**Figura 3.21a, 3.21d**; Verão e Primavera), sendo menores (13–18 °C) nas estações mais frias (**Figura 3.21b, 3.21c**; Outono e Inverno). Ainda que os valores de salinidade tenham variado sazonalmente ao longo de 2019 (**Figuras 3.21e–h**) e por vezes tenham sido típicos de regiões marinhas costeiras (30–35), baixas salinidades e expressivas variações espaciais também foram observadas nessa Plataforma interna. Salinidades entre 9–20 foram registradas nos pontos adjacentes à desembocadura da Lagoa dos Patos durante o Outono e o Inverno (**Figuras 3.21f, 3.21g**) por uma provável influência da descarga de água doce continental promovida pela laguna (vide **Figuras 3.17f, 3.17g**). Baixas salinidades também foram observadas nos pontos rasos adjacentes à praia do Cassino durante o Inverno (**Figura 3.21g**), provavelmente como resultado da descarga pluvial de água doce via sangradouros na linha de costa.

A influência direta/indireta da Lagoa dos Patos sobre essa região da Plataforma Interna fica evidente (i) pelos baixos valores de salinidade por vezes registrados nos pontos adjacentes à desembocadura (e.g. Outono e Inverno); (ii) pela presença de substratos com lama fluida no Canal Externo 1 (#101) em todas as estações; (iii) pela presença alóctone de material vegetal em muitos pontos monitorados (#101, #102, #106, #107 e #108), em todas as estações monitoradas; e (iv) pela expressiva presença de gastrópodes *Heleobia australis* mortos (conchas vazias/fragmentadas com perióstraco muito desgastado/preto) nessa região marinha (#101 e #107), muito semelhante ao registrado em áreas de Canal e Terminais no estuário da Lagoa dos Patos durante o Outono. Também pode ser atribuída à descarga continental dessa laguna a presença do gastrópode *H. australis* encontrados vivos na área Controle 1 (#103) e no Terminal Turístico (#107), ainda que em baixas densidades (4 ± 4 ind.m⁻² e 17 ± 17 ind.m⁻², respectivamente), no Verão/2019.

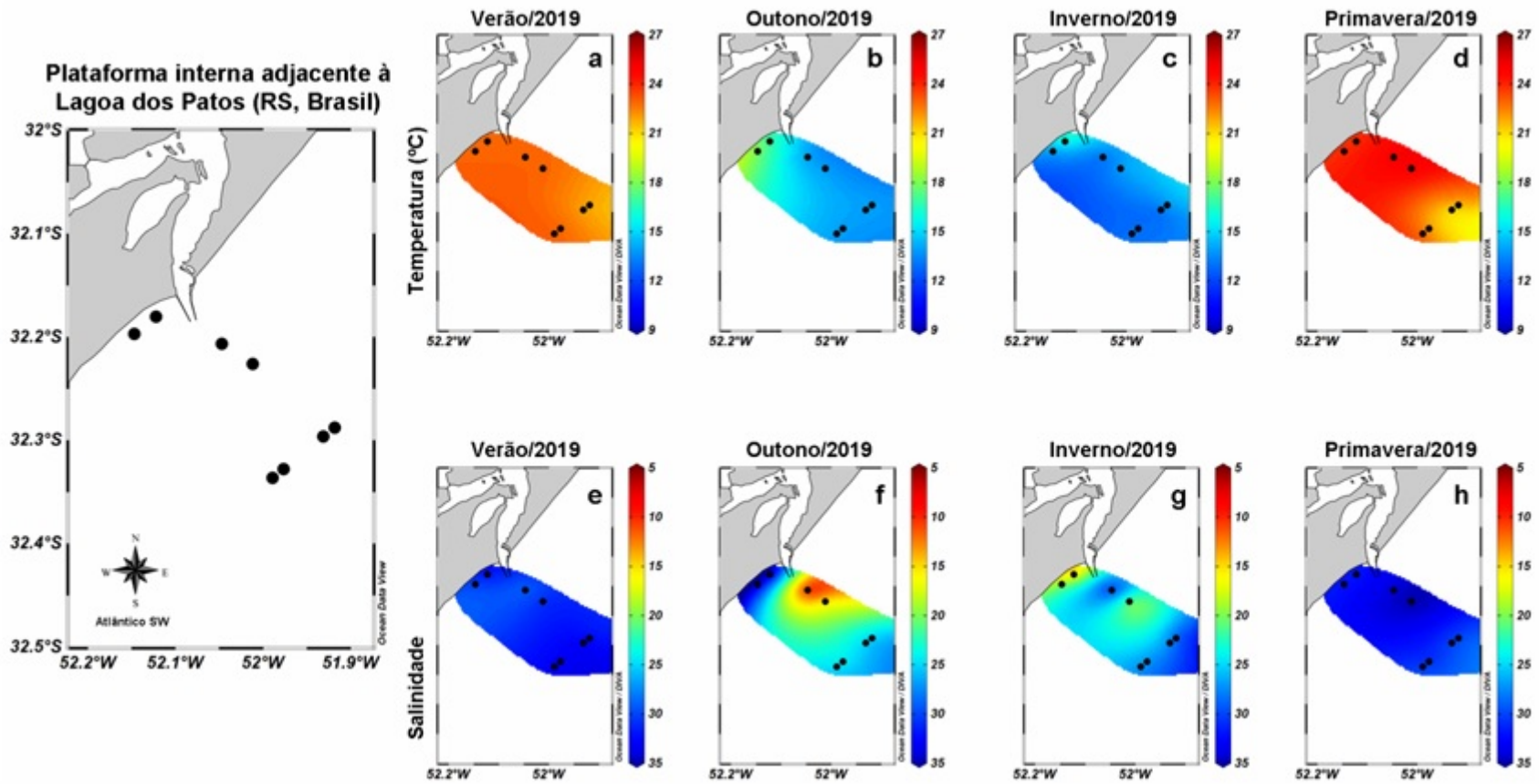


Figura 3.21 – Distribuição espaço-temporal das variáveis temperatura (a–d) e salinidade (e–h) na região da Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos, entre o Verão/2019 e a Primavera/2019.

Apesar da marcada sazonalidade verificada em relação às variáveis temperatura e salinidade (Figura 3.21a-h), a análise multivariada nMDS sobre a estrutura das associações zoobentônicas revelou que as dissimilaridades temporais foram menos significativas que as espaciais nessa região marinha de Plataforma Interna (Figura 3.22).

Agrupamentos temporais não foram significativos (ANOSIM Global: $p = 0,117$; $R = 0,062$), ainda que a estrutura das associações tenha sido distinta na comparação entre o Verão e o Inverno ($p = 0,027$; $R = 0,172$) (Figura 3.22). Muitas espécies contribuíram para esse resultado, cada qual com diferentes percentuais (SIMPER): o cumáceo *Diastylis sympterygiae* e os poliquetas *Cirrophorus americanus*, *Paraprionospio pinnata* e *Sigambra grubii*, mais abundantes no Verão/2019; e o bivalve *Diplodonta patagonica*, caranguejos *Pinnixa* sp. e os poliquetas Maldanidae, *Ninoe brasiliensis* e *Hermundura tricuspis*, mais abundantes no Inverno/2019.

Por outro lado, agrupamento espaciais foram significativos (ANOSIM Global: $p = 0,001$; $R = 0,415$) e revelaram a formação de pelo menos dois grupos de amostras (Figura 3.22): um grupo mais coeso, em geral compreendendo os pontos Controle e Descarte (#103 a #106); e um grupo mais disperso, compreendendo aqueles pontos próximos a desembocadura da laguna (#101 e #102) e aqueles pontos rasos adjacentes à Praia do Cassino (#107 e #108). Quando analisados par-a-par, essa subdivisão de pontos amostrais segundo critérios geográficos (desembocadura vs. praia) fica ainda mais evidente, sendo estatisticamente significativa (todos $p < 0,029$; $R > 0,396$).

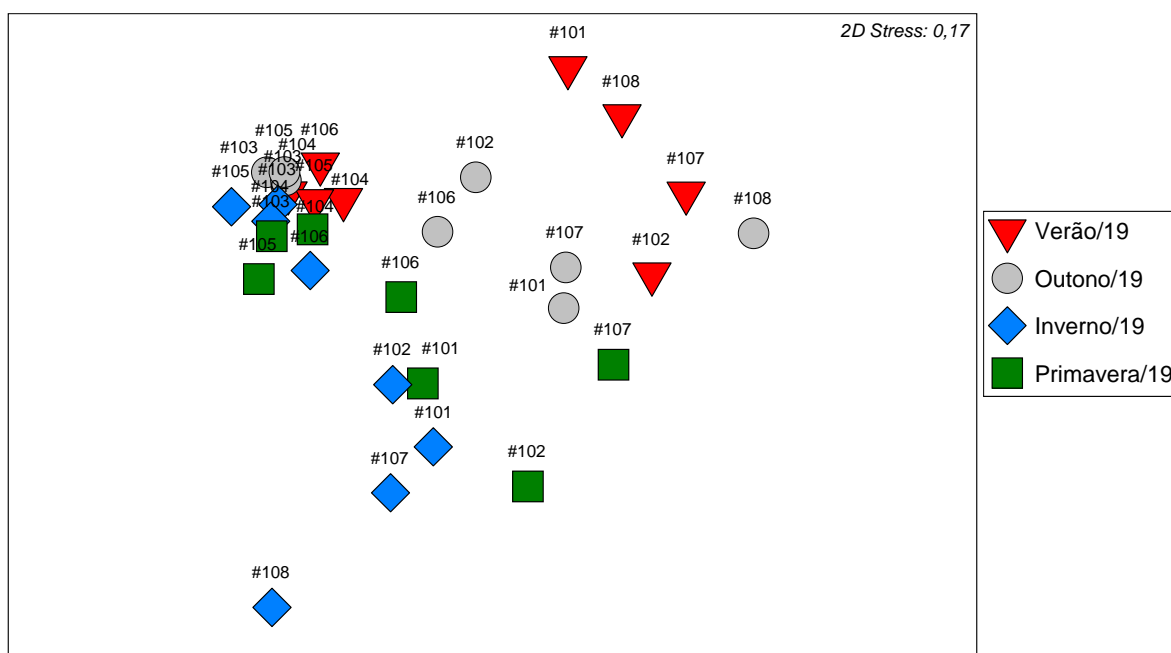


Figura 3.22 – Análise de escalonamento multidimensional (nMDS), referente à região marinha de Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos nas diferentes estações de 2019, quando dissimilaridades espaciais foram mais significativas (ANOSIM Global: $p = 0,001$; $R = 0,415$) que as temporais (ANOSIM Global: $p = 0,117$; $R = 0,062$).

Esses agrupamentos espaciais podem ser resultantes, entre outros fatores (i) da sua localização em relação à desembocadura da laguna; (ii) das diferentes cotas batimétricas onde se localizam; e (iii) de suas distintas composições de substrato. Tais variações, por sua vez, determinaram a ocorrência e distribuição de distintas espécies, as quais contribuíram em diferentes percentuais (SIMPER) para a dissimilaridade espacial: o cumáceo *Diastylis sympterygiae*, o anfípode *Ampithoe ramondi*, caranguejos *Pinnixa* sp. e o poliqueta *Capitella capitata* (#101 e #102); baixas diversidades e densidades do zoobentos (#107 e #108), com exceção para *Diplodonta patagonica* e *Austromacoma biota* no #107; e uma grande diversidade (e por vezes também densidade) de crustáceos, equinodermos e poliquetas nos Controles e nos Descartes (#103 a #106). Destoa nesse último grupo o Descarte 2 (#106), cuja diversidade e densidades são sempre menores (Figuras. 3.6, 3.10, 3.13 e 3.16) e com uma estrutura de fauna por vezes distinta dos demais pontos do grupo (e.g. Figura 3.22, Outono e Primavera), ainda que estas diferenças não sejam estatisticamente relevantes.

3.6. DISCUSSÃO

3.6.1. Canal Estuarino e Terminais Portuários

Na maioria dos estuários, os fatores físico-químicos variam de modo bastante previsível em escalas horárias e sazonais, pois são controlados principalmente por marés regulares ou ciclos sazonais de descargas (Wolfe & Kjerfve, 1986). Ao contrário, em ambientes estuarinos com menor influência das marés e extensas bacias de drenagem, tal como o estuário da Lagoa dos Patos, os parâmetros físico-químicos dependem marcadamente do vento e da pluviosidade (Costa *et al.*, 1988; Garcia, 1998). Por consequência, geralmente apresentam baixo grau de previsibilidade e elevada variabilidade dos parâmetros ambientais, resultando em uma baixa riqueza de espécies (Elliot & Quintino, 2007).

A hidrodinâmica do estuário da Lagoa dos Patos é pouco dependente das micro marés astronômicas que ocorrem na região costeira do Extremo Sul do Brasil (~0,47 m) e muito dependente da descarga fluvial e das marés meteorológicas regidas pelos ventos (Möller *et al.*, 1996; Möller *et al.*,

2001). O aporte de água doce na vasta bacia de drenagem e de tributários da laguna são responsáveis por vazões médias de 2.400 m³/s (Vaz *et al.*, 2006). Essa vazão, porém, apresenta variações sazonais e é fortemente influenciada por eventos *El Niño*, com aumento da descarga média, e eventos *La Niña*, com baixas vazões (Vaz *et al.*, 2006). Desta forma, a salinidade varia de acordo com a intrusão da cunha salina e a vazão fluvial ente 0 e 35 (Kantin & Baumgarten, 1982).

Durante o período aqui analisado, foi oficialmente confirmada a ocorrência do evento *El Niño* 2019, que se configurou desde o Verão/2019 até o final do Inverno/2019 (NOAA, 2020). De acordo com as salinidades registradas no estuário da Lagoa dos Patos, entretanto, não foi um evento que ocasionou vazões acima da média, tampouco períodos prolongados de condições oligohalinas a límnicas no baixo estuário. Tais condições, como ocorridas durante o evento *El Niño* 2002 e que influenciaram as muito baixas densidades da macrofauna bentônica (Colling *et al.*, 2007) e ictiofauna estuarina (Garcia *et al.*, 2001) não ocasionaram diminuições expressivas do macrozoobentos em 2019. Mesmo que espécies de ambientes oligohalinos e límnicos tenham ocorrido, como *Heleobia charruana*, *Heleobia davis* e *Erodona mactroides* durante o Outono/2019 e Inverno/2019 em pontos mais à montante, ocorreram no Canal estuarino e nos Terminais algumas espécies de origem marinha (*e.g.* *Hermundura tricuspsis*, *Kinbergonuphis difficilis* e *Paranaitis* sp.).

A ocorrência de *H. charruana* e *H. davis* no baixo estuário evidencia a influência de menores taxas de vazão e conseqüentemente menores salinidades, uma vez que são espécies comuns no alto estuário e no norte da laguna (Bemvenuti & Netto, 1998). Dessa maneira, sua ocorrência não é viável nas regiões monitoradas pelas amostragens de Canal e Terminais, uma vez que a salinização, como já ocorreu na Primavera/2019, inviabiliza seus assentamentos permanentes. Isto evidencia tanto a variação espacial nas características ambientais e biológicas através da região portuária quanto a menor influência deste evento *El Niño* 2019, que mesmo implicando em diminuição das salinidades médias durante o Outono/2019 e Inverno/2019 permitiu o ingresso de espécies eurihalinas nos pontos à jusante.

As espécies numericamente dominantes nos pontos de Canal e Terminais Portuários foram as tipicamente estuarinas *Heleobia australis*, *Heteromastus similis* e *Monokalliapseudes schubarti*, que tradicionalmente dominam tanto enseadas rasas estuarinas (Bemvenuti & Netto, 1998; Ortega *et al.*, 2018) quanto zonas profundas do estuário da Lagoa dos Patos (Pinotti *et al.*, 2011). Com exceção do Inverno/2019, a ocorrência de espécies de origem marinha como os poliquetas *Sigambra grubii*, *Paraprionospio pinnata*, *Hermundura tricuspsis*, *Kinbergonuphis difficilis* e os crustáceos *Diastylis sympterygiae* e *Cheiriphotis megacheles* evidenciam a importância do aumento da salinidade no

aumento da diversidade do macrozoobentos nas regiões profundas do estuário. Esses resultados concordam com o reportado por Pinotti *et al.*, (2011), que evidenciaram a presença destas espécies de poliquetas marinhos associadas a condições salinas, as quais também ocorrem tipicamente na região da plataforma rasa (Angonesi *et al.*, 2006).

Durante a Primavera/2019 houve um gradual aumento da salinidade nos pontos amostrais próximos da desembocadura, o que permitiu o ingresso de espécies marinhas ao interior do estuário, mesmo que em baixas densidades. Estas observações concordam com o registrado nas comparações entre os anos de 2000 (cenário límnic a oligohalino) e 2006 (cenário mesohalino), quando um maior número de espécies foi registrado sob condições mesohalinas em comparação a condições límnicas (salinidades entre 0-5) (Pinotti *et al.*, 2011). De forma similar à impossibilidade de assentamentos prolongados de espécies límnicas na região estuarina (*e.g. H. charruana* e *H. davisii*) devido à salinização gradual devido ao aumento da salinidade, também as espécies marinhas (*e.g. Hermundura tricuspis* e *Kinbergonuphis difficilis*) encontram barreiras à sua ampla distribuição e persistência no Canal estuarino devido ao aumento da vazão e diminuição das salinidades. Ambos os casos foram perceptíveis durante as amostragens de 2019.

As expressivas diferenças tanto nas densidades quanto no número de espécies entre os pontos amostrais do Canal e Terminais Portuários, em uma mesma estação do ano, é uma característica recorrente no Monitoramento do Porto de Rio Grande e foi evidenciada nas quatro estações de 2019. As menores (e muito baixas) densidades nos Terminais Portuários, quando comparadas às do Canal, sugerem um ambiente mais hostil e com maior influência de fatores adicionais à colonização e assentamento das espécies estuarinas, e até mesmo as marinhas e límnicas quando essas encontram cenários de salinidade adequados à sua ocorrência.

Além do ambiente naturalmente estressante imposto pela hidrodinâmica estuarina e pela elevada dinâmica sedimentar, sobretudo em regiões de canal onde os ciclos de vazante e enchente notadamente influenciam a coluna d'água e substrato, as amostragens nos Terminais evidenciam a presença de elementos incomuns a um estuário sem influência antrópica. A ocorrência de fragmentos de madeira e grãos de soja, por exemplo, foi evidenciada em todas as estações em alguns terminais. Entretanto, essa não é uma característica exclusiva dos Terminais Portuários, uma vez que os pontos amostrais de Canal próximos à zona urbana (Rincão da Cebola e Porto Velho) apresentaram madeira, metal, linhas de pesca e cordas associadas ao substrato areno-lamoso. Desta maneira, o macrozoobentos que depende diretamente da composição granulométrica do fundo, também encontra uma série de itens associados ao substrato que podem dificultar a escavação, a alimentação de

espécies detritívoras / suspensívoras e, por consequência, a presença de seus predadores.

3.6.2. O gastrópode *Heleobia australis* nas áreas de Canal e Terminais Portuários (2006-2019)

O gastrópode *Heleobia australis*, um dos moluscos mais característicos da macrofauna estuarina da Lagoa dos Patos, habita de forma abundante tanto os planos rasos vegetados (Rosa & Bemvenuti, 2006; Colling & Bemvenuti, 2010) quanto as regiões profundas do Canal estuarino, onde é dominante (Pinotti *et al.*, 2011). Essa espécie caracteriza-se por marcadas flutuações espaço-temporais de densidade (Lana, 1986; Bemvenuti *et al.*, 1992; Bemvenuti, 1998). A severa predação a que são submetidos os Hydrobiidae (Reise, 1985) principalmente no Verão, sua preferência por elevadas salinidades (Chomenko & Schäfer, 1984; de Francesco & Isla, 2003; Pinotti *et al.*, 2011), fundos vegetados quando disponíveis (Drake & Arias, 1995; Lillebø *et al.*, 1999) e sedimentos com elevados teores de finos são fatores que influenciam sua ocorrência e abundância.

As densidades médias de *H. australis* em Monitoramentos anteriores chegaram a superar 13.000 ind.m⁻² (anos de 2008, 2009 e 2011), sendo que em alguns pontos amostrais ocorreram em até 80.000 ind.m⁻² (Pinotti, 2010). Ainda que as densidades deste gastrópode *H. australis* tenham sido maiores no Verão/2019 e Outono/2019, sobretudo nos pontos controle #000 e #001 onde alcançou densidades de 8.900 ind.m⁻², observa-se a manutenção de densidades muito baixas nas áreas de Canal do estuário, quando considerados os anos de Monitoramento (2006-2019). Recentemente (2015-2019), chama a atenção as densidades muito menores têm sido registradas apenas nas áreas monitoradas à montante, *i.e.* nas áreas Controle, estando o gastrópode presente em densidades muito baixas ou ausente na maioria dos pontos de Canal e Terminais Portuários. Mesmo que sua ocorrência tenha sido espacialmente ampliada e que suas densidades médias tenham se elevado durante 2019, em comparação com o registrado pelo Monitoramento de 2018, as densidades médias continuam baixas se considerado o período entre 2006 e 2012.

As causas desta drástica diminuição das densidades de *H. australis* não são claras e merecem uma criteriosa investigação. Pode-se afirmar que nestes períodos também foram registradas importantes reduções e sua ausência nos planos lamosos e nas áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, evidenciado por amostragens relacionados ao Programa PELD – Programas Ecológicos de Longa Duração (IO-FURG). Considerando que estas diminuições expressivas de suas densidades pouco provavelmente sejam resultado de flutuações naturais em seus atributos populacionais, é importante destacar os impactos antrópicos potencialmente relacionados a esta espécie no estuário da Lagoa dos

Patos. Neste sentido, duas fontes de impacto merecem destaque: as dragagens do Canal Portuário e os poluentes orgânicos do tipo TBT's.

Espécies macrobentônicas são importantes indicadores de potenciais efeitos antrópicos como dragagens. O gastrópode *Heleobia australis*, por exemplo, já foi apontado como indicador de atividades de retirada (dragagem) e disposição (descarte) em sítios de despejo do Porto de Paranaguá (Lana *et al.*, 1999) e Lagoa dos Patos (Angonesi *et al.*, 2006). A possível associação entre dragagens do canal portuário e diminuição da abundância desta espécie, entretanto, exige um desenho amostral adequado para tais finalidades. Amostragens de curto prazo em escalas de horas ou poucos dias, que sigam as estratégias de espaço e tempo das atividades de dragagem, são as mais indicadas: a estratégia BACI (*Before X After, Control X Impact*; ou Antes X Depois, Controle X Impacto), que considera áreas dragadas e não dragadas, antes e depois das dragagens são as mais eficientes, mas exigem um grande esforço de tempo e equipe para a geração de resultados precisos. Cabe ressaltar que, como destacado anteriormente, as diminuições de densidades de *H. australis* também são um fato para as enseadas rasas estuarinas. Este fato sugere que possivelmente não exista uma relação direta entre dragagens e diminuição de sua abundância.

Outro impacto antrópico significativo que regiões portuárias estuarinas experimentam é a poluição por compostos orgânicos como os tributilestanhos (TBT), relacionados à utilização de tintas anti-incrustantes de embarcações (Almeida *et al.*, 2007), e a indução de mudança de sexo em gastrópodes através do mecanismo IMPOSEX (Galante-Oliveira *et al.*, 2010; Castro & Fillmann, 2012). Para a *Heleobia australis*, o primeiro registro de tal modificação morfológica ocorreu em 2012 na Baía de Guanabara (Neves *et al.*, 2013). Sendo assim, sugere-se que sejam direcionados esforços para a avaliação da possível existência de modificações morfológicas em *H. australis* na região estuarina da Lagoa dos Patos, relacionada à presença de TBT originados de tintas anti-incrustantes.

3.6.3. Região da Plataforma Interna adjacente à Lagoa dos Patos

A característica variabilidade sazonal da temperatura para ambientes subtropicais foi evidente na área da estratégia amostral de Plataforma Interna, com valores mais baixos no Outono e Inverno/2019. Da mesma forma, o fluxo de vazante da laguna também exerceu influência sazonal na área na Plataforma rasa, tendo influenciado nas menores salinidades resultantes do fenômeno ENSO - *El Niño* durante o Outono/2019 e Inverno/2019, com gradual elevação das salinidades na Primavera/2019.

A cobertura espacial dos pontos amostrais evidencia uma variedade de influências e

características locais, como mostrado pela análise nMDS através da formação de grupos de amostras (i) de pontos mais próximos à desembocadura e região rasa adjacente à praia do Cassino, geralmente com menor número de espécies; e (ii) de pontos mais profundos, nas áreas Descarte e Controle, geralmente com maior número de espécies. Estes resultados indicam uma maior instabilidade nos pontos próximos à desembocadura (#101, #102, #107 e #108), onde a influência da vazão estuarina implica tanto na variabilidade da salinidade e da hidrodinâmica, quanto na exportação de material sedimentar e detritos, como registrado nos pontos do canal externo (#101 e #102). Ao contrário, os pontos localizados nas cotas batimétricas de 22 m e 23 m (#103, #104, #105 e #106), mais distantes, parecem ter sido menos influenciadas pela hidrodinâmica e dinâmica sedimentar do substrato, e aportes diretos de material associados aos maiores fluxos de vazante.

As regiões de Plataforma Continental rasa são ambientes que podem apresentar condições de alta energia, onde geralmente predominam fundos arenosos (Kennish, 2001) ou lamosos associados a aportes continentais, como no caso das áreas adjacentes ao estuário da Lagoa dos Patos. Os maiores fluxos de vazante da região são responsáveis tanto pela diminuição da salinidade no canal externo e área de influência da pluma estuarina (Möller & Fernandes, 2010), quanto pelo transporte sedimentar e remobilização de sedimentos nestas regiões (Calliari *et al.*, 2010). Por consequência, ocorre o aporte de alimento à macrofauna bentônica através do detrito exportado pelo estuário, e restrições alimentares podem limitar a presença dos comedores de depósito. Além disso, a acentuada hidrodinâmica está relacionada à ressuspensão de sedimentos mais finos e leves em substratos lamosos e areno-lamosos, o que pode limitar a ocorrência dos organismos suspensívoros nestes ambientes (Rhoads & Young, 1970). A ocorrência de conchas de *H. australis* mortas e com perióstraco desgastado, e detritos vegetais nos pontos próximos à desembocadura comprovam a influência direta da hidrodinâmica e dinâmica sedimentar nas áreas externas próximas ao canal estuarino.

Nos pontos amostrais próximos à Praia do Cassino (#107 e #108), são comuns as densidades extremamente baixas ou até ausência de indivíduos da macrofauna, conforme resultados do Monitoramento do Porto do Rio Grande. Duas exceções foram observadas durante as amostragens contempladas no presente relatório: no Inverno/2019, quando foi presente em consideráveis densidades o bivalve *Diplodonta patagonica*; e na Primavera/2019, devido à ocorrência de outra espécie de bivalve, *Austromacoma biota*. Estas diferentes situações, quando comparadas ao Verão/2019, Outono/2019 e também a períodos anteriores, sugerem que podem ocorrer constantes modificações ambientais nestes ambientes costeiros altamente dinâmicos.

Mesmo que não existam informações científicas sobre seus hábitos alimentares, estes bivalves provavelmente dependem de microrganismos e partículas suspensas ou depositadas para sua alimentação. A presença de detrito vegetal e variações sazonais da composição granulométrica desde o Verão/2019 à Primavera/2019, parece proporcionar oportunidades tanto para comedores de depósito quanto suspensívoros através do retrabalhamento do substrato e contribuição à cadeia de detrito. Cabe ressaltar que moluscos bivalves possuem maior capacidade de suportar ambientes altamente dinâmicos quando comparados a espécies de corpo mole como poliquetas, os quais também compreendem espécies suspensívoras e detritívoras. Entretanto, poliquetas são muito mais comuns nos ambientes mais profundos e estáveis monitorados neste trabalho, como os pontos Descarte e Controle, onde a dinâmica sedimentar é menos pronunciada do que em regiões rasas ou de canal.

Quando comparados aos pontos mais próximos da desembocadura e da Praia do Cassino, os pontos Descarte e Controle apresentaram destacadamente maior diversidade. Algumas das espécies que são relacionadas a estas regiões areno-lamosas mais profundas são os poliquetas *Cirrophorus americanus*, *Kinbergonuphis difficilis*, *Ninoe brasiliensis*, o bivalve *Macra isabelleana* e pequenos crustáceos. A estruturação das assembleias do zoobentos tendo estas espécies como algumas das mais importantes, são uma provável consequência da disponibilidade de detrito orgânico junto ao substrato para sua alimentação. Um substrato lamoso beneficia o poliqueta *Cirrophorus americanus* (Família Paraonidae), uma espécie comedora de depósito (Fauchald & Jumars, 1979), assim como *Ninoe brasiliensis* (Lumbrineridae), também comedora de depósito seletivo (Capítoli, 2002). Além destas espécies, poliquetas Magelonidae (*Magelona posterelongata*) e outros são considerados oportunistas ou resistentes (Harvey *et al.*, 1998; Hilbig & Blake, 2000).

A estruturação das assembleias do zoobentos através de espécies consumidoras primárias (detritívoras e suspensívoras) são base de tramas mais complexas, que sustentam cadeias também compostas por predadores e necrófagos. Desta forma, ambientes sujeitos a perturbações hidrodinâmicas e sedimentares como as áreas Descarte e Controle, mas que não excluam espécies colonizadoras devido a extremos de perturbação como áreas próximas ao canal ou praias arenosas, são aptas a assembleias mais complexas, como o aqui observado.

3.7. CONCLUSÕES

Variações sazonais e interanuais nos padrões de precipitação pluviométrica (e,

consequentemente, de descarga fluvial) em toda a bacia de drenagem da Lagoa dos Patos influenciam de maneira expressiva nas variações da salinidade no estuário da Lagoa dos Patos.

A ocorrência e manutenção de um evento ENSO *El Niño* foi evidenciada em maior / menor escala ao longo de 2019, principalmente entre o Verão e o Inverno. Condições de menor salinidade determinam a presença de espécies estuarinas em elevadas densidades, havendo uma diminuição de suas densidades ou a ocorrência de espécies límnicas no estuário da Lagoa dos Patos quando em condições oligohalinas. Essa situação contrasta com situações mesohalinas ou de manutenção de elevadas salinidades (*La Niña*), quando se registra um incremento de diversidade no estuário das Lagoa dos Patos pela ocorrência e distribuição de espécies marinhas (ainda que em baixas densidades). Informações mais recentes revelam a ocorrência de condições de *El Niño* no Verão 2020, neutralidade nesse Outono/Inverno e uma previsão de condições *La Niña* a partir da Primavera 2020, podendo determinar alterações de composição e de densidade do zoobentos no estuário da Lagoa dos Patos.

Ainda que variações temporais na salinidade e temperatura da coluna de água e variações espaciais na composição dos substratos determinem (entre outros fatores) a distribuição e abundância das espécies bentônicas, não está claro o que vem causando as drásticas diminuições de densidade do gastrópode *Heleobia australis* no estuário da Lagoa dos Patos. Mesmo que essas reduções também venham sendo registradas em áreas afastadas do Canal e Terminais Portuários, impactos antrópicos como a execução de dragagens e a contaminação ambiental por poluentes orgânicos podem contribuir para tais reduções de maneira significativa, mas apenas estudos com desenhos amostrais específicos são capazes de avaliar tal influência sobre as populações do gastrópode e seus reflexos por toda a comunidade bentônica.

Na região da Plataforma Interna monitorada, as variações espaciais das características ambientais parecem exercer maior influência sobre a estrutura e distribuição do zoobentos, em detrimento de suas variações temporais. As associações bentônicas na área próxima à desembocadura da Lagoa dos Patos sofrem maior influência da descarga de água doce e de sedimentos finos da laguna, enquanto aquelas situadas próximo à praia sofrem influência da hidrodinâmica local e uma influência direta/indireta da ressuspensão de sedimentos do banco de lama próximo.

As maiores diversidades e densidades da fauna são registradas nas áreas de Descarte e de Controle, localizadas em isóbatas maiores e com menor dinâmica sedimentar natural. Operações de deposição de material dragado podem alterar a composição e a dinâmica sedimentar local, influenciando as distintas guildas (e.g. dos comedores de depósito, dos suspensívoros, dos filtradores)

e, por consequência, a estrutura das associações zoobentônicas. Muitas espécies apresentam elevada resistência / resiliência aos eventos naturais de deposição sedimentar, mas operações de despejo têm magnitudes e efeitos variáveis. Logo, apenas estudos com desenhos amostrais específicos são capazes de avaliar tal influência sobre as comunidades bentônicas da Plataforma Interna.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ORNITOFAUNA

4.1. EQUIPE TÉCNICA

Dr. Leandro Bugoni – Coordenador

Dra. Fernanda C. L. Valls – Pesquisadora

MSc. Cíntia Negrine Fernandez – Pesquisadora Bolsista

4.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O monitoramento da ornitofauna foi realizado ao longo das quatro estações do ano de 2019, abrangendo os meses de Janeiro a Dezembro de 2019. Foram realizados monitoramentos através de contagens populacionais de aves residentes e migratórias em locais previamente estabelecidos com a Superintendência do Porto do Rio Grande e aprovadas ou ajustadas de acordo com as solicitações do IBAMA. Censos da avifauna sinantrópica, com foco no pombo-doméstico (*Columba livia*), foram realizados nos Terminais Portuários TERMASA, TERGRASA, TECON e PORTO NOVO, com objetivo de verificar as variações sazonais e sua associação com espécies nativas. Nos locais adjacentes ao Porto do Rio Grande, nos municípios de São José do Norte e Rio Grande, foram realizadas contagens das espécies em pontos fixos em seus ambientes naturais, incluindo áreas de marismas, praias, campos e banhados.

Além dos resultados relativos ao período relatado acima, referente ao período anual de contrato do Projeto de Monitoramento da Ornitofauna do Porto do Rio Grande, também foram incluídos ao final resultados parciais obtidos durante os meses de Janeiro a Abril de 2020, quando foram suspensas as amostragens do Outono devido à pandemia causada por COVID-19.

As amostragens têm como objetivo caracterizar, quantificar e avaliar diversos aspectos da ornitofauna nas áreas de atividade do Porto do Rio Grande e áreas adjacentes, bem como avaliar potenciais impactos oriundos das atividades portuárias sobre a avifauna presente na região e, assim, fornecer subsídios ao manejo adequado e ações compatíveis com a preservação das avifauna regional.

4.3. METODOLOGIA

4.3.1. Área de monitoramento

Os censos da avifauna residente e migratória ao longo do ano de 2019 ocorreram nos Terminais Portuários TERMASA, TERGRASA, TECON e PORTO NOVO e nos pontos fixos de amostragem (Ponta do Cucuruto, Ponta dos Pescadores, Base Molhe Leste, Regatas, Balsa da Barra/Tecon, Base Molhe Oeste e Ilha dos Marinheiros) (Figura 4.1; Tabela 4.1).

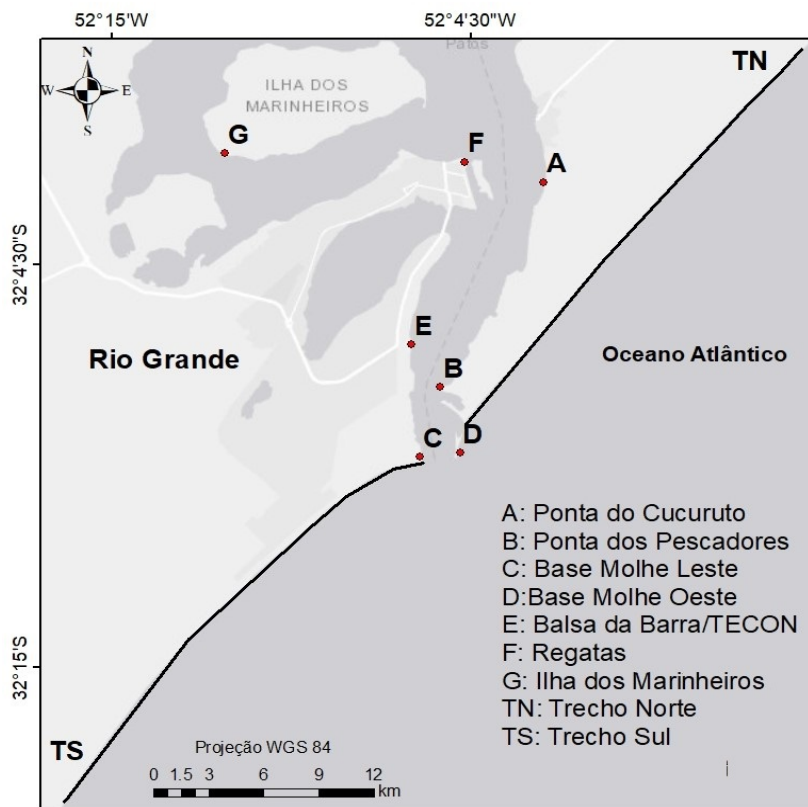


Figura 4.1 – Áreas de amostragem. Os pontos fixos de amostragem da avifauna nas cidades de Rio Grande e São José do Norte e os trechos amostrados na Praia do Cassino e na Praia do Mar Grosso monitorados durante o ano de 2019.

4.3.2. Censo da Avifauna

O censo de avifauna foi realizado através de pontos fixos de observação, sem raio limitado, durante um intervalo de 10 minutos, possibilitando o registro de todas as aves visualizadas ou que estivessem vocalizando no local, seguindo a metodologia descrita por Bibby *et al.*, (2000). Para tanto, foi utilizado binóculos (10 × 50 mm) e câmeras fotográficas, e todos os registros foram anotados em planilhas de papel e, após, transcritos para planilhas eletrônicas, para a análise dos dados. Nos

Terminais Portuários, utilizou-se da metodologia de transecções para o registro da avifauna sinantrópica presente no local, onde todas as aves visualizadas e ouvidas foram registradas, bem como suas atividades predominantes, como vôo, pouso, alimentação e nidificação. Nos trechos de praia marinha ao norte e sul da desembocadura da Lagoa dos Patos, correspondentes às Praias do Mar Grosso e do Cassino, foram realizadas sete transecções lineares de 4 km de extensão totalizando 28 km por área/praias. O deslocamento ocorreu em veículo, com velocidade constante de 25 km/h, para a identificação e contagem de todas as aves vivas, pousadas ou em vôo, entre a zona de varrido e a base das dunas. As aves mortas encontradas nos trechos de praia foram registradas individualmente, e anotada a espécie, idade, sexo, km do registro, latitude e longitude. Após, os indivíduos foram levados para o Laboratório de Aves Aquáticas e Tartarugas Marinhas (LAATM-FURG) onde foram taxidermizados ou preparados para a coleção osteológica e tombados na Coleção de Aves da FURG (CAFURG).

A identificação das aves foi realizada com uso de guias de campo especializados para confirmação das espécies, quando necessário (Harrison, 1985; Narosky & Yzurieta, 1993). O status de classificação que trata da origem da ave como migratório ou residente foi aplicado conforme Belton, (1994). As aves ameaçadas de extinção foram listadas, de acordo com a lista global elaborada pela União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais (IUCN 2020), a lista nacional conforme a Lista Brasileira das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA 2014) e regionalmente incluídas na Lista da Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2014). A nomenclatura e a sequência taxonômica seguem a lista brasileira de aves elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO, conforme Piacentini *et al.*, (2015).

A frequência de ocorrência (FO%) foi calculada de modo a avaliar a regularidade com que uma espécie foi encontrada ao longo de todos os pontos fixos de observação (N= 28) e transecções de praia (N=56) durante as três estações (Aleixo & Vielliard, 1995). Além disso, a riqueza e a abundância relativa das espécies também foram calculadas para cada amostragem. O índice de Shannon-Wiener (H') (Krebs, 1999) foi calculado para avaliar a diversidade e equidade. A dominância das espécies foi avaliada pelo índice de Simpson (D). A avaliação do perfil de Diversidade foi obtida a partir dos dados dos pontos fixos, de modo a avaliar a equidade dos diferentes ambientes amostrados, calculados no pacote 'vegan' em ambiente R (R Core Team, 2018).

*Tabela 4.1. Locais de amostragem da avifauna residente e migratória e fauna sinantrópica nas cidades de Rio Grande e São José do Norte: tipo de habitat, coordenadas geográficas, métodos de censo. * indica a coordenada do ponto inicial do trajeto nos Terminais Portuários.*

Sítio amostral	Habitat	Coordenadas geográficas	Método de censo
Ponta do Cucuruto	Pontal arenoso	32°2'58,83"S 52°2'39,95"O	Ponto fixo
Ponta dos Pescadores	Marismas	32°7'39,06"S 52°5'24,75"O	Ponto fixo
Base Molhe Leste	Praia arenosa	32°8'44,43"S 52°4'53,66"O	Ponto fixo
Regatas	Estuário	32°1'43,86"S 52°4'44,52"O	Ponto fixo
Ilha dos Marinheiros	Estuário	32°1'40,09"S 52°11'45,95"O	Ponto fixo
Balsa da Barra/TECON	Campos, marismas	32°7'8,39"S 52°6'16,50"O	Ponto fixo
Base Molhe Oeste	Praia, marisma, oceano	32°9'31,63"S 52°5'58,81"O	Ponto fixo
TECON	Terminal de contêineres*	32°7'46,06"S 52°6'23,03"O	Transecção
TERMASA	Terminal de grãos*	32°6'54,87"S 52°6'34,82"O	Transecção
TERGRASA	Terminal de grãos*	32°6'47,90"S 52°6'38,53"O	Transecção
PORTO NOVO	Terminal diverso*	32°2'42,36"S 52°4'30,51"O	Transecção

4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1. Resultado Geral

Ao longo do período amostrado foram registrados 20507 indivíduos, pertencentes a 73 espécies de aves. Além destas, seis espécies foram identificadas em nível de gênero (Tabela 4.2), devido à distância da observação ou observação muito rápida, que impediu a identificação segura em nível específico. Foi observado um predomínio de aves aquáticas, como garças e biguás, e aves costeiras como gaivotas e trinta-réis, encontradas tanto em ambiente costeiro como no estuário da Lagoa dos Patos, além de presentes em locais mais intensamente antropizados, como nos Terminais e áreas adjacentes (Tabela 4.2).

Além das espécies comuns e bem distribuídas no estado, houve também o registro de espécies importantes para a conservação, como o maçarico-de-peito-vermelho, *Calidris canutus*, o trinta-réis-real, *Thalasseus maximus*, e o trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea*, que se encontra em algum grau de ameaça segundo as listas do Rio Grande do Sul (2014), e do Brasil (MMA, 2014) (Tabelas 4.2 e 4.3). Além destas, espécies migratórias como é o caso do maçarico-branco, *Calidris alba*, também foram observadas nos ambientes amostrados (Tabela 4.2).

Tabela 4.2. Espécies registradas entre os pontos de amostragem no ano de 2019. Status de ocorrência no Rio Grande do Sul: R – Residente; VN – Visitante do Norte; VS – Visitante do Sul. Abundância total das espécies amostradas em quatro estações consecutivas: V – Verão; O – Outono; I – Inverno e P – Primavera.

Espécie	Nome Popular	Status	Abundância das esp./ estações			
			Verão	Outono	Inverno	Primavera
ANSERIFORMES						
Anatidae						
<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha	R	0	0	2	0
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda		0	0	0	2
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	R	0	0	1	1
PODICIPEDIFORMES						
Podicipedidae						
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	R	0	0	6	0
Ciconiiformes						
Ciconiidae						
<i>Ciconia maguari</i>	Maguari	R	0	1	3	0
SULIFORMES						
Phalacrocoracidae						
<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	R	90	3	102	296
PELECANIFORMES						
Ardeidae						
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	R	15	17	18	12
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	R	3	10	7	13
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	R	1	0	0	0
<i>Butorides striata</i>	Socozinho		0	0	0	4
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	R	118	76	44	52
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul		0	0	0	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco	R	0	1	0	0
Threskiornithidae						
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	R	0	0	0	4
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapiruçu	R	0	1	0	0
Charadriidae						
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	R	0	12	6	0

<i>Charadrius falklandicus</i>	Batuirá-de-coleira-dupla	VS	0	0	3	0
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuirá-de-bando	VN	2	1	0	0
<i>Pluvialis Dominica</i>	Batuiruçu	VN	141	0	0	73
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-de-axila-preta	VN	8	0	0	22
<i>Pluvialis</i> sp.	Batuiruços					
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	R	73	67	54	39
Haematopodidae						
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	R	520	506	394	311
Recurvirostridae						
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	R	894	581	5	106
Scolopacidae						
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	VN	1293	0	0	6
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	VN	0	0	0	2
<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco	VN	26	0	0	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	VN	92	0	0	9
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	VN	10	0	0	18
<i>Tringa</i> sp.	Maçaricos		0	1	0	0
Laridae						
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaivota-maria-velha	R	846	480	142	70
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	R				
<i>Chroicocephalus</i> sp.	Gaivota		0	0	13	0
<i>Larus atlanticus</i>	Gaivota-de-rabo-preto	VS	374	91	147	209
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	R				
Sternidae						
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	R	0	2	0	0
<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-anão	R	80	91	88	2
<i>Sterna</i> sp.	Trinta-réis	R, VS ou VN	26	0	1	1
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	VN	40	67	0	53
<i>Sterna hirundinacea</i> *	Trinta-réis-de-bico-vermelho	R	1	13	10	2
<i>Sterna trudeaui</i>	Trinta-réis-de-coroa-branca	R	46	46	63	32
<i>Thalasseus acutiflavus</i> *	Trinta-réis-de-bando	R	90	70	6	13
<i>Thalasseus maximus</i> *	Trinta-réis-real	R	77	205	119	71
Rynchopidae						
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	R	332	155	0	1
COLUMBIFORMES						
Columbidae						
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	R	1984	3627	1929	1066
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí	R	42	0	6	20
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	R	3	1	0	0
<i>Leptotila rufaxila</i>	Juriti-de-testa-branca	R	1	0	0	0
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	R	1	0	0	0
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	R	23	29	18	1

CUCULIFORMES						
Cuculidae						
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	R	0	0	0	10
STRIGIFORMES						
Strigidae						
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	R	2	3	0	1
PICIFORMES						
Picidae						
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	R	8	1	2	1
FALCONIFORMES						
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	R	36	8	36	5
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	R	71	42	20	58
PSITTACIFORMES						
Psittacidae						
<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita	R	159	59	28	58
PASSERIFORMES						
Scleruridae						
<i>Geositta cunicularia</i>	Curriqueiro	R	2	9	1	23
Furnariidae						
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	R	14	2	11	18
Tyrannidae						
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	R	0	0	0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	R	8	16	12	12
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	VN	0	0	2	0
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	R	0	0	0	1
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	R	2	0	0	0
Hirundinidae						
<i>Tachycineta sp.</i>	Andorinha	R	3	5	41	46
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco	VN	0	0	3	3
<i>Tachycineta leucopyga</i>			0	0	0	2
<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha	R	0	0	2	0
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	R	4	0	0	0
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-grande	R	0	4	0	0
<i>Progne sp.</i>	Andorinha-morena	R	0	0	0	1
Turdidae						
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	R	0	0	3	0
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	R	0	0	2	0
Icteridae						
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha	R	0	0	0	3
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	R	0	1	0	9
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chupim-do-brejo	R	2	8	0	0
Thraupidae						

<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	R	0	0	1	0
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	R	1	0	0	0
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	R	1	5	0	0
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	R	5	4	7	3

Tabela 4.3. Espécies de aves registradas nas áreas amostradas a partir de dados bibliográficos, classificadas com algum grau de ameaça, mundial, nacional ou estadual: CR- Critically Endangered (criticamente em perigo); VU-Vulnerável; EN – Endangered (em perigo). As categorias não ameaçadas NT– Near Threatened (quase ameaçada) e suas ocorrências no presente estudo (Verão, Outono, Inverno e Primavera de 2019): P – Presente nos monitoramentos; A – Ausente nos monitoramentos, registro oriundo de dados secundários.

Espécie	IUCN	MMA	RS	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Phoenicopteriformes							
<i>Phoenicopus chilensis</i>	NT	—	—	A	A	A	A
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	VU	—	—	A	A	A	A
Sphenisciformes							
<i>Spheniscus magellanicus</i>	NT	—	—	A	A	A	A
Procellariiformes							
<i>Diomedea epomophora</i>	VU	VU	VU	A	A	A	A
<i>Diomedea exulans</i>	VU	CR	EN	A	A	A	A
<i>Diomedea dabbenena</i>	CR	CR	CR	A	A	A	A
<i>Diomedea sanfordi</i>	EN	EN	EN	A	A	A	A
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	EN	EN	EN	A	A	A	A
<i>Thalassarche melanophris</i>	—	—	EN	A	A	A	A
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	VU	VU	VU	A	A	A	A
<i>Procellaria conspicillata</i>	VU	VU	VU	A	A	A	A
<i>Pterodroma incerta</i>	EN	EN	EN	A	A	A	A
<i>Calonectris edwardsii</i>	NT	—	—	A	A	A	A
<i>Puffinus griseus</i>	NT	—	—	A	A	A	A
Accipitriformes							
<i>Circus cinereus</i>	—	VU	VU	A	A	A	A
Gruiformes							
<i>Porzana spiloptera</i>	VU	EN	EN	A	A	A	A
Charadriiformes							
<i>Calidris canutus</i>	NT	CR	EN	A	A	A	A
<i>Calidris pusilla</i>	NT	EN	—	A	A	A	A
<i>Calidris subruficollis</i>	NT	VU	—	A	A	A	A
<i>Sterna hirundinacea</i>	—	VU	—	P	P	P	P
<i>Thalasseus acutiflavidus</i>	—	—	EN	P	P	P	P

<i>Thalasseus maximus</i>	—	EN	VU	P	P	P	P
<i>Larus atlanticus</i>	NT	—	—	A	A	A	P
Passeriformes							
<i>Anthus nattereri</i>	VU	VU	—	A	A	A	A
<i>Limnocittes rectirostris</i>	NT	—	—	A	A	A	A
<i>Spartonoica maluroides</i>	NT	—	—	A	A	A	A
<i>Sporophila palustris</i>	EN	VU	VU	A	A	A	A
<i>Sporophila ruficollis</i>	NT	VU	VU	A	A	A	A
<i>Xanthopsar flavus</i>	EN	VU	VU	A	A	A	A
<i>Xolmis dominicanus</i>	VU	VU	VU	A	A	A	A

a) Pontos fixos de observação

Dentre as estações amostradas em 2019, a maior abundância de aves nos pontos fixos de amostragem foi observada no Verão (N= 525). Em relação aos pontos amostrados, a maior abundância relativa foi detectada no Verão no ponto fixo localizado na Ponta dos Pescadores. No Outono e Inverno, os pontos fixos com maior abundância foram Molhes Leste e Ponta dos Pescadores, respectivamente. Nas amostragens ocorridas na Primavera, por sua vez, a maior abundância relativa foi registrada no ponto Molhe Leste (Figura 4.2). Os pontos fixos com maiores números de espécies foram Molhe Leste, Ponta dos Pescadores e Ilha dos Marinheiros, das quais muitas são pertencentes a espécies residentes aquáticas ou costeiras e que vivem em bando como *Larus dominicanus*, *Nannopterum brasilianus*, *Ardea alba*, *Chroicocephalus maculipennis* e que, portanto, utilizam estes locais frequentemente e em grande número.

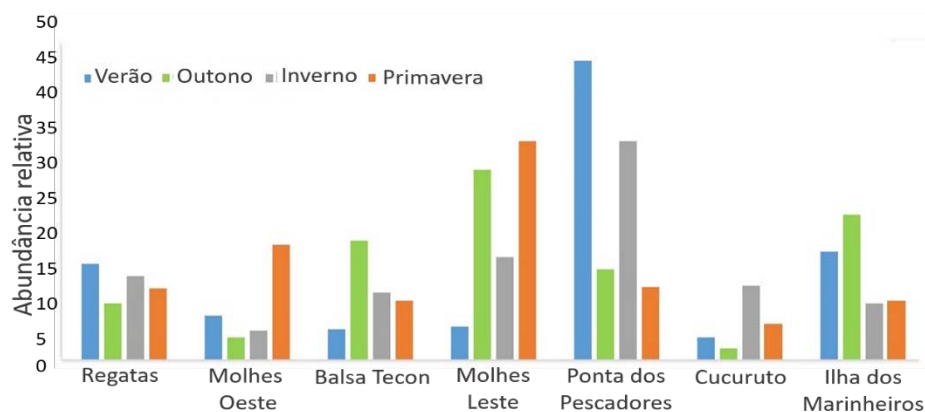


Figura 4.2 – Abundância relativa (%) das espécies de aves registradas na porção Sul da Lagoa dos Patos, através de pontos fixos de observação

As espécies aquáticas como o biguá *N. brasilianus* e a garça-branca-pequena *Egreta thula* foram as mais frequentes nos pontos amostrados, com FO% = 67,5% e 53,6%, respectivamente, ambas as espécies comuns no Estado do RS. Além disso, são espécies de fácil visualização e/ou audição, associadas a áreas abertas e úmidas e ambientes urbanos. Além destas, o bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus*, e o quero-quero, *Vanelus chilensis*, foram espécies de “ampla distribuição”, ou seja, espécies que ocupam diversos ambientes e, assim, foram recorrentes nos diversos pontos amostrados. As espécies costeiras mais frequentes foram as gaivotas *L. dominicanus* e *C. maculipennis* (Figura 4.3).

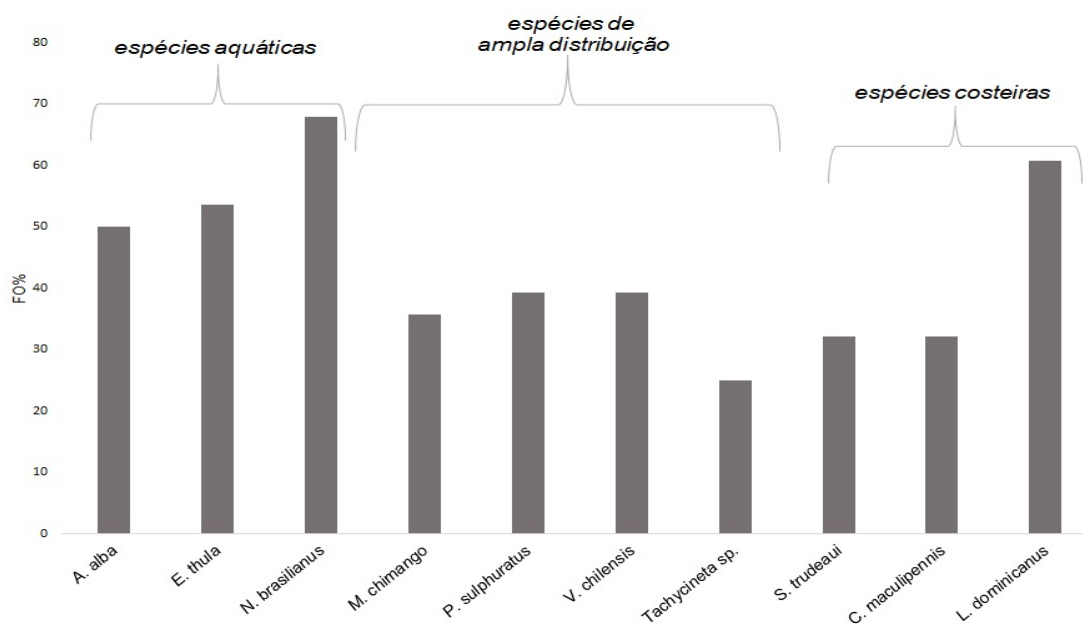


Figura 4.3 – Frequência de ocorrência das espécies de aves mais registradas nos pontos fixos de observação durante o monitoramento 2019

Na avaliação da diversidade pelo Índice de Shannon, o ponto fixo com maior valor, e consequentemente maior diversidade dentre os pontos amostrados, foi o Cucuruto ($H' = 2,71$), seguido de Balsa Tecon ($H' = 2,67$) e Molhe Leste ($H' = 2,30$). As maiores abundâncias foram encontradas nos pontos Ponta dos Pescadores e Molhes Leste, com 448 e 325 indivíduos, respectivamente. Em relação à riqueza de espécies, os ambientes com maiores riquezas foram a Balsa TECON e Ponta dos

Pescadores (Tabela 4.4). Já os valores altos do Índice de Simpson mostram que todos os pontos possuem baixa diversidade, uma vez que esse índice relaciona a abundância, riqueza e equidade dos ambientes. Valores próximos a 1 (um) indicam uma maior probabilidade de registrar dois indivíduos de uma mesma espécie ao acaso e, portanto refletindo em uma menor diversidade dentro desta comunidade (Tabela 4.4).

Tabela 4.4. Valores de riqueza de espécies, abundância (número de indivíduos) e dos índices de diversidade (H') e dominância (D') da avifauna amostradas entre Verão, Outono, Inverno e Primavera de 2019 nos pontos fixos adjacentes ao Estuário da Lagoa dos Patos, nos municípios de Rio Grande e São José do Norte.

Área	Riqueza	Abundância	Shannon H'	Simpson D'
Ilha dos Marinheiros	19	242	1,51	0,61
Regatas	21	196	2,28	0,85
Balsa Tecon	24	166	2,67	0,90
Molhes Oeste	19	132	2,28	0,85
Cucuruto	19	81	2,71	0,92
Ponta dos Pescadores	22	448	2,00	0,79
Molhes Leste	21	325	2,3	0,86

Os resultados do Perfil de Diversidade de Renyi (parâmetro a) dos pontos fixos de amostragem indicaram que Balsa Tecon e Ponta dos Pescadores possuíram maior riqueza de espécies (eixo y) do que as demais áreas no período amostrado, enquanto no outro extremo do gráfico (eixo x), Ilha dos Marinheiros, em vermelho, foi a área de menor equidade (Figura 4.4). Quanto maior o valor de a (eixo x), maior ênfase é dada às espécies dominantes, enquanto que espécies raras possuem pouca influência no valor de a . Locais com declínio horizontal mais abrupto indicam que um maior número de espécies possui o mesmo número de indivíduos e quando a abundância entre as espécies se altera e a equidade é reduzida, a curva tende a ficar mais inclinada. Dessa forma, nos diversos pontos amostrados, com uma ampla variabilidade de ambientes, foi encontrado um padrão similar, com uma estabilização horizontal maior nos pontos com menor riqueza (Molhe Oeste, Ilha dos Marinheiros e Ponta dos Pescadores).

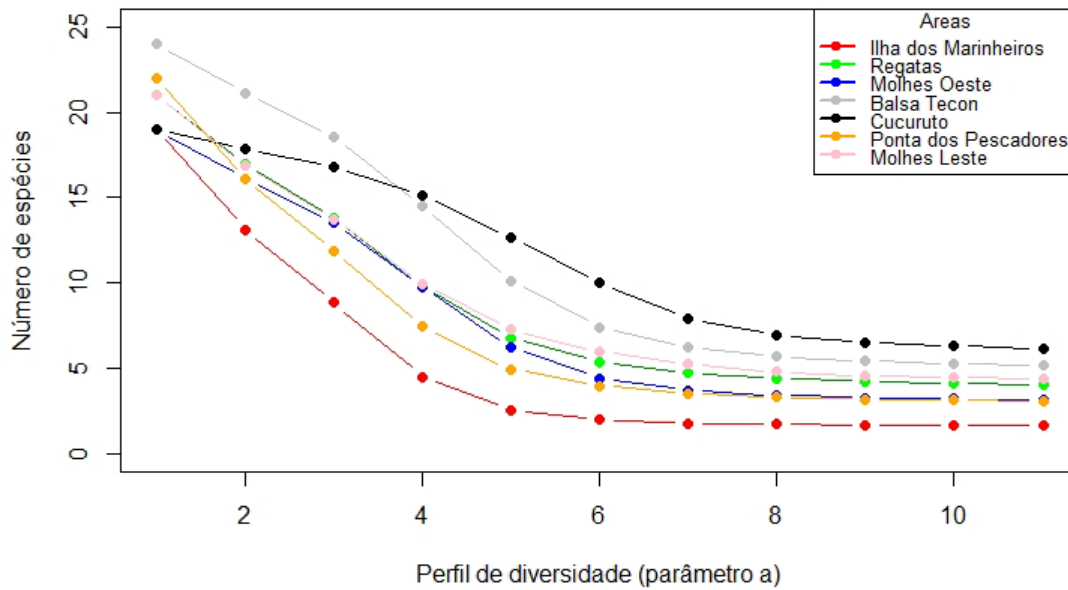


Figura 4.4 – Perfis de diversidade das comunidades de aves registradas nos pontos fixos de observação na região do Porto do Rio Grande.

b) Terminais Portuários

Foram registrados 9759 espécimes de aves, pertencentes a 25 espécies, nos Terminais Portuários PORTO NOVO (N = 3978), TERMASA (N = 2002), TERGRASA (N = 3356) e TECON (N = 423) ao longo de quatro estações do ano de 2019. Do total contabilizado, 8565 foram indivíduos de pombo-doméstico, *Columba livia*, enquanto que as outras espécies de aves contabilizadas somaram 1194 indivíduos, ou menos de 13% do total de indivíduos (Figura 4.5). Além do pombo-doméstico, a espécie com proporções elevadas foram a caturrita, *Myopsitta monachus* (N = 167), seguido de *V. chilensis* (N = 138) e *N. brasiliensis* (N = 73), enquanto que outros pombos, nativos, como *Columbina picui* (N = 62) e *Zenaida auriculata* (N = 58) tiveram as maiores abundâncias ao longo das quatro estações. O biguá, *N. brasiliensis*, foi frequentemente encontrado nas margens, em estruturas ou pousados na água do estuário, enquanto *V. chilensis* foi registrado na área de operação do Porto Novo. A caturrita, *M. monachus* foi registrada nas áreas internas, utilizando as áreas com grãos ou adjacentes aos Terminais TERMASA, TERGRASA e PORTO NOVO, para alimentação e reprodução. Os pombos nativos *Z. auriculata* e *C. picui* foram frequentemente encontradas no Terminal TERGRASA onde se alimentam, associados ao pombo-doméstico.

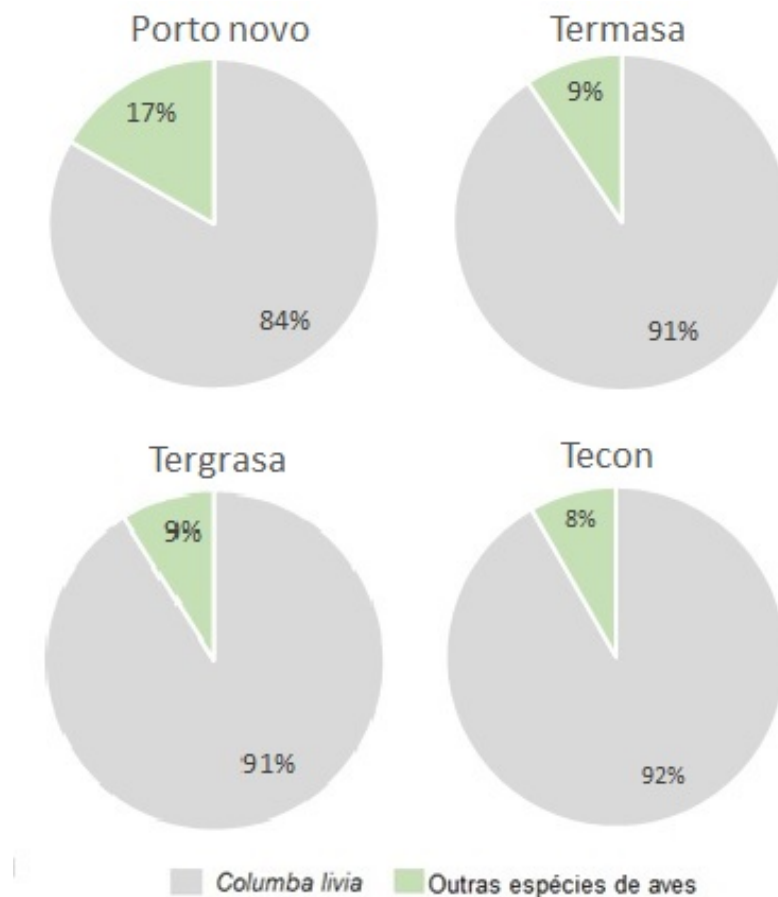


Figura 4.5 – Proporções do pombo-doméstico, *Columba livia*, com relação às outras espécies de aves registradas em cada Terminal Portuário durante quatro estações na região de Rio Grande.

Os Terminais com maiores abundância do pombo-doméstico foram PORTO NOVO (N = 3314) e TERGRASA (N = 3041) ao longo das quatro estações amostradas. Além dos registros auditivos e visuais das espécies, foram também registradas as atividades predominantes do pombo-doméstico, como o voo, a alimentação, nidificação e pouso. Dentre estas atividades, pouso e alimentação foram os comportamentos mais frequentes (Figura 4.6). Ao total, foram registrados 73 ninhos do pombo-doméstico, sendo 46 ninhos no PORTO NOVO e 13 na TERMASA. No TECON as atividades de alimentação e nidificação não foram registradas. A estação com maior abundância foi o Outono (N = 3608), sendo o Terminal PORTO NOVO aquele com maior abundância (N = 3314), seguido da TERGRASA (N = 3041) e da TERMASA (N = 1822). A elevada abundância observada nessa estação pode ser explicada pela coincidência com a época de safra de grãos no Estado, pois os animais são atraídos para os locais onde há carregamentos de soja nos Terminais Portuários.

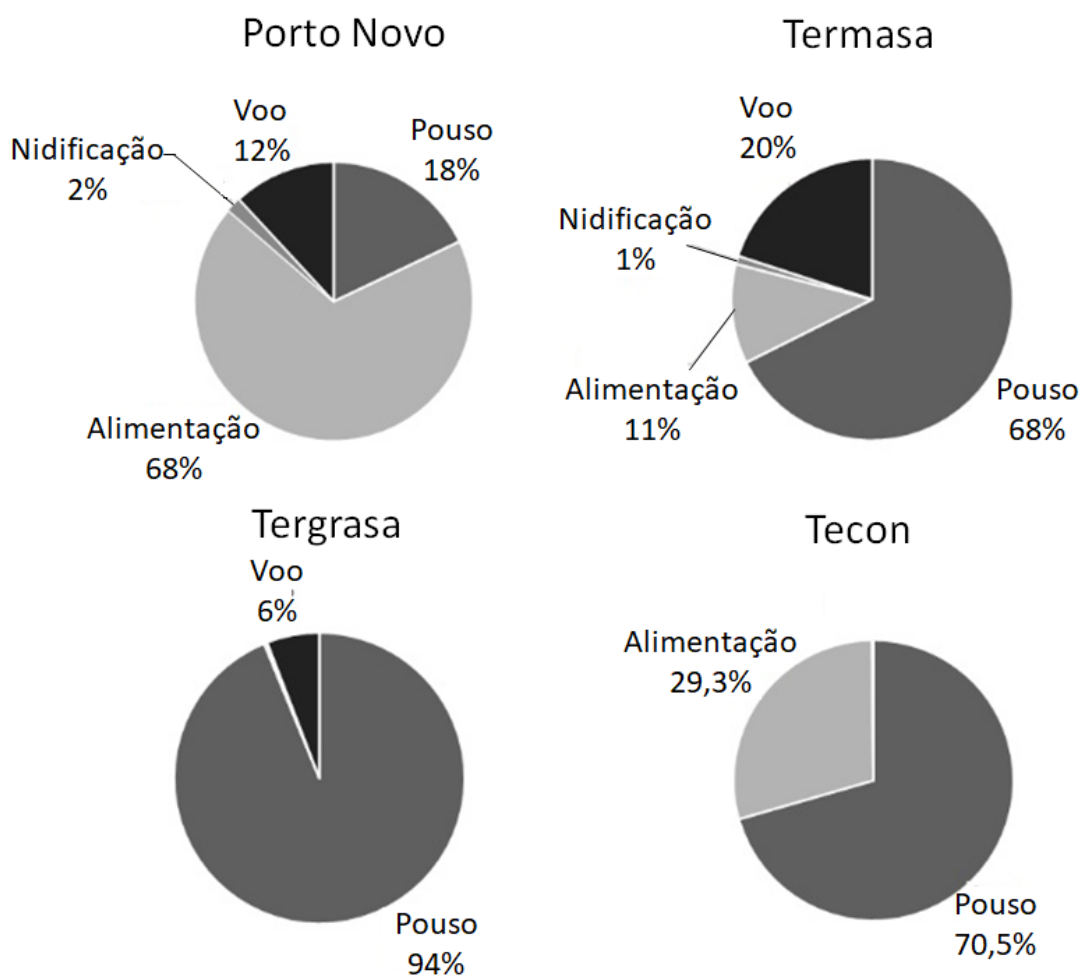


Figura 4.6 – Proporções das atividades predominantes do pombo-doméstico, *Columba livia*, registradas durante as quatro estações de 2019 nos Terminais Portuários monitorados da região de Rio Grande.

Em relação às outras aves encontradas associadas aos Terminais Portuários, a maior ocorrência registrada de “outras aves”, particularmente para o Terminal PORTO NOVO, está associada a uma maior abundância de *M. monachus* (N= 96). A maior abundância dessa espécie foi observada principalmente durante o Verão (Tabela 4.5).

Tabela 4.5. Abundância temporal do pombo-doméstico, *Columba livia*, em comparação com a abundância total de outras espécies de aves registradas durante as quatro estações do ano, em 2019, nos Terminais Portuários (TP) da região de Rio Grande.

Terminais	Verão		Outono		Inverno		Primavera	
	<i>C. livia</i>	Outras aves	<i>C. livia</i>	Outras aves	<i>C. livia</i>	Outras aves	<i>C. livia</i>	Outras aves
Porto Novo	706	560	1742	12	617	5	249	87
Termasa	582	31	402	20	633	98	205	31
Tergrasa	567	146	1411	57	513	24	550	88
Tecon	112	6	53	7	161	8	62	14

c) Monitoramento da praia

Foram registrados 9408 indivíduos nas transecções lineares de praia, dos quais 5479 indivíduos pertencentes a 35 espécies foram registradas na praia do Mar Grosso, em São José do Norte, enquanto que 3932 indivíduos de 40 espécies foram registrados na Praia do Cassino, em Rio Grande, durante os monitoramentos realizados (Tabela 4.6). O Verão foi a estação com a maior abundância de aves registradas nos trechos de praia sul (Cassino) e norte (São José do Norte) localizados no extremo sul da Lagoa dos Patos (Figura 4.7).

Tabela 4.6. Riqueza, abundância e índices de diversidade da ornitofauna amostradas entre as quatro estações amostradas em 2019 na Praia do Cassino (Rio Grande) e Praia do Mar Grosso (São José do Norte).

Praia	Riqueza	Abundância	Shannon H'	Simpson D'
Cassino (Rio Grande)	40	3932	2,74	0,91
Mar Grosso (São José do Norte)	34	5479	2,35	0,85

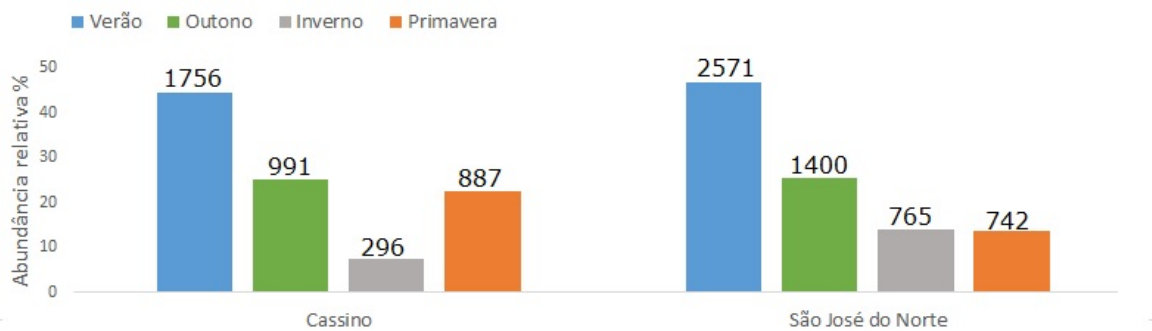


Figura 4.7 – Abundância total de aves registradas nas transecções lineares de praia marinha adjacentes à desembocadura da Lagoa dos Patos, ao longo das quatro estações do ano de 2019, amostradas durante o monitoramento.

Dentre as espécies com maiores abundâncias, o maçarico-branco, *C. alba*, destaca-se nos monitoramentos de Verão, com abundância total de 1293 indivíduos. Em relação à frequência de ocorrência das espécies registradas nos monitoramentos de praia, o piru-piru, *Haematopus palliatus*, a gaivota-maria-velha, *Chroicocephalus maculipennis* e gaivotão, *Larus dominicanus*, foram encontrados em todos os monitoramentos, em ambos os locais.

d) Coleta de espécimes mortos para a Coleção de Aves - CAFURG

Foram coletados 42 espécimes de aves ao longo das quatro estações amostradas durante o monitoramento de 2019. Os indivíduos foram coletados, identificados, taxidermizados ou submetidos à limpeza do esqueleto em dermestário. Sempre que possível, foram coletadas de cada espécime amostras biológicas como músculo, penas e órgãos (siringe, gônadas, fígado e estômago), para posterior análise da dieta, ingestão de resíduos antrópicos, como os plásticos, além de eventuais análises químicas e biológicas. Os espécimes de Procellariiformes passaram a compor a lista de amostras do Banco Nacional de Amostras de Albatrozes e Petréis (BAAP), iniciativa do Projeto Albatroz, em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) e a R3 Animal (<https://sites.google.com/view/baap-albatrozes-e-petreis/home>). A espécie com maior número de indivíduos coletados foi o pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* (N = 17) (Tabela 4.6). Dentre as carcaças, 35 indivíduos foram tombados na coleção CAFURG (Tabela 4.7).

Tabela 4.7. Espécimes mortos e respectivos números de tombo na CAFURG - Coleção de Aves da Universidade Federal do Rio Grande - coletados nos trechos norte da Praia do Mar Grosso, em São José do Norte (SJN) e trecho sul da Praia do Cassino, em Rio Grande (RG), nas quatro estações do ano, durante o monitoramento de 2019. Espécimes em preparação, sem número de tombo CAFURG, estão indicados como SCA.

N° CAFURG	Espécie	Local da Coleta	Transecção	Estação
#963	<i>Sterna hirundo</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	2	Verão
#960	<i>Theristicus caudatus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Verão
#1031	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Verão
#1019	<i>Pterodroma incerta</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1012	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1034	<i>Thalassarche</i> sp.	Praia do Cassino, RG	1	Outono
#1035	<i>Thalassarche melanophris</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	4	Outono
#1036	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	4	Outono
#1037	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1038	<i>Bubulcus ibis</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1039	<i>Puffinus</i> sp.	Praia do Mar Grosso, SJN	4	Outono
#1040	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	2	Outono
#1041	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	2	Outono
#1042	<i>Calonectris borealis</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1043	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1044	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1045	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1046	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1047	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1049	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Outono
#1121	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1160	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
SCA	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1106	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1165	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1115	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	6	Inverno
#1102	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	1	Inverno
#1116	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
SCA	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
SCA	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno

SCA	<i>Thalassarche melanophris</i>	Praia do Cassino, RG	5	Inverno
#1167	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1163	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1164	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
SCA	<i>Thalassarche melanophris</i>	Praia do Cassino, RG	6	Inverno
SCA	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
SCA	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Cassino, RG	7	Inverno
#1119	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	1	Primavera
#1161	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	4	Primavera
#1162	<i>Puffinus puffinus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	3	Primavera
#1120	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	3	Primavera
#1117	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Praia do Mar Grosso, SJN	5	Primavera

Conforme solicitação, são listadas as espécies de provável ocorrência na região do monitoramento, de acordo com registros anteriores em fontes publicadas, em artigos e capítulos de livros, as quais relatam espécies no município de Rio Grande, incluindo ambientes de estuário, praia e área urbana/suburbana adjacente (Tabela 4.8). Esta revisão resultou em 260 espécies, todavia, ressaltamos que esta não é uma revisão exaustiva, ao não incluir São José do Norte, os dados provenientes de anos anteriores do Programa de Monitoramento da Avifauna do Porto do Rio Grande, registros disponíveis em bancos de dados online como *Wikiaves* e *ebird*, outros relatórios, e registros de espécies na CAFURG oriundas destes municípios.

Tabela 4.8. Lista de aves registradas na região do monitoramento e áreas adjacentes, oriundas de dados primários e secundários, com indicação de presença (P) ou ausência (A) de cada espécie nas quatro estações do ano de 2019 amostradas e as referências bibliográficas indicadas para cada espécie.

Espécies	Nome popular	Registros monitoramentos	Referência bibliográfica
TINAMIFORMES			
Tinamidae			
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	A	1,14
ANSERIFORMES			
Anhimidae			
<i>Chauna torquata</i>	Tachã	A	1,14
Anatidae			
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira	A	1

<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	P	1,3,14
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne-de-pescoço-preto	A	1,3,14
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Capororoca	A	1,14
<i>Callonetta leucophrys</i>	Marreca-de-coleira	A	1
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho	A	1,3,14
<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha	P	1,3,14
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	P	1,14
<i>Anas versicolor</i>	Marreca-cricri	A	1,3,14
<i>Anas platalea</i>	Marreca-colhereira	A	1,14
<i>Netta peposaca</i>	Marrecão	A	1
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Marreca-de-cabeça-preta	A	1
PODICIPEDIFORMES			
Podicipedidae			
<i>Rollandia rolland</i>	Mergulhão-de-orelha-branca	A	1,14
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	P	1,3,14
<i>Podiceps major</i>	Mergulhão-grande	A	1,14
PHOENICOPTERIFORMES			
Phoenicopteridae			
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamingo-chileno	A	1,14
SPHENISCIFORMES			
Spheniscidae			
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	A	13
PROCELLARIIFORMES			
Diomedidae			
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	A	13
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	A	13
Procellariidae			
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	A	1
<i>Macronectes halli</i>	Petrel-gigante-do-norte	A	12
<i>Fulmarus glacialis</i>	Pardelão-prateado	A	11
<i>Daption capense</i>	Pomba-do-cabo	A	1
<i>Pterodroma mollis</i>	Grazina-mole	A	8
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	A	1
<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande	A	10
<i>Calonectris edwardsii</i>	Bobo-de-cabo-verde	A	10
<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	A	9
<i>Puffinus griseus</i>	Bobo-escuro	A	13
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	A	13
<i>Pachyptila desolata</i>	Faigão-rola	A	9

<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão-de-bico-fino	A	9
Hydrobatidae			
<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre	A	1
CICONIIFORMES			
Ciconiidae			
<i>Ciconia maguari</i>	Maguari	P	1,3,14
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	P	1,3,14
SULIFORMES			
Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	P	1
Phalacrocoracidae			
<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	P	1,2,3,14
PELECANIFORMES			
Ardeidae			
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	A	1
<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó-boi-baio	A	1,3,14
<i>Ixobrychus involucris</i>	Socó-amarelo	A	1,3,14
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	A	1,3,14
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	P	1,3,14
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	P	1,3,14
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	P	1,2,3,14
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	P	1,3,14
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	A	1,3,14
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	P	1,2,3,14
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	P	1,3
Threskiornithidae			
<i>Plegadis chihi</i>	Caraúna	A	1,3,14
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru	P	1,3,14
<i>Theristicus caerulescens</i>	Curicaca-real	A	1
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	P	1,3
CATHARTIFORMES			
Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	A	1
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	A	1
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	A	1
ACCIPITRIFORMES			
Pandionidae			
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	A	1,14,15
Accipitridae			

<i>Circus cinereus</i>	Gavião-cinza	A	1,3
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	A	1,3,14
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	A	1,3,14
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	A	1,14
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	A	1,14
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	A	1,3,14
GRUIFORMES			
Aramidae			
<i>Aramus guarauna</i>	Carão	A	1,3,14
Rallidae			
<i>Aramides ypecaha</i>	Saracuruçu	A	1,14
<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes	P	1
<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda	A	1,14
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Sanã-vermelha	A	1,14
<i>Porzana spiloptera</i>	Sanã-cinza	A	1,15
<i>Pardirallus maculatus</i>	Saracura-carijó	A	1,3
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado	A	1,14
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum	A	1,14
<i>Porphyriops melanops</i>	Frango-d'água-carijó	A	1,3
<i>Fulica armillata</i>	Carqueja-de-bico-manchado	A	1,3,14
<i>Fulica rufifrons</i>	Carqueja-de-escudo-vermelho	A	1
<i>Fulica leucoptera</i>	Carqueja-de-bico-amarelo	A	1,3,14
CHARADRIIFORMES			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	P	1,3,14
<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiruçu	P	1,2,14,15
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-de-axila-preta	P	1,2,14,15
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando	P	1,15
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	P	1,2,14
<i>Charadrius falklandicus</i>	Batuíra-de-coleira-dupla	P	1,2,14
<i>Charadrius modestus</i>	Batuíra-de-peito-tijolo	A	1,2,14
Haematopodidae			
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	P	1,2,14
Recurvirostridae			
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	P	1,2,3,14
Chionidae			
<i>Chionis albus</i>	Pomba-antártica	A	7
Scolopacidae			
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Narceja	A	1,3,14

<i>Limosa haemastica</i>	Maçarico-de-bico-virado	A	1,14,15
<i>Numenius hudsonicus</i>	Maçarico-de-bico-torto	A	1
<i>Actitis macularius</i>	Maçarico-pintado	A	1,15
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	A	1,15
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	A	1,3,14,15
<i>Tringa semipalmata</i>	Maçarico-de-asa-branca	A	1
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	A	1,3,14,15
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	A	1,2,15
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	P	1,2,14,15
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	P	1,2,15
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	A	1
<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco	P	1,2,14,15
<i>Calidris melanotos</i>	Maçarico-de-colete	A	1,3,14,15
<i>Calidris himantopus</i>	Maçarico-pernilongo	A	1,15
<i>Calidris subruficollis</i>	Maçarico-acanelado	A	1,15
<i>Phalaropus tricolor</i>	Pisa-n'água	A	1
Jacaniidae			
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	A	1,3,14
Rostratulidae			
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Narceja-de-bico-torto	A	1
Stercorariidae			
<i>Catharacta chilensis</i>	Mandrião-chileno	A	4
<i>Stercorarius antarcticus</i>	Mandrião-antártico	A	1
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Mandrião-parasítico	A	15
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Mandrião-pomarino	A	1
Laridae			
<i>Xema sabini</i>	Gaivota-de-sabini	A	5
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaivota-maria-velha	P	1,2,14
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	P	1,3,14
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaivota-de-franklin	A	7
<i>Larus atlanticus</i>	Gaivota-de-rabo-preto	P	1, 2, 14,15
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	P	1,3,14
Sternidae			
<i>Anous stolidus</i>	Trinta-réis-escuro	A	13
<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-pequeno	P	1,2,3,14
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	P	1,2,14
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto	A	1,14
<i>Chlidonias niger</i>	Trinta-réis-negro	A	1,4
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	P	1,2,14,15

<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho	P	1,2
<i>Sterna paradisaea</i>	Trinta-réis-ártico	A	9
<i>Sterna trudeaui</i>	Trinta-réis-de-coroa-branca	P	1,2,3,14
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	Trinta-réis-de-bando	P	1
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	P	1,2,14
Rynchopidae			
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	P	1,2,14
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	A	1,3
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí	P	1,3,14
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	P	1,3,14
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca	A	1,14
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	P	1,14
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	A	1,14
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	A	3
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
<i>Micrococcyx cinereus</i>	Papa-lagarta-cinzento	A	1
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	A	1,3
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta-acanelado	A	1
<i>Coccyzus americanus</i>	Para-lagarta-de-asa-vermelha	A	3
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	A	1,3,14
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	P	1,3,14
<i>Tapera naevia</i>	Saci	A	1,14
STRIGIFORMES			
Strigidae			
<i>Bubo virginianus</i>	Jacurutu	A	1,3
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	P	1,3,14
<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	A	1,14
<i>Asio flammeus</i>	Mocho-dos-banhados	A	1
CAPRIMULGIFORMES			
Caprimulgidae			
<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	A	1,3
<i>Podager nacunda</i>	Corucão	A	1,14
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	A	3
APODIFORMES			
Trochilidae			
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	A	1,14

<i>Hylocharis chrysura</i>	Beija-flor-dourado	A	1,14
CORACIIFORMES			
Alcedinidae			
<i>Megasceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	P	1,3,14
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	A	1,3,14
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	A	1,3,14
PICIFORMES			
Picidae			
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	A	1,14
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	A	1,3,14
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	P	1,3,14
FALCONIFORMES			
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	P	1,2,3,14
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	A	1,3,14
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	P	1,2,3,14
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	A	1,3,14,15
PSITTACIFORMES			
Psittacidae			
<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita	P	1,3,14
PASSERIFORMES			
Thamnophilidae			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho	A	1,3,14
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	A	1,14
Scleruridae			
<i>Geositta cucularia</i>	Curriqueiro	P	1,14
Furnariidae			
<i>Cinclodes fuscus</i>	Pedreiro-dos-andes	A	1,14
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	P	1,3,14
<i>Limnornis curvirostris</i>	João-de-palha	A	1,14
<i>Phleocryptes melanops</i>	Bate-bico	A	1,14
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete	A	1
<i>Spartonoica maluroides</i>	Boinha	A	1,14
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tio-tio	A	1,3
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-de-brejo	A	1,14
<i>Anumbius annumbi</i>	Cochicho	A	1,3,14
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	A	1
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	A	1,3,14
<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	Arredio-de-papo-manchado	A	1,14

<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-oliváceo	A	1,14
Tachuridae			
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Papa-piri	A	1
Rhynchocyclidae			
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato	A	1,14
Tyrannidae			
<i>Agriornis murinus</i>	Gauchinho	A	6
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	A	1,14
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	A	1,14
<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto	A	1,14
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque	A	1,3
<i>Elaenia obscura</i>	Tucão	A	1,14
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	Tricolino	A	1,14
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Amarelinho-do-junco	A	1
<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre	A	1,3,14
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	A	1,3,14
<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Alegrinho-trinador	A	4
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	A	1,14
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	P	1,3,14
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	P	1,3,14
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	P	1,3,14
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	P	1,3,14
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	A	1,3,14
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	A	1,3,14
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	A	1,14
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	A	1
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado	A	1,3,14
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Viuvinha-de-óculos	A	1,14
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	A	1,3,14
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara	A	3
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	P	1,3,14
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	A	1,14
Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	A	1,14
Hirundinidae			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	A	1,3,14
<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena	P	1,14
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	A	1
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	P	1,3,14

<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	P	1,14
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco	P	1,3,14
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Andorinha-chilena	P	1,14
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-do-barranco	A	1,3,14
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	A	1,3,14,15
Troglodytidae			
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	P	1,3,14
<i>Cistothorus platensis</i>	Corruíra-do-campo	A	1,14
Poliopitilidae			
<i>Poliopitila dumicola</i>	Balança-rabo-de-máscara	A	1,3,14
Turdidae			
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	P	1,3,14
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	P	1,3,14
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	A	1
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	P	1,3,14
Motacillidae			
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor	A	1,3
<i>Anthus correndera</i>	Caminheiro-de-espora	A	1,14
<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada	A	1,14
Passerellidae			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	A	1,3,14
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	A	1,14
Parulidae			
<i>Setophaga pitiayumi</i>	Mariquita	A	1,3,14
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	A	1,3,14
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	A	1,3,14
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	A	1,14
Icteridae			
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro	A	1,14
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Cardeal-do-banhado	A	1,3,14
<i>Agelasticus thilius</i>	Sargento	A	1
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	A	1,3,14
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Dragão	A	1,14
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha	P	1,3,14
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Chupim-azeviche	A	1,14
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	P	1,3,14
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul	A	1,14
Thraupidae			

<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saira-viúva	A	1
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Sanhaçu-papa-laranja	A	1,3,14
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade	A	1,14
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	A	1
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	A	1,3,14
<i>Tangara preciosa</i>	Saira-preciosa	A	1
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	A	1,3,14
<i>Sicalis luteola</i>	Tipio	A	1,3,14
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	A	3
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	A	1
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	P	1,3,14
<i>Sporophila collaris</i>	Coleiro-do-brejo	A	1
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	A	1,3,14
<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado	A	1,14
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu	A	1,14
<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado	A	1,14
Fringillidae			
<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	A	1
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	A	1,3,14
Estrildidae			
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	A	1,3,14
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	P	1,3,14

Referências: [1] Dias, Mauricio & Bugoni (2017); [2] Vooren & Chiaradia (1990); [3] Votto, Gomes & Bugoni (2006); [4] Franz et al. (2018); [5] Parrini & Carvalho (2009); [6] Dias et al. (2010b); [7] Dias et al. (2010a); [8] Vooren & Fernandes (1989); [9] Belton (1974); [10] Oliveira et al. (2019); [11] Fonseca & Petry (2007); [12] Carlos & Voisin (2008); [13] Bencke et al. (2010); [14] Dias & Mauricio (1998); [15] Dias et al. (2011).

4.5. CONCLUSÃO

Durante os monitoramentos realizados nas quatro estações do ano de 2019, observou-se que tanto nos pontos fixos quanto nos trechos de praia foi registrada maior riqueza e abundância de aves típicas de ambientes aquáticos. Nos trechos de praia, a maior abundância foi encontrada no período do Verão, que coincide com o período de ocorrência de aves migrantes que utilizam esses ambientes para a alimentação e repouso. Na Praia do Cassino e na Praia do Mar Grosso a diversidade encontrada foi

similar, mesmo com a maior circulação de pessoas e carros na Praia do Cassino. As áreas naturais amostradas apresentaram espécies associadas a diferentes habitats, os quais são importantes para o deslocamento, alimentação e a manutenção das populações destas espécies. O mosaico de ambientes naturais e áreas antropizadas, influenciam na elevada riqueza e abundância de aves.

Nos Terminais Portuários a maior abundância de aves sinantrópicas e baixa riqueza de outras aves foram identificadas. Houve diferença nos resultados obtidos entre os Terminais, uma vez que alguns Terminais utilizam estratégias para o controle/afugentamento de pombos. No TECON, por exemplo, a utilização de telas nos galpões, pavimentação adequada e o uso de falcoaria contribuíram para a diminuição da abundância do pombo-doméstico, ao longo do tempo. Em outros Terminais, como no PORTO NOVO, a aplicação de controle de pombos também resultou em uma menor aglomeração de ninhos nos galpões, embora grãos dispersos em alguns locais ainda causem atração de algumas espécies de aves, principalmente, o pombo-doméstico. Em todos os Terminais foi observado o uso de telas nos galpões de modo a dificultar a construção de ninhos pelo pombo-doméstico, que quando foram visualizados estavam em maior proporção pousados ou alimentando-se.

4.6. MONITORAMENTOS PARCIAIS, CONCLUÍDOS DE JANEIRO A ABRIL DE 2020

Foram realizadas as amostragens para o período do Verão nos pontos fixos, Terminais Portuários e nas praias. Em relação aos pontos fixos, o ponto com maior abundância foi o Molhe Leste (N = 166), seguido de Ponta dos Pescadores (N = 118). Nos Terminais, TERGRASA foi o local com maior abundância de *C. livia* (N = 462) e maior abundância geral de aves (N = 516). Já em relação às praias, na Praia do Cassino houve maior abundância no período (N = 2240) e dentre as espécies com maiores abundâncias, o maçarico-branco, *Calidris alba*, destaca-se com abundância total de 1620 indivíduos contabilizados. Além disso, outras espécies migratórias como indivíduos de vira-pedras, *Arenaria interpres*, também foram avistadas no monitoramento realizado no Verão. Em relação às carcaças coletadas, até o mês de Abril de 2020 foram coletados quatro indivíduos para a posterior preparação e tombamento definitivo na coleção CAFURG.

5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

5.1. EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Alexandre Miranda Garcia – Coordenador

Prof. Dr. João Paes Vieira - Pesquisador

5.2. METODOLOGIA

5.2.1. Monitoramento da composição de espécies, abundância e diversidade dos peixes das zonas rasas (<2m) e profundas (>2m)

Como previsto no atual Plano de Trabalho, as amostragens relativas aos períodos de Verão e Inverno foram realizadas nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2019 e Julho e Agosto de 2019 em seis (6) estações de coleta, localizadas nas zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, nas localidades denominadas de Prainha (32° 09.047' S, 52° 06.133' O), Franceses (32° 03.649' S, 52° 05.272' O), Porto Rei (32° 00.967' S, 52° 08.089' O), Torotama (31° 54.865' S, 52° 09.138' W) e Laranjal (31° 45.092' S, 52° 13.320' O) e na sua região marinha adjacente, Molhes (32° 09.654' S, 52° 05.936' O) (**Figura 5.1**). Vale ressaltar que atendendo as solicitações do IBAMA, foram efetuadas algumas alterações no atual plano amostral deste Programa como, por exemplo, diminuição das réplicas temporais (de 3 para 2 meses de coleta em cada estação do ano) e a inclusão de dois novos pontos amostrais, um na zona marinha adjacente (denominado 'Molhes') e outro mais ao norte do estuário (denominado 'Laranjal').

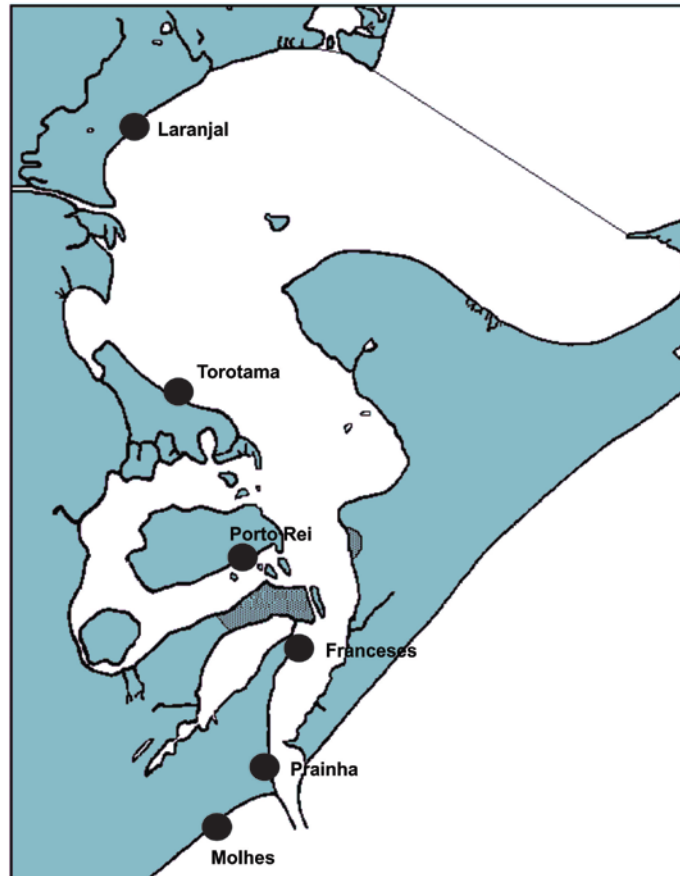


Figura 5.1 – Mapa com a localização das seis estações de coleta de peixes nas zonas rasas (<2m) do estuário da Lagoa dos Patos.

Em cada uma das seis estações de coleta nas zonas rasas (<2m) foram realizados, em cada mês de coleta, cinco arrastos de praia com rede tipo picaré (9 m de comprimento, 13 mm de malha nas asas e 5 mm no centro), totalizando 120 amostras da ictiofauna durante os dois meses do Verão e os dois meses do Inverno de 2019. Conjuntamente, foram registradas a temperatura da água, salinidade e transparência da água (disco de *Secchi*).

Vale ressaltar que atendendo as solicitações do IBAMA, foi incorporado ao atual plano de trabalho a descrição da composição de espécies e abundância relativa da ictiofauna das zonas mais profundas (> 2m) do estuário da Lagoa dos Patos. As amostras são oriundas de coletas realizadas com arrasto de fundo (abertura de 12.6m e malha de 37mm no corpo e 28mm no saco) pela Lancha Larus (FURG) nas áreas de canal do estuário e região marinha adjacente aos Molhes da Barra de Rio Grande (Figura 5.2), os quais são efetuados pela equipe do Prof. Dr. Felipe Dumont (Laboratório de Crustáceos Decápodes, FURG). Os dados aqui apresentados são oriundos das coletas realizadas pelo referido grupo durante o Verão (Janeiro, Fevereiro,

Março) de 2019 e o Outono (Maio, Junho) de 2019. Optou-se pelo Outono porque não foi possível realizar coletas de arrasto de fundo no Inverno (Julho, Agosto) devido a problemas logísticos e técnicos com a Lancha Larus.



Figura 5.2 – Mapa com a localização das estações de amostragem com arrasto de fundo realizados pela equipe do Prof. Dr. Felipe Dumont (Laboratório de Crustáceos Decápodes, FURG). Nome das localidades: #1: São José do Norte, #2: Cassino, #3: Graxo, #4: Mangueira e #5: Diamante

Todas as amostras coletadas no Verão e Inverno de 2019 foram triadas e processadas no Laboratório de Ictiologia da FURG. Os indivíduos foram identificados sempre que possível ao nível de espécie, medidos o seu comprimento total (CT em mm), a biomassa por espécie (g) e os dados obtidos foram armazenados em planilhas de papel. Posteriormente os dados foram digitalizados em planilhas eletrônicas.

Os dados obtidos nos arrastos de praia nas zonas rasas (<2m) foram comparados a uma série histórica de 10 anos de coletas mensais entre janeiro de 1997 e dezembro de 2006,

os quais foram obtidos nos mesmos pontos de coleta. A única exceção foi o local denominado de 'Laranjal' que não possui dados históricos de longo prazo da ictiofauna como os demais locais. Como referências para esse local foram utilizadas coletas da ictiofauna realizadas entre março de 2000 e abril de 2001. Ressalta-se que os dados históricos (1997 e 2006) e as coletas no Laranjal (2000-2001) foram obtidos empregando o mesmo método de amostragem que está sendo usado neste monitoramento (rede picaré com as mesmas dimensões descritas acima), usando o mesmo procedimento padrão de coleta e o mesmo número de amostras em cada ponto (5 arrastos).

A série histórica de 10 anos de coletas mensais é utilizada como 'dados de referência' para permitir uma análise e interpretação mais precisa e eficiente dos dados obtidos no atual monitoramento. Tal procedimento é fundamental em estudos de monitoramento, pois permite avaliar e comparar os padrões observados numa escala temporal adequadas. Também vale ressaltar que um monitoramento pode ser entendido como uma medida continuada de uma variável no tempo, através de uma atividade repetitiva e regular, sendo que na área ambiental o monitoramento pode ser considerado como atividade preventiva, desenvolvida para evidenciar ou medir um risco e criar condições de avaliar as mudanças espaço-temporais dos indicadores biológicos (Likens, 1998; Vos *et al.*, 2000; McDonald, 2003). Nesse contexto, a disponibilidade de dados de referência de 10 anos se torna um diferencial importante para alcançar um monitoramento efetivo. Além dos dados de referência, foram incluídos no presente relatório, em atendimento a solicitação do IBAMA, os dados referentes ao Monitoramento da Ictiofauna realizados anteriormente desde Janeiro de 2007 até 2018.

A variabilidade temporal nos parâmetros que caracterizam a assembleia de peixes do estuário da Lagoa dos Patos é bastante marcada (Garcia, 2004), podendo estar ligada a fatores locais, regionais (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1988), e mesmo influenciada por fenômenos climáticos globais (Garcia *et al.*, 2004; Vieira *et al.*, 2008; Vieira *et al.*, 2010). Portanto, a comparação com dados de referência de longo prazo é uma ferramenta importante que permite distinguir com maior clareza possíveis anomalias no comportamento dos parâmetros estudados em um monitoramento (Likens, 1989).

Os padrões de abundância e composição de tamanho das espécies foram analisados a partir do cálculo de uma única representação gráfica, onde a CPUE (Captura por Unidade de Esforço – Indivíduos por arrasto) é analisada nas diferentes classes de tamanho (comprimento total em mm) das espécies (Vieira, 1991). Este procedimento permite avaliar quais as unidades de tamanho (por exemplo, juvenis ou sub-adultos) que foram capturadas em maior abundância para cada espécie (Geracitano, 1998; Vieira *et al.*, 1998; Garcia *et al.*, 2001).

Para avaliar a similaridade da composição de espécies entre os meses monitorados e os dados de referência foi utilizado um nMDS (*Non-metric Multi-Dimensional Scaling*), sendo que os dados foram previamente transformados usando raiz quadrada e a matriz de dissimilaridade foi obtida a partir do Método de Bray-Curtis (Clarke & Warwick, 2001; Zar, 1984).

A diversidade de espécies foi interpretada através de medidas independentes de seus dois principais componentes: riqueza de espécies e equitatividade (Magurran, 2004). Desse modo, é possível interpretar com mais objetividade e clareza o conceito de diversidade, e ao mesmo tempo, avaliar a interação de seus componentes (Garcia & Vieira, 2001).

5.3. RESULTADOS

5.3.1. Zonas Rasas (Arrasto de Praia)

Um total de 1.926 indivíduos e 23 espécies de peixes foi capturado (Tabela 5.1). Cinco espécies (a tainha *Mugil liza*, o peixe-rei *Atherinella brasiliensis*, as sardinhas *Ramnogaster arcuata* e *Brevoortia pectinata*, e o pampo *Trachinotus marginatus*) perfizeram 84,7% da abundância total. Apenas a tainha *M. liza* totalizou 51,0% do total de indivíduos capturados. Essa elevada abundância foi associada principalmente a amostras (arrastos) com capturas elevadas (n=664 indivíduos) obtidas no Inverno de 2019 na estação de coleta do estuário denominada de 'Porto Rei' (Tabela 5.2; Figura 5.1). Observa-se na Tabela 5.1 que foi registrada apenas a ocorrência de 1 (um) indivíduo de uma espécie ameaçada de extinção (IN 445), o bagre branco *G. barbuis*. Após a coleta e registro dos dados biométricos, o indivíduo foi devolvido ao ambiente. Essa espécie é mais frequente nas zonas mais profundas (> 2m), sendo bastante incomum sua captura nas zonas rasas (<2m) do estuário com arrastos de praia (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1998). Embora ainda não tenha sido avaliada pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), essa espécie consta como "Em Perigo" na portaria nº 445 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente (Mendonça *et al.*, 2017). Não foram registradas espécies endêmicas da região.

Tabela 5.1. Número total de indivíduos (NTOT), número de indivíduos por arrasto (CPUE), número de indivíduos por arrasto em percentual (CPUE%) e frequência de ocorrência (FO%) dos peixes capturados nas 6 estações de coleta na região estuarina da Lagoa dos Patos e região marinha adjacente (Molhes, Prainha, Franceses, Porto Rei e Torotama, Laranjal, vide mapa) durante o Verão (Janeiro e Fevereiro) de 2019 e Inverno (Julho e Agosto) de 2019. Espécies ordenadas de acordo com sua dominância (CPUE*FO%), do maior para o menor. N= não

Espécie	Nome Popular	NTOT	CPUE	CPUE(%)	FO(%)	Ameaçada	Endêmica
<i>Mugil liza</i>	Tainha	1000	8.55	50.99	46.2	N	N

<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	263	2.25	13.41	37.6	N	N
<i>Platanichthys planata</i>	Sardinha	148	1.26	7.55	15.4	N	N
<i>Brevoortia pectinata</i>	Savelha	141	1.21	7.19	15.4	N	N
<i>Trachinotus marginatus</i>	Pampo	109	0.93	5.56	10.3	N	N
<i>Mugil curema</i>	Tainha	72	0.62	3.67	13.7	N	N
<i>Mugil Brevirostris</i>	Tainha	55	0.47	2.80	6.8	N	N
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	37	0.32	1.89	7.7	N	N
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjuba	12	0.10	0.61	8.5	N	N
<i>Odontesthes argentinensis</i>	Peixe-rei	12	0.10	0.61	8.5	N	N
<i>Ramnogaster arcuata</i>	Sardinha	29	0.25	1.48	3.4	N	N
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	Linguado	14	0.12	0.71	6.0	N	N
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	9	0.08	0.46	4.3	N	N
<i>Jenynsia multidentata</i>	Barrigudinho	5	0.04	0.25	3.4	N	N
<i>Ctenogobius shufeldi</i>	Gobídeo	5	0.04	0.25	2.6	N	N
<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari	3	0.03	0.15	2.6	N	N
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Dentuço	3	0.03	0.15	2.6	N	N
<i>Parapimelodus nigribardis</i>	Mandí	3	0.03	0.15	1.7	N	N
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Papa-terra	2	0.02	0.10	1.7	N	N
<i>Genidens barbus</i>	Bagre branco	1	0.01	0.05	0.9	S	N
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	Lambari	1	0.01	0.05	0.9	N	N
<i>Oligosarcus robustus</i>	Dentuço	1	0.01	0.05	0.9	N	N
<i>Selene vomer</i>	Peixe-galo	1	0.01	0.05	0.9	N	N

A soma dos indivíduos coletados foi cerca de três vezes maior no Inverno (1.410 indivíduos) do que no Verão (516 indivíduos) (Tabela 5.2). Além das espécies dominantes compostas por peixes marinhos estuarino-dependentes (*M. liza*, *B. pectinata*) e peixes estuarino-residentes (*A. brasiliensis*), também foi observada no interior do estuário a presença de peixes visitantes marinhos (*T. marginatus*, *E. melanopterus*, *M. littoralis*, *S. vomer*) em baixa abundância, especialmente no Verão. Os peixes de água doce (*A. lacustris*, *O. jenynsii*, *O. robustus*, *H. luetkenii*, *P. nigribardis*) ocorreram com baixa abundância apenas no Verão e nas localidades mais distantes da boca do estuário, como Porto Rei, Torotama e Laranjal (Tabela 5.2; Figura 5.1).

Tabela 5.2. Número de indivíduos capturados nas 6 estações de coleta na região estuarina da lagoa dos Patos e região marinha adjacente (Molhes, Prainha, Franceses, Porto Rei, Torotama, Laranjal, vide mapa), durante o Verão (Janeiro e Fevereiro) e Inverno (Julho e Agosto) de 2019.

	VERÃO 2019						INVERNO 2019					
	Molhes	Prainha	Franceses	Porto rei	Torotama	Laranjal	Molhes	Prainha	Franceses	Porto rei	Torotama	Laranjal
<i>Astyanax lacustris</i>	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	6	8	92	9	1	1	3	42	5	89	6	1
<i>Brevoortia pectinata</i>	11	0	30	8	0	0	0	72	9	11	0	0
<i>Ctenogobius shufeldi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0
<i>Genidens barbatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jenynsia multidentata</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0	1	3	0	1	4	0	1	1	1	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	7	30	0	0
<i>Mugil brevisrostris</i>	1	0	45	0	0	0	0	1	0	8	0	0
<i>Mugil curema</i>	23	0	43	0	0	0	0	0	0	6	0	0
<i>Mugil liza</i>	58	0	24	7	3	0	94	88	46	664	15	1
<i>Odontesthes argentinensis</i>	0	0	4	2	1	0	2	2	1	0	0	0
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oligosarcus robustus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0
<i>Platanichthys planata</i>	0	0	0	1	2	0	0	54	63	28	0	0
<i>Ramnogaster arcuata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0
<i>Selene vomer</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachinotus marginatus</i>	107	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uma comparação da composição de espécies por mês de coleta com o banco de dados de 10 anos (1997-2006) e os relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018 demonstrou que os padrões observados para a ictiofauna durante os meses monitorados (em vermelho na **Figura 5.3**), estão dentro dos padrões comumente observados nos 10 anos de referência, para os mesmos meses do ano. Observa-se apenas uma pequena distinção para o mês de Janeiro de 2019, o que pode ser atribuído à presença de um maior número (n=4) de espécies de água doce quando comparado aos demais meses de Janeiro monitorados.

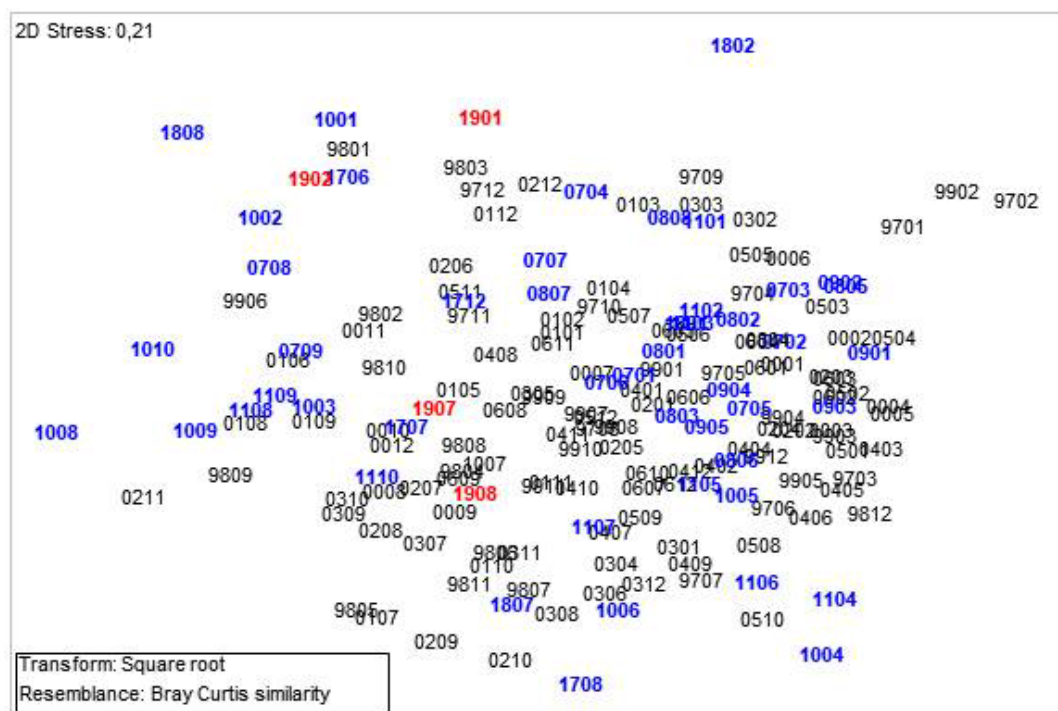


Figura 5.3 – Análise da composição de espécies através da técnica de MDS (Non-metric Multi-Dimensional Scaling) referente aos meses de Verão (Janeiro e Fevereiro) e Inverno (Julho e Agosto) de 2019 (vermelho), os relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018 (azul) e o período relativo aos Dados de Referência (1997-2006) (preto). Os dois primeiros números representam os anos, seguidos do mês (Ex.: 0302; Fevereiro de 2003). Dados de CPUE transformados através de raiz quadrada e emprego do Método de Dissimilaridade de Bray-Curtis.

As amplitudes e a distribuição de tamanho dos indivíduos capturados no Verão e Inverno de 2019 nos diferentes pontos de amostragem estão demonstradas na **Figura 5.4**. De modo geral, observa-se uma distribuição unimodal nas estações de coleta tipicamente de praia marinha (Molhes) e praias estuarinas (Prainha, Franceses, Porto Rei, Torotama) com moda de tamanho em torno dos 25 mm de comprimento total (CT). Esse padrão pode ser explicado pela predominância de formas juvenis (imaturas) nas coletas de espécies estuarino-dependentes

como, por exemplo, a tainha que usa essas regiões do estuário como áreas de crescimento e proteção na fase inicial do seu ciclo de vida (Vieira, 1991). Em contrapartida, a distribuição de tamanhos na localidade Laranjal teve maior amplitude e não foi caracterizada por uma distribuição unimodal como as demais localidades, com exemplares variando entre 30 e 160 mm CT e composta principalmente por *L. grossidens*. Vale ressaltar que as capturas no Laranjal foram muito mais baixas que nas demais localidades (vide diferenças na escala do eixo Y entre os gráficos da **Figura 5.4**). Essa baixa captura demonstra que a região do Laranjal não exerce uma função de berçário para os peixes estuarinos e marinhos quando comparado às demais localidades do estuário e região costeira adjacente (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1998).

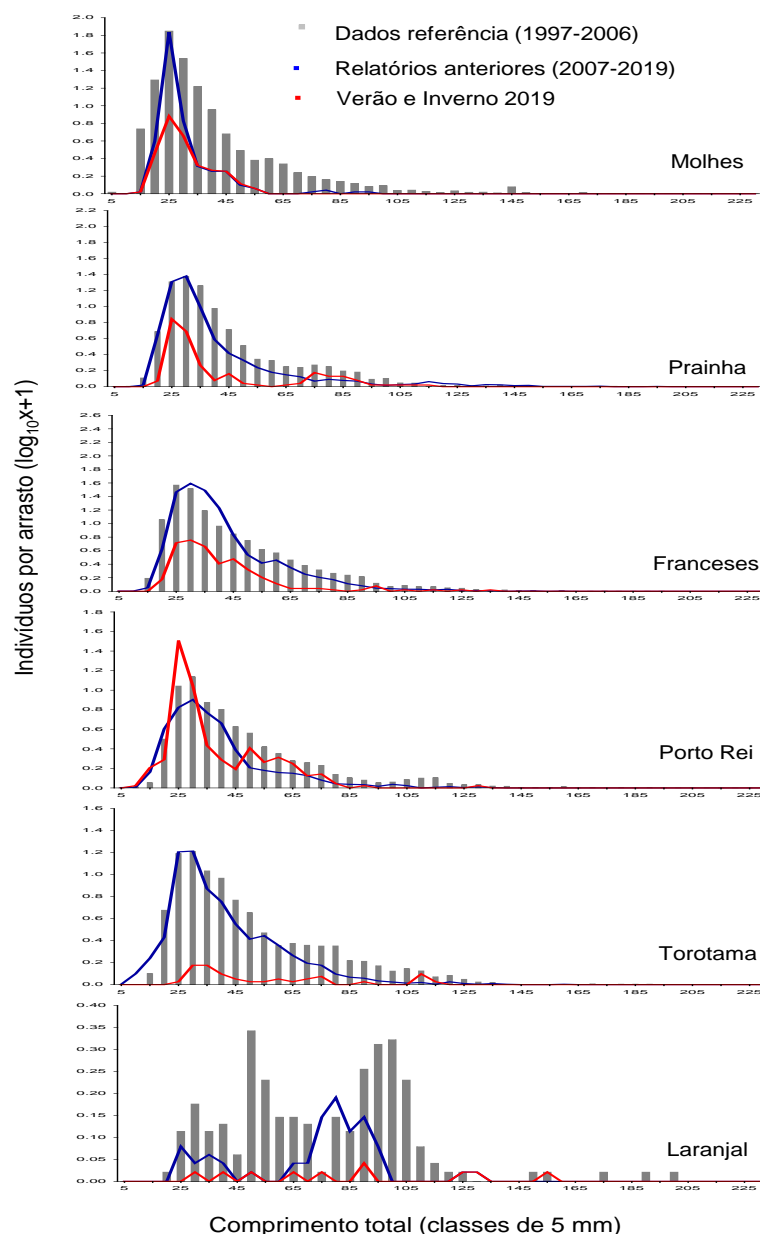


Figura 5.4 – Abundância média (CPUE, indivíduos por arrasto) por classes de tamanho (5 em 5 mm) dos peixes capturados em cada estação de coleta na região marinha (Molhes) e no estuário (Prainha, Franceses, Porto Rei, Torotama, Laranjal) durante os meses de Verão (Janeiro e Fevereiro) e Inverno (Julho e Agosto) de 2019 (vermelho), os relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018 (azul) e o período relativo aos Dados de Referência (1997-2006) (preto). Vale ressaltar que os locais 'Molhes' e 'Laranjal' foram incluídos no Plano de Trabalho a partir de 2018.

Também chama a atenção o fato da distribuição de tamanhos e abundância relativa nas localidades do Porto Rei ter diferido dos dados de referência (1997-2006), assim como dos relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018. Observa-se que a distribuição de tamanhos se manteve relativamente unimodal, porém a abundância relativa por tamanho (CPUE-CT) das capturas foi comparativamente maior no presente relatório. Esse padrão pode ser atribuído às capturas excepcionalmente elevadas de juvenis de *M. liza* nessa localidade no Inverno de 2019.

Vale ressaltar que, no local onde tradicionalmente são realizados os arrastos na praia do Porto Rei, está ocorrendo uma modificação do habitat devido à construção de um píer. Discrepâncias em dados de abundância relativa só podem ser interpretadas corretamente quando os dados são contínuos. A redução temporal no esforço de coleta pode estar superestimando valores pontuais de CPUE-CT. A continuidade do monitoramento, especialmente com a retomada de coletas mensais, e não sazonais, bem como análises adicionais seriam necessárias para avaliar os possíveis impactos dessa obra nas capturas e na composição dos peixes nessa estação de coleta.

A diversidade de espécies (índice de Shannon, H') e seus componentes principais (equitatividade e riqueza esperada de espécies) durante o período analisado estiveram dentro da variação observada para esses parâmetros durante os 10 anos de dados de referência (1997-2006) e dos relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018 (Figura 5.5 e 5.6). Os índices de diversidade e a riqueza de espécies de peixes das zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos geralmente mostram valores menores no Inverno (Chao *et al.*, 1985) e podem apresentar flutuações interanuais nos seus valores devido a mudanças hidrológicas associadas a mudanças climáticas (Garcia & Vieira, 2001; Garcia *et al.*, 2004).

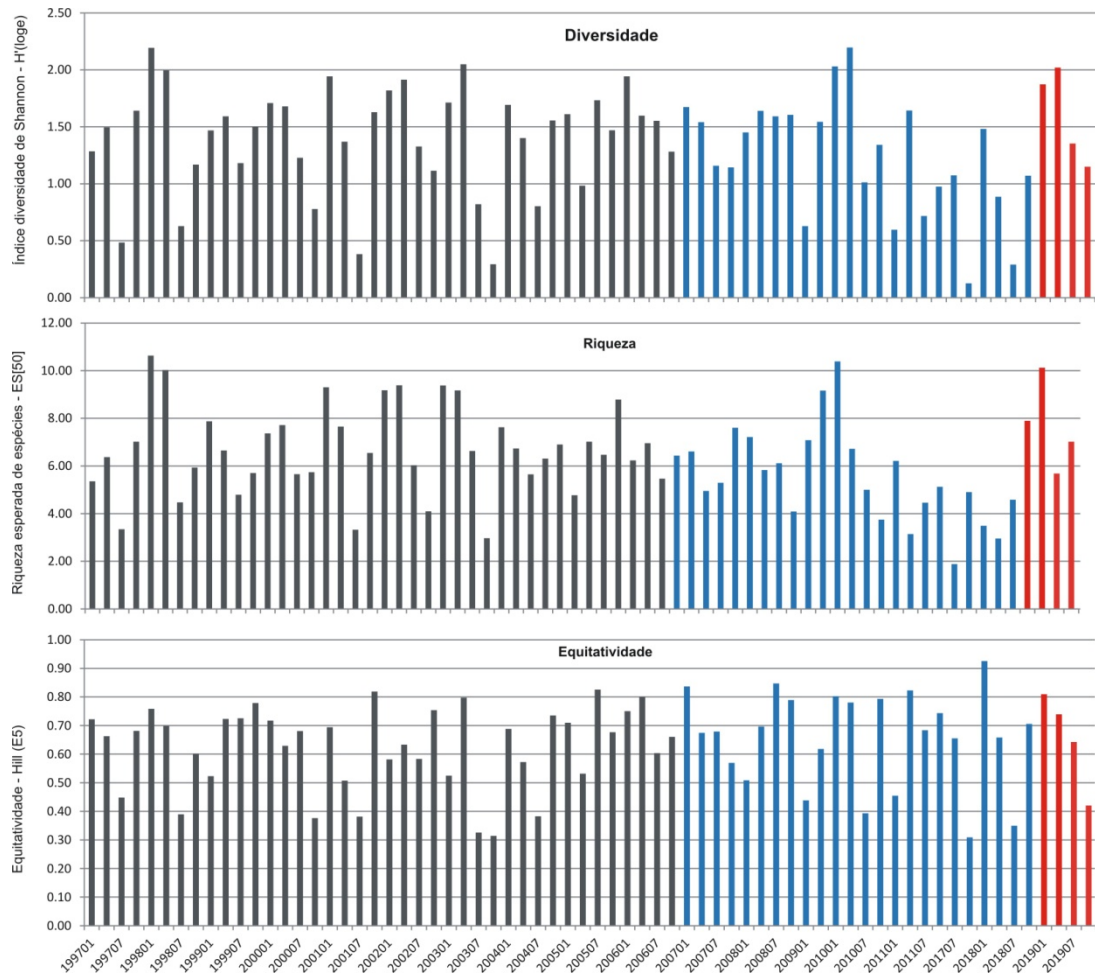


Figura 5.5 – Variação mensal da diversidade (Shannon – H' base e), equitatividade (Hill, E_5) e riqueza esperada de espécies (rarefação, $E[S]=50$) das assembleias de peixes durante os meses de Verão (Janeiro e Fevereiro) e Inverno (Julho e Agosto) de 2019 (vermelho), os relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018 (azul) e o período relativo aos Dados de Referência (1997-2006) (preto). Os valores no eixo x representam o ano e o mês de referência (ex. 199701 significa Janeiro de 1997).

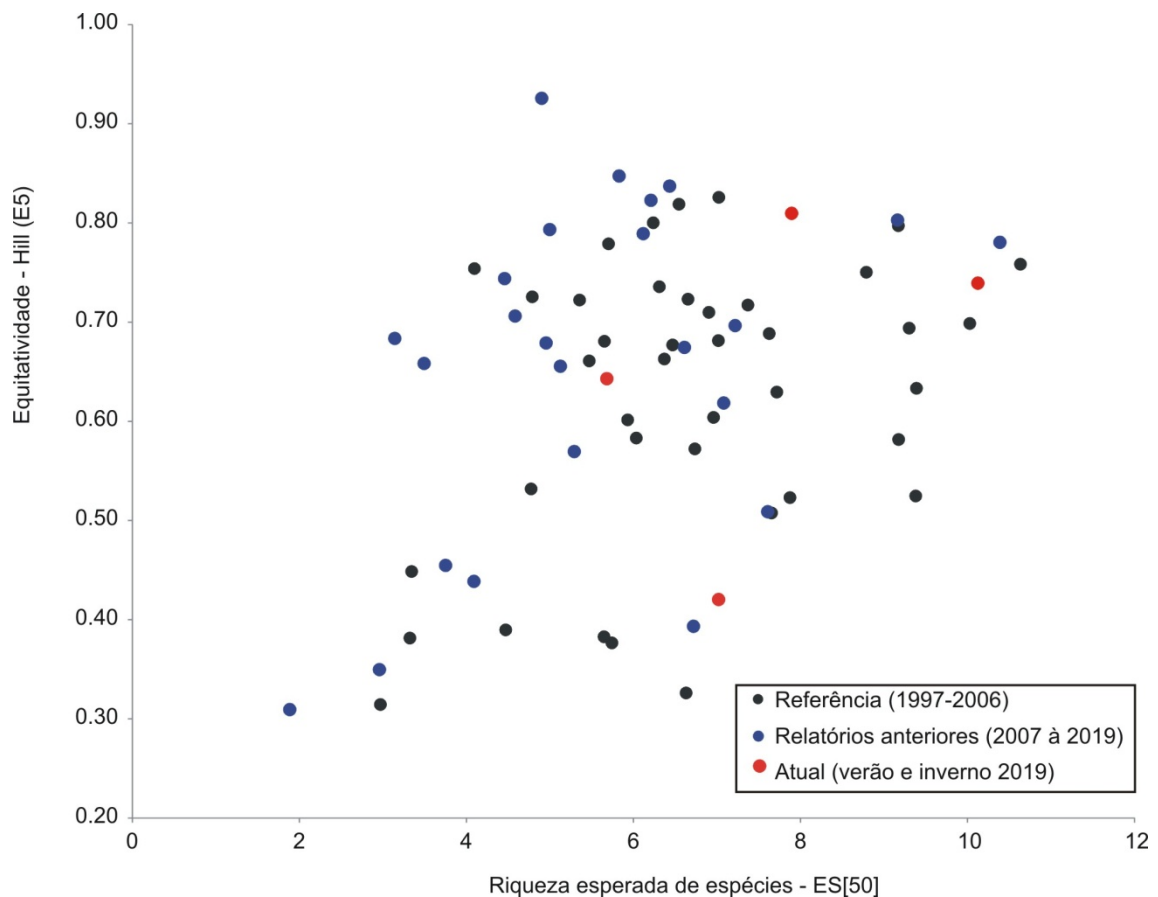


Figura 5.6 – Variabilidade temporal nos valores de riqueza esperada de espécies (E[S]) e equitatividade (Hill-E5) das assembleias de peixes durante os meses de Verão (Janeiro e Fevereiro) e Inverno (Julho e Agosto) de 2019 (vermelho), os relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018 (azul) e o período relativo aos Dados de Referência (1997-2006) (preto).

5.3.2. Zonas Profundas (Arrasto de Fundo)

Um total de 2.597 indivíduos pertencentes a 29 espécies foram capturadas nos arrastos de fundo realizados na região marinha adjacente e no interior do estuário no Verão e Outono de 2019. A estação de coleta denominada 'Diamante', localizada no interior do estuário, foi a que registrou maiores valores de abundância (n=891 indivíduos), enquanto o maior número de espécies foi registrado na localidade 'Graxo' (n=21 espécies), também no interior do estuário (Tabela 5.3). Quatro espécies totalizaram 82,52% dos indivíduos capturados e medidos: corvina *Micropogonias furnieri*, cangoá *Stellifer rastrifer*, bagre *Genidens* sp. e o bagre guri *Genidens genidens*. As variações na composição de tamanho dos peixes capturados nos diferentes pontos de amostragem e entre os períodos Verão e Outono podem ser observadas na Figura 5.7. De modo geral, a amplitude de tamanhos (comprimento total) variou entre 35 e 335 e mm.

Tabela 5.3. Nome científico e nome comum das espécies de peixes capturadas com arrasto de fundo na região marinha (#1 Praias de São José do Norte e #2 Praia do Cassino) e no estuário da Lagoa dos Patos (#3 Graxo, #4 Mangueira, #5 Diamante) no Verão e no Outono de 2019. Os números representam a quantidade total de exemplares medidos e não levam em conta as amostras que foram quarteadas a bordo.

Espécie	Nome Comum	#1	#2	#3	#4	#5
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	9	273	201	142	137
<i>Stellifer rastrifer</i>	Cangoá	22	44	71	126	415
<i>Genidens sp.</i>	Bagre	16	40	102	246	42
<i>Genidens genidens</i>	Bagre guri	0	0	95	40	122
<i>Catathyridium garmani</i>	Linguado tapa	0	1	13	17	116
<i>Genidens barbatus</i>	Bragre branco	0	1	31	0	49
<i>Menticirrus americanus</i>	Papa terra	0	2	56	1	1
<i>Macrodon atricauda</i>	Pescadinha	9	28	4	2	1
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Maria Luiza	8	20	3	1	0
<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	Mandí	0	0	2	12	2
<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe espada	3	10	1	1	0
<i>Trachinotus marginatus</i>	Pampo	0	0	10	0	1
<i>Anchoa maringii</i>	Enchoveta	0	1	0	9	0
<i>Menticirrus litoralis</i>	Papa terra	5	0	0	1	0
<i>Chloroscombrus chysurus</i>	Palombeta	0	0	3	1	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu-ará	0	0	2	2	0
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	0	1	1	1	1
<i>Selene setapinnis</i>	Peixe-galo	0	3	1	0	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Majuba	0	0	0	2	1
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	Linguado	0	0	3	0	0
<i>Chilomycterus spinosus</i>	Baiacu de espinho	0	0	0	1	0
<i>Ctenogobius schufedti</i>	Gobídeo	0	0	1	0	0
<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu	0	0	0	1	0
<i>Gobionellus oceanicus</i>	Gobídeo oceânico	0	0	0	0	1
<i>Odontesthes argentinensis</i>	Peixe rei	0	0	0	0	1
<i>Peprilus paru</i>	Gordinho	0	0	1	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha	0	1	0	0	0
<i>Selene vomer</i>	Peixe-galo	0	0	0	0	1
<i>Stellifer stellifer</i>	Cangoá	0	0	1	0	0
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	0	0	1	0	0
	Abundância total	72	425	603	606	891
	Riqueza de Espécies	7	13	21	18	15

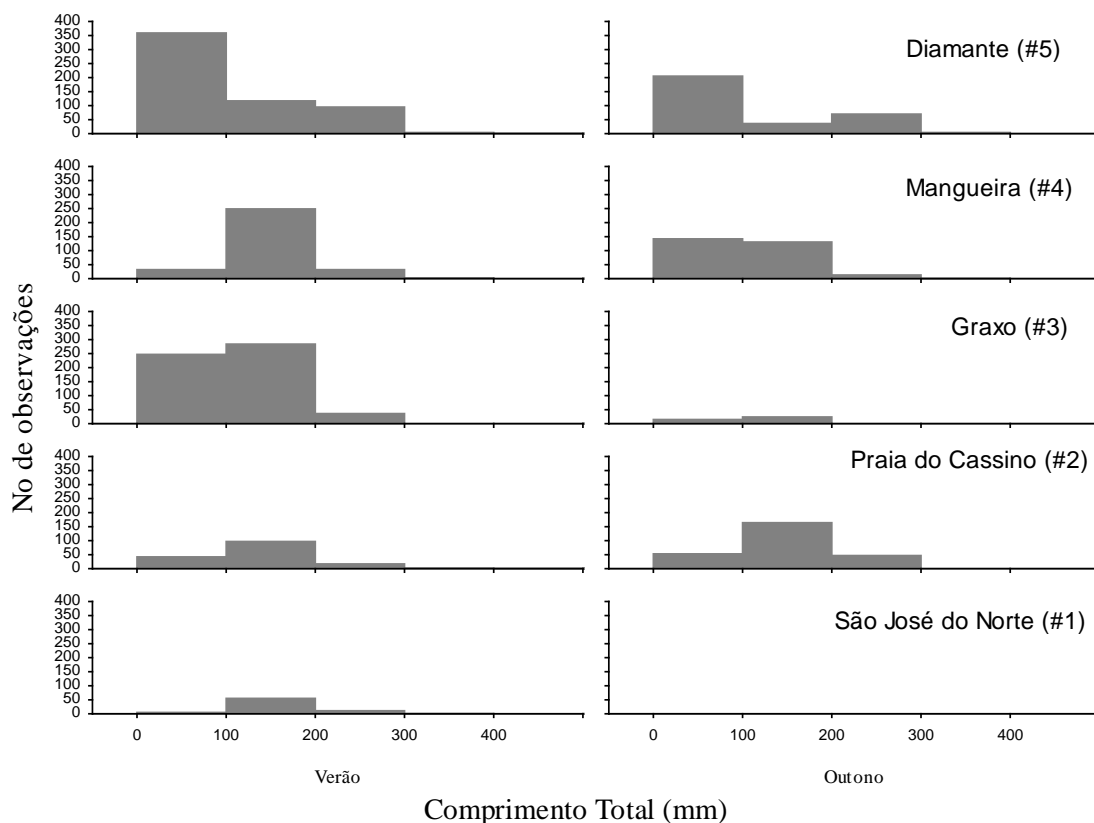


Figura 5.7 – Composição de tamanho (comprimento total, CT, mm) dos peixes capturados na região marinha adjacente (estações #1 e #2) e no interior do estuário (#3 à #5) por arrastos de fundo durante o Verão e Outono de 2019.

Observa-se na **Tabela 5.3** a ocorrência de uma espécie ameaçada de extinção (IN 445), o bagre branco *G. barbuis*. Essa espécie é mais frequente nas zonas mais profundas (> 2m) do estuário da Lagoa dos Patos (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1998). Embora ainda não tenha sido avaliada pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), essa espécie consta como “Em Perigo” na portaria nº 445 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente (Mendonça *et al.*, 2017). Não foram registradas espécies endêmicas da região. Considerando que dentre os bagres da família Ariidae foi identificada a espécie *Genidens genidens* é provável que no grupo dos bagres (*Genidens* sp.) esteja presente outra espécie ameaçada de extinção o bagre *Genidens planifrons*. Uma quarta espécie de bagre (*Genidens machado*) não ameaçada foi reportada para o estuário de Tramandaí, e pode também estar ocorrendo entre os juvenis de bagres (*Genidens* sp.).

Várias das espécies capturadas (p.ex., corvina, bagres, maria-luiza, pescadinha) constituem importantes recursos pesqueiros na pesca artesanal e industrial na região (Vieira *et al.*, 1998; Haimovici *et al.*, 2008; Haimovici & Cardoso, 2016). A análise dos dados gerais de

desembarque, de captura e de esforço indica uma redução atual nos estoques de diversas espécies que são exploradas em conjunto pela pesca artesanal e industrial, tais como a corvina, a pescadinha e os bagres-marinhos (Reis *et al.*, 1994; Haimovici *et al.*, 1997).

5.4. COMENTÁRIOS GERAIS

A composição das espécies, o padrão de abundância relativa, a composição de tamanhos e a diversidade da assembleia de peixes das zonas rasas (<2m) do estuário durante os meses analisados de Verão (Janeiro e Fevereiro) e Inverno (Julho e Agosto) de 2019 estão dentro dos limites observados nos dados históricos de referência (1997-2006) e nos relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018. Similarmente, a composição de espécies e estrutura de tamanhos observados para a ictiofauna capturada pelo arrasto de fundo (> 2m) na região marinha e no interior do estuário durante o Verão e Outono de 2019 parece coincidir com os padrões previamente descritos para a região (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1998).

Juvenis de duas espécies, a tainha (*M. liza*) e a savelha (*B. pectinata*) totalizaram cerca de 63% dos indivíduos capturados neste período. Embora o número total de juvenis de tainha capturados (N=1.000) possa parecer muito grande, ele corresponde a uma estimativa de 0,0000011% do total de juvenis da espécie que anualmente ocorrem no estuário da Lagoa dos Patos e áreas costeiras adjacentes. Após o recrutamento na zona de arrebentação marinha (Vieira, 1991) a maior mortalidade natural dos juvenis ocorre na faixa de comprimento amostrada (< 40 mm CT), quando estes pequenos peixes são presas de aves e peixes carnívoros (Oliveira *et al.*, 2014). É importante salientar, no entanto, que a título de comparação a soma do peso total destes juvenis de tainha foi estimada em aproximadamente 0,4 Kg, e isto corresponde ao peso de apenas de uma tainha adulta capturada pela pesca artesanal ou industrial (Lemos *et al.*, 2014).

Vale ressaltar que as capturas no Laranjal foram muito mais baixas que nas demais localidades, já que essa localidade está localizada mais próxima ao limite norte do estuário e não constitui um berçário para os peixes estuarinos e marinhos quando comparado às demais localidades do estuário (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1998). Portanto, recomenda-se a exclusão dessa localidade nos próximos monitoramentos das zonas rasas (<2m) com arrasto de praia. Também vale ressaltar que em um dos locais de coleta nas zonas rasas do estuário denominado de 'Porto Rei', está ocorrendo uma modificação do habitat devida à construção de um píer. Apenas com a continuidade do monitoramento, especialmente com a retomada de

coletas mensais (e não sazonais), seria possível avaliar os impactos potenciais dessa obra na captura e na composição dos peixes nesta estação de coleta.

Por último, é importante observar que análises baseadas em bancos de dados mais completos (amostras mensais) foram capazes de revelar mudanças de longo prazo na ictiofauna do estuário da Lagoa dos Patos. Por exemplo, Moraes, (2011) analisou os efeitos antrópicos e naturais sobre a dinâmica temporal da ictiofauna entre 1979 e 2011 nas zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos e constatou que mudanças na abundância e diversidade da ictiofauna vêm ocorrendo nos últimos 30 anos. Os padrões de mudança parecem estar associados às alterações nas condições hidrológicas do estuário promovidas por fenômenos climáticos. Alterações e perdas de hábitat (e.g. particularmente de fundos vegetados) e a pressão de pesca também parecem ter importante papel sobre essas mudanças de longo prazo observadas, especialmente para a savelha *Brevoortia pectinata*, a corvina *Micropogonias furnieri* e, em especial, para a tainha *Mugil liza*. Um padrão semelhante de redução de longo prazo da abundância e diversidade de juvenis foi observado na análise de dados históricos da zona de arrebentação (*surf-zone*) adjacente a Lagoa dos Patos (Martins *et al.*, 2015).

Portanto, embora os dados registrados no presente relatório sugiram, para o período analisado, que as variáveis: abundância, tamanho e diversidade de espécies estejam dentro dos limites observados nos dados históricos de referência, somente amostragens de monitoramento contínuo poderão avaliar possíveis mudanças futuras nas capturas e na composição das espécies na zona de influência do Porto do Rio Grande.

5.5. CONCLUSÕES

A composição das espécies, abundância relativa, composição de tamanhos e diversidade da assembleia de peixes das zonas rasas (<2m) do estuário durante os meses analisados no presente relatório, estão dentro dos limites observados nos dados históricos de referência (1997-2006) e nos relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018.

A composição de espécies e estrutura de tamanhos observados para a ictiofauna capturada pelo arrasto de fundo (>2m) na região marinha e no interior do estuário durante o Verão e Outono de 2019 parecem coincidir com os padrões previamente descritos para a região (Chao *et al.*, 1985; Vieira *et al.*, 1998).

Embora os dados registrados no presente relatório sugiram que para o período analisado as variáveis: abundância, tamanho e diversidade de espécies de peixes do estuário da

Lagoa dos Patos estejam dentro dos limites observados nos dados históricos de referência e relatórios anteriores, somente amostragens de monitoramento contínuo poderão avaliar possíveis mudanças futuras nas capturas e na composição das espécies na zona de influência do Porto de Rio Grande.

5.6. ATIVIDADES EM 2020 NO CONTEXTO DAS RESTRIÇÕES DEVIDO À PANDEMIA

As atividades previstas no cronograma da Ictiologia, incluindo coletas de campo e processamento de amostras, seguiram normalmente até março desse ano. Portanto, a análise dos dados do Verão (Janeiro e Fevereiro) de 2020, referente ao monitoramento das zonas rasas (< 2m) com arrasto de praia, ocorrerá sem prejuízo.

Porém, devido às restrições impostas pela pandemia e a consequente restrição de atividades de campo e laboratório na FURG, as coletas e o processamento de amostras nas zonas rasas com arrasto de praia foram interrompidas a partir de Abril. Independentemente disso, seguimos trabalhando na (i) na preparação das matrizes e nas análises dos dados de arrasto de praia coletados no Verão de 2020, (ii) formatação e preparação para as análises estatísticas dos dados de arrasto de fundo já disponibilizados pela equipe do Prof. Felipe Dumont (Laboratório de Crustáceos Decápode da FURG) e (iii) também na compilação, organização e análise dos dados históricos de arrasto de fundo do Laboratório de Ictiologia, que poderão ser usados para auxiliar na interpretação dos dados do Prof. Felipe Dumont e, assim, qualificar ainda mais nosso relatório ao final do projeto.

Vale lembrar que dada as modificações para atender as últimas solicitações do Ibama (Parecer Técnico nº682019-COMARCGMACDILIC do IBAMA), o nosso Plano de Trabalho atual (2020-2021) não prevê coletas nas zonas rasas (<2m) pelo Laboratório de Ictiologia como nos monitoramentos anteriores, mas sim a análise do banco de dados de arrasto de fundo realizado pelo laboratório do Prof. Felipe Dumont. Fomos informados pelo mesmo que as coletas de arrasto de fundo feitas por sua equipe foram interrompidas em Março, mas foram retomadas em Setembro do corrente ano.

6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE CETÁCEOS

6.1. EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Eduardo R. Secchi – Coordenador

Dra. Juliana C. DiTullio - Colaboradora

Dr. Pedro F. Fruet - Colaborador

Dr. Rodrigo C. Genoves - Pesquisador bolsista

Dra. Silvina Botta – Colaboradora

6.2. INTRODUÇÃO

O boto-de-Lahille, *Tursiops gephyreus*, se distribui nas águas costeiras do Oceano Atlântico Sul Ocidental entre o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil, até o centro sul da Argentina (Bastida *et al.*, 2007; Wickert *et al.*, 2016). Por seu hábito estritamente costeiro, distribuição fragmentada, pequeno tamanho populacional (estima-se poucas centenas de indivíduos para a espécie) e baixa capacidade reprodutiva, a espécie é extremamente suscetível aos impactos antrópicos, sendo as capturas incidentais, poluição química, estresse causado por ruídos aquáticos e degradação do habitat pelo desenvolvimento portuário, industrial e urbano nas regiões costeiras as maiores ameaças a sua sobrevivência (ICMBio, 2011). Devido a isso, a espécie encontra-se listada como **Vulnerável** na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza (Vermeulen *et al.*, 2019) e na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual 51.797 de 8 de Setembro de 2014), e foirecentemente classificada como **Em Perigo** durante a última reunião para avaliação da lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção do Brasil realizada na sede do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – CMA/ICMBio/MMA, em 2018. Por esta razão a espécie consta no Plano de Ação Nacional de Cetáceos Marinhos (Ciclo 2019-2024–Portaria ICMBio 375 de 2019), onde estão listadas uma série de objetivos e ações específicas de pesquisa, monitoramento e redução de impactos para promover a conservação da espécie.

O estuário da Lagoa dos Patos e áreas costeiras adjacentes (ELP), no sul do Brasil, é uma área de extrema importância para a conservação do boto, uma vez que abriga a maior população registrada para a espécie (estimada entre 79-90 indivíduos - Fruet *et al.*, 2015a). Esta população se sobrepõe espaço-temporalmente com uma população que utiliza exclusivamente a zona costeira adjacente (Genoves *et al.*, 2020), além de atuar como elo central de conectividade com outras populações adjacentes (e.g. Uruguai e Norte do Rio Grande do Sul; Fruet *et al.* 2014). Esta população está presente num ambiente que concentra intensa atividade humana em um ambiente restrito e é estudada em detalhe desde 1974 pelo Museu Oceanográfico/FURG (e.g. Castello & Pinedo, 1977; Dalla Rosa, 1999; Mattos *et al.*, 2007; Fruet *et al.*, 2010, 2011, 2014, 2015a, 2015b; Di Tullio *et al.*, 2015; Secchi *et al.*, 2016; Genoves *et al.*, 2018, 2020). Trata-se de uma população pequena com nascimentos ocorrendo em pulso entre o final da Primavera e Verão (Fruet *et al.*, 2015b). Possui variabilidade genética extremamente reduzida (Fruet *et al.*, 2014) e complexa organização social (Genoves *et al.*, 2018). A população que utiliza o estuário é formada majoritariamente por indivíduos residentes observados ao longo de todo o ano na área, especialmente fêmeas adultas e indivíduos imaturos (filhotes e juvenis), os quais utilizam o canal de acesso ao Porto do Rio Grande diariamente para fins de alimentação, socialização e reprodução (Mattos *et al.*, 2007; Di Tullio *et al.*, 2015).

Uma avaliação do estado de conservação dos botos do Rio Grande é possível com o monitoramento de médio a longo-prazo, através da obtenção de dados que permitam compreender a dinâmica populacional, ecologia trófica e os efeitos de atividades antrópicas sobre a população. O subprojeto "Monitoramento dos Botos" vem acompanhando esta pequena população (de forma não sistemática) através do *Programa de Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande* desde 2007, e objetiva:

- > Monitorar a população de botos do estuário da Lagoa dos Patos e sua distribuição ao longo da área portuária, avaliando tendências nos parâmetros populacionais como taxas anuais de mortalidade e reprodução, bem como abundância;
- > Avaliar a existência de alterações espaciais e temporais na ecologia espacial e trófica desta população de botos;
- > Verificar e analisar a interação da população de botos com as atividades do Porto e de navegação.

No presente relatório apresentamos os resultados de um ano de monitoramento da população, correspondente a coleta de dados executada entre 19 de Janeiro e 19 de dezembro de 2019 e um relatório suplementar das atividades realizadas entre 20 de Janeiro e 20 de Abril de 2020.

6.3. METODOLOGIA

6.3.1. Saídas de campo para coletas de dados

Realizamos saídas de campo mensais para coleta de dados seguindo as recomendações do Porto do Rio Grande através da sua interpretação dos Pareceres IBAMA nº07/2017 e nº34/2017. Por ser um esforço amostral insuficiente para realizar as análises propostas neste monitoramento e visando permitir uma comparação histórica temporal fiel, dados adicionais coletados durante a execução de outros projetos específicos com os botos na mesma área de estudo foram incorporados nas análises para gerar os resultados que compõe o conteúdo deste relatório.

A área de estudo compreendeu uma área de aproximadamente 130km², incluindo toda a área portuária do Rio Grande, Porto Velho, Porto Novo, Super Porto, Canal de Navegação e Molhes da Barra, e a área norte (até o Mar Grosso) e sul (até o Navio Altair) externa aos Molhes da Barra (**Figura 6.1**). Na área estuarina, transecções em ziguezague foram realizadas até a boca da Barra. Nas áreas costeiras adjacentes sul e norte, utilizou-se um trajeto retilíneo paralelo à costa, totalizando uma distância linear de 50km (25km desde a base de cada molhe). A fim de melhorar o entendimento do uso da área de estudo por estes animais, criou-se uma área de transição (com raio de 1km e centro entre as pontas dos molhes, ver **Figura 6.1**) no ponto de intersecção das três áreas.

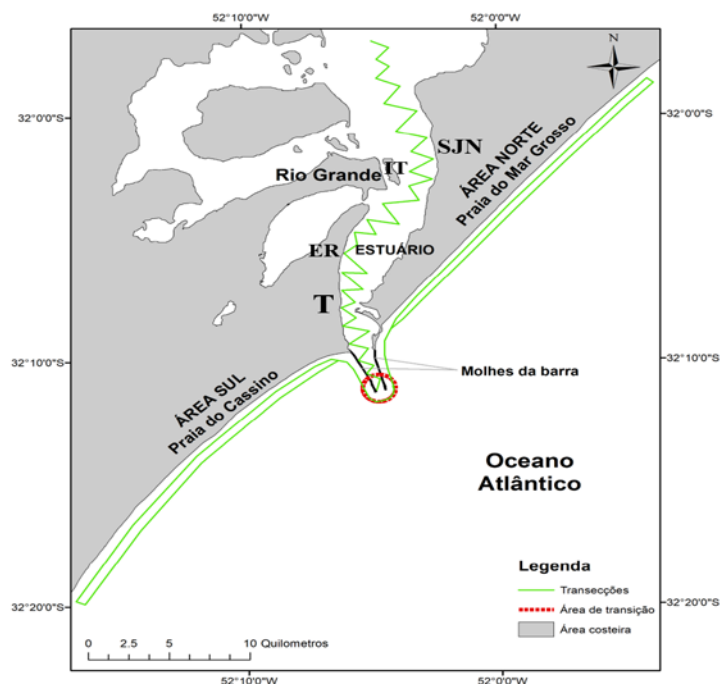


Figura 6.1 – Percurso adotado durante as saídas de campo para foto-identificar os botos, *Tursiops geophysicus*, no estuário da Lagoa dos Patos e áreas costeiras adjacentes. O centro de São José do Norte (SJN), a ilha do Terraplano (IT), o Estaleiro de Rio Grande (ER) e o Terminal de Containers (T) estão especificados no mapa.

A procura pelos botos foi efetuada a olho nu por três pesquisadores a bordo de um bote inflável de 5m de comprimento equipado com motor de popa de 90hp 4T. Ao avistar um grupo de botos, o bote era conduzido paralelamente ao grupo para dar início a foto-identificação (e.g. Wursig & Wursig, 1977) (Figura 6.2), seguindo um protocolo estabelecido para coleta de dados desta população (Dalla Rosa, 1999; Fruet *et al.*, 2015a). Para tanto, utilizou-se uma máquina digital Nikon D-7200 com lente fixa de 300mm ou zoom de 70-200mm f2.8 equipada com GPS. A câmera foi programada para salvar as fotografias georreferenciadas em alta definição (JPEG Fine).

Procurou-se tirar o máximo de fotografias possível das nadadeiras dorsais dos animais para aumentar a probabilidade de se obter ao menos uma foto de boa qualidade de cada indivíduo do grupo. Após assegurar-se de que fotos suficientes de boa qualidade de todos indivíduos haviam sido registradas, o grupo era abandonado, retornava-se para a rota e dava-se início a busca por novos grupos.

Para cada grupo observado, os seguintes dados eram registrados: hora inicial de observação/hora final de observação, estimativa do tamanho de grupo (mínimo/máximo/melhor),

composição etária (número de neonatos, filhotes, juvenis, sub-adultos, adultos), área (estuário, norte, sul), comportamento predominante (socialização, alimentação, descanso, deslocamento), presença de atividades antrópicas (redes de pesca, operação de dragagem). Sempre que possível amostras de biópsia de tecido (pele e gordura) de indivíduos foto-identificados eram coletadas utilizando-se uma balestra de 120lb e dardos desenhados especialmente para biópsias em cetáceos (Licença SISBIO 61363-1) (Figura 6.2). As tentativas de biópsias ocorreram somente após o término da amostragem fotográfica de cada grupo amostrado, seguindo o protocolo de biópsia estabelecido para esta população (Fruet *et al.*, 2016).



Figura 6.2 – Pesquisadores a bordo da lancha “Charlotte” durante a foto-identificação e a coleta de biópsias de animais foto-identificados.

a) Análise de dados de distribuição dos botos

Os padrões de distribuição das avistagens foram analisados para todos os botos avistados, sem comparação de uso entre populações costeiras ou estuarinas, e de acordo com dois períodos, determinados de acordo com variações da temperatura superficial da água (quente: Novembro a Abril; frio: Maio-Outubro) e três subáreas: estuário, região costeira norte e sul. As coordenadas geográficas dos grupos encontrados durante as saídas de campo foram exportadas para uma carta náutica digitalizada no programa Arcview10.1 (ESRI, Redlands, CA, U.S.A.). A estimativa da área principalmente utilizada pelos botos em cada um dos períodos (frio e quente) foi feita através do estimador de densidade de kernel fixo via R, versão 3.4.3 (R Core Team, 2017) utilizando-se do pacote AdehabitatHR (Calenge, 2006). Para tanto, calculou-se isolinhas de kernel que contivessem 25, 50% e 95% dos pontos de avistagem. A fim de padronizar o esforço amostral entre as áreas e períodos, o mesmo número de saídas realizadas

para cada área/período (n=8 saídas em cada período) foram selecionados aleatoriamente para verificar possíveis diferenças no uso de habitat dos botos.

b) Análise de dados de foto-identificação

No laboratório, cada fotografia foi julgada de acordo com sua qualidade técnica. Somente fotos no foco, com a nadadeira dorsal exposta e perpendicular ao fotógrafo foram utilizadas nas análises. A identificação individual foi baseada somente em marcas evidentes de longa duração (ver **Figura 6.2** acima), como cortes, depressões, arranhões profundos ou deformidades (Würsig & Würsig, 1977). Cada boto marcado recebeu um código exclusivo (p.ex.: #008) e foi adicionado ao catálogo de referência de botos foto-identificados no sul do Brasil, o qual é mantido pelo Museu Oceanográfico da FURG desde 1974. As marcas naturais de cada boto marcado fotografado eram então comparadas com o catálogo de referência. Caso o boto marcado não houvesse sido fotografado anteriormente, ele recebia um código e era adicionado ao catálogo. Caso contrário, era considerado como uma reavistagem.

Após a seleção técnica de fotos, analisamos os dados de cada saída de campo separadamente em uma planilha específica, como recomendado por Dalla Rosa, (1999). Cada saída teve todos os seus grupos analisados independentemente. Para cada grupo registraram-se os seguintes dados: identificação dos animais marcados (tomando como referência o catálogo de botos foto-identificados), o número total de indivíduos fotografados no grupo, número de animais marcados, número de animais sem marca, número total de fotografias, número de fotos de boa qualidade, número de fotos de animais marcados e número de fotos de animais sem marca.

c) Estimativa do número de animais marcados na população

Para estimar abundância, os dados de foto-identificação foram aplicados a modelos de marcação-recaptura para populações fechadas, utilizando-se o programa computacional Mark (White & Burnham, 1999) e o resultado confrontado com dados históricos. Foram selecionados dados de apenas 12 saídas de campo realizadas em um curto período (entre Julho e Outubro de

2019) para minimizar potenciais vieses causados pelo não cumprimento das premissas de fechamento populacional. Importante ressaltar que grupos de botos fotografados na área externa que sabidamente não fazem parte da população que habita o estuário da Lagoa dos Patos foram eliminados das análises. Esta seleção de dados foi realizada para permitir uma comparação histórica fiel de abundância, uma vez que hoje sabe-se que indivíduos de outras populações utilizam a área costeira adjacente ao estuário da Lagoa dos Patos, os quais nunca estiveram incluídos em estimativas anteriores (por motivos logísticos, durante anos as saídas de campo limitavam-se ao interior do estuário).

d) Estimativa do tamanho total da população

Nem todos os botos apresentam marcas permanentes identificáveis; entretanto, a abundância pode ser estimada combinando a estimativa do número de animais marcados com a estimativa da sua proporção na população (Seber, 1982; Willians *et al.*, 1993; Wilson *et al.*, 1999). A proporção dos indivíduos com marcas de longa duração na população (θ), obtida pela média das proporções de animais marcados estimadas para cada grupo de botos fotografados, foi utilizada para corrigir o tamanho total da população (N_T), que é dada pela relação N/θ . Filhotes foram tratados como botos não marcados (caso não apresentassem marcas) e foram incorporados na estimativa do *theta* (Wilson *et al.*, 1999). A variância foi calculada pelo método delta como

$$\text{var}(\hat{N}_T) = \hat{N}^2 \left(\frac{\text{var}(\hat{N})}{\hat{N}^2} + \frac{1 - \hat{\theta}}{n\hat{\theta}} \right) \text{onde,}$$

n = número total de animais a partir do qual (θ) foi estimado;

θ = proporção de animais marcados na população;

N = estimativa do número de animais marcados na população;

Burnham *et al.*, (1987) recomendam a aproximação log-normal para a construção dos intervalos de confiança, uma vez que intervalos de confiança padrão (i.e., através de aproximação normal) podem resultar em limites abaixo de zero. Assim, o limite inferior do intervalo de confiança é dado por $\hat{N}_I = \hat{N}/r$ e o limite superior por $\hat{N}_S = \hat{N} \times r$. Para um intervalo de 95%, r é calculado como:

$$r = \exp \{1,96 \sqrt{\ln(1 + (CV(\hat{N}_T))^2)}\}$$

onde, $(1 + (CV(\hat{N}_T))^2)$ é uma aproximação da $\text{var}(\ln \hat{N}_T)$.

e) Taxas reprodutivas

Foi definido como *neonato* todos os indivíduos que apresentassem tamanho corporal menor ou igual a 50% do tamanho corporal do adulto que o acompanha e dobras fetais proeminentes (e.g. Mann & Smuts, 1999). Os nascimentos na população foram contabilizados anualmente através da identificação individual das fêmeas com filhotes recém-nascidos durante a estação reprodutiva de cada ano. Marcas temporárias (e.g. arranhões) também foram utilizadas para auxiliar na identificação de fêmeas que não possuíam marca de longa duração. A taxa bruta de reprodução anual foi calculada dividindo-se o número de nascimentos registrados durante o pulso de nascimentos de Verão (2018/2019) pelo tamanho total da população estimado.

f) Análises dos dados de isótopos estáveis

Para a análise de isótopos estáveis, as amostras de pele foram lavadas com água destilada e secas em estufa a 60°C por 48 horas. Em seguida, foram maceradas para a obtenção de um pó fino, o qual foi armazenado em cápsulas de estanho para análise das razões isotópicas. Nove novas amostras foram coletadas entre a elaboração do relatório semestral de 2019 e o presente relatório. Porém, devido as medidas de restrição e isolamento impostas para o combate à pandemia de COVID-19, não foi possível enviar as amostras para análise. As mesmas encontram-se processadas e armazenadas no Laboratório de Ecologia e Conservação da Megafauna Marinha – ECOMEGA/FURG e serão enviadas para análise assim que as atividades se reestabelecerem. Os resultados serão incorporados no próximo relatório.

6.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os dias 19 de Janeiro e 19 de Dezembro de 2019 realizamos 33 saídas de campo para monitorar os botos no estuário da Lagoa dos Patos e áreas costeiras adjacentes, totalizando 288 horas e 46 minutos de esforço amostral embarcado (Tabela 6.1). Foram percorridos 4.629 km, sendo 1.762 km em deslocamento entre áreas e 2.867 km em esforço amostral (Figura 6.3A). O número de saídas foi muito equilibrado entre períodos, com 16 saídas realizadas no período quente (Janeiro a Abril + Novembro e Dezembro) e 17 no período frio (Maio a Outubro). Com isso, a fim de equilibrar o esforço realizado em cada período para as análises de uso do habitat, excluiu-se aleatoriamente uma saída realizada durante o período frio (Saída 28). O esforço amostral de observação foi muito similar entre os períodos quente e frio (1.384 km percorridos durante 138:15hs. 1.342 km percorridos durante 141:31h, respectivamente). Considerando cada período separadamente (Tabela 6.2), no período quente houve um esforço muito maior em quilômetros dentro do estuário, enquanto na área costeira o esforço foi similar entre áreas. No período frio o esforço entre áreas foi mais equilibrado, com um menor esforço na área Norte.

Tabela 6.1. Resumo de dados básicos durante saídas de campo para monitorar a população de botos no Estuário da Lagoa dos patos e áreas adjacentes.

	Saída #	Dia	Mês	Ano	Esforço (hh:mm)	Translado (km)	Esforço amostral(km)	N grupos encontrados	Total de fotografias
PERÍODO QUENTE	1	22	Janeiro	2019	08:10	50	82	5	412
	2	23	Janeiro	2019	08:53	72	72	12	610
	3	28	Janeiro	2019	09:00	50	93	9	677
	4	8	Fevereiro	2019	09:37	60	111	9	805
	5	19	Fevereiro	2019	07:12	35	73	8	279
	6	23	Fevereiro	2019	07:38	51	99	15	616
	7	15	Março	2019	08:40	42	86	9	485
	8	30	Março	2019	08:52	49	77	11	693
	9	31	Março	2019	09:24	79	76	15	1094
	10	2	Abril	2019	09:07	63	83	10	689
	11	14	Abril	2019	08:33	43	99	11	527
	12	18	Abril	2019	07:25	33	80	6	377
	13	29	Abril	2019	09:20	42	83	16	739
	31	8	Novembro	2019	08:01	63	96	4	345
	32	30	Novembro	2019	08:45	37	80	13	1010

	33	17	Dezembro	2019	09:38	41	94	13	760
	TOTAL				138:15	810	1384	166	10143
PERÍODO FRIO	14	3	Maio	2019	08:55	51	84	17	780
	15	25	Maio	2019	08:42	48	91	13	698
	16	26	Maio	2019	09:04	22	88	9	449
	17	2	Junho	2019	08:45	76	78	11	492
	18	15	Junho	2019	07:45	59	118	12	294
	19	9	Julho	2019	07:45	55	89	9	573
	20	11	Julho	2019	07:57	50	63	17	703
	21	7	Agosto	2019	09:40	49	84	12	700
	22	27	Agosto	2019	09:03	60	85	10	729
	23	1	Setembro	2019	08:08	76	86	14	635
	24	17	Setembro	2019	07:32	65	89	7	765
	25	21	Setembro	2019	09:35	57	66	18	747
	26	25	Setembro	2019	09:33	42	83	16	899
	27	8	Outubro	2019	09:57	65	85	14	1386
	28	9	Outubro	2019	09:00	63	97	6	549
	29	24	Outubro	2019	08:10	37	81	13	860
	30	25	Outubro	2019	11:00	41	94	14	643
	TOTAL				141:31	853	1364	206	11770

Os botos foram encontrados em todas as saídas e registramos um total de 378 grupos distribuídos ao longo da área de estudo, dos quais 63 estavam presentes na zona estuarina, 95 na área sul, 120 na área norte e 100 dentro da área de transição entre áreas (Figura 6.3B). Foi possível observar 315 eventos comportamentais onde em 104 eventos os botos estavam se alimentando, 145 eventos de deslocamento, 62 eventos de socialização e 4 eventos em que os botos estavam descansando. Considerando estes eventos comportamentais em cada área de estudo, nota-se que os grupos encontrados no estuário e na área norte estavam predominantemente se deslocando (66,7 e 51,5%, respectivamente) e apresentaram um certo equilíbrio entre se alimentar e socializar. Na área Sul houve um equilíbrio entre eventos de alimentação (32,6%), deslocamento (34,8%) e socialização (30,3%). A zona de transição foi o local de maior registro de alimentação (54,1%), seguido de deslocamento (41,2%), e apenas poucos registros de socialização entre os indivíduos (4,7%). O tamanho de grupo variou desde indivíduos solitários até 27 indivíduos (mediana=4). Obtivemos 21.913 fotografias durante as saídas de campo, das quais 71% foram classificadas como sendo de boa qualidade técnica e

foram utilizadas para análise de identificação individual e estimativas de parâmetros populacionais.

*Tabela 6.2. Somatório da quilometragem percorrida em esforço de observação de botos, *Tursiops gephyreus*, ao longo de todo o período de estudo e para cada período, assim como o esforço em cada área e a taxa de encontro por quilômetro percorrido.*

	Esforço de observação (km)	Estuário(km) [boto/km]	Sul(km) [boto/km]	Norte(km) [boto/km]
TOTAL	2748	1191	814	724
PERÍODO QUENTE	1384	694[0.06]	316[0.06]	376[0.16]
PERÍODO FRIO	1364	497[0.04]	498[0.15]	349[0.16]

Os botos concentraram-se na boca da barra e nas proximidades dos Molhes Leste e Oeste na zona costeira, com mais da metade dos grupos tendo sido avistados nesta área (59,5%). Este padrão seguiu o que foi observado nos anos anteriores, onde o número de avistagens diminuiu à medida em que aumenta a distância dos Molhes (Di Tullio *et al.*, 2015). Na área estuarina, registramos seis grupos nos arredores do centro de São José do Norte, cinco grupos entre a Ilha do Terraplano e o Estaleiro de Rio Grande e três nas proximidades do TECON, fato pouco observado nos anos anteriores. No sistema marinho, a maioria das avistagens concentrou-se no primeiro quilômetro da linha de praia, reforçando o habitat estritamente costeiro da espécie (Di Tullio *et al.*, 2015).

O uso de habitat foi similar entre os períodos e áreas, concentrando-se na boca da Barra e nas proximidades dos Molhes da Barra (**Figuras 6.3C e 6.3D**). Em termos de grupo avistados, no período frio o número de avistagens foi relativamente mais equilibrado entre as áreas externas (n=75 no sul e n=58 no norte) e menor no estuário (n=22), enquanto que no período quente houve redução no uso da área sul (n=20) e um ligeiro aumento de uso no estuário (n=41). A taxa de encontro de botos por quilômetro percorrido em esforço amostral (**Tabela 6.2**) corrobora este padrão de uso.

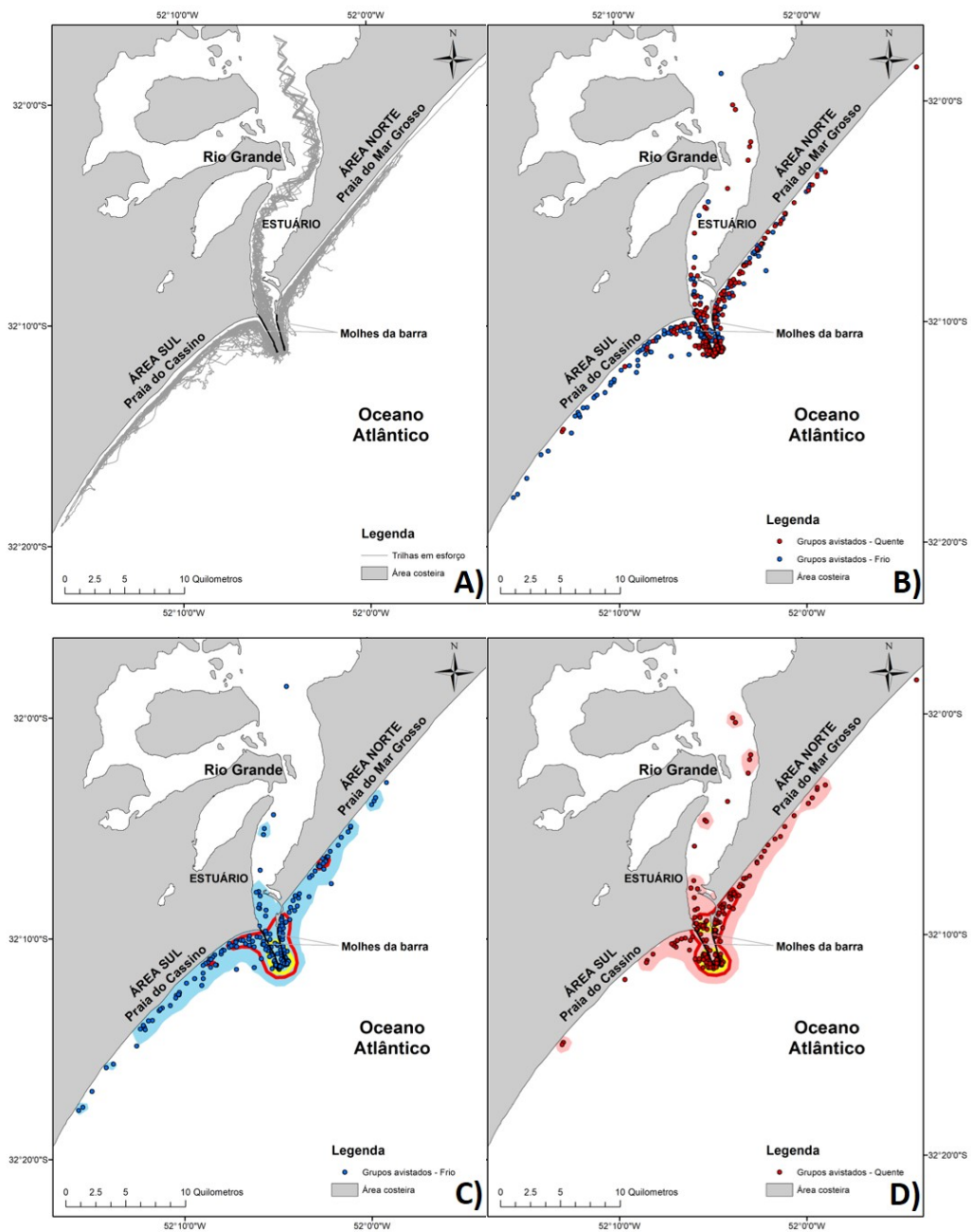


Figura 6.3 – Esforço amostral (A) e distribuição dos grupos de botos (B) (*Tursiops gephyreus*) encontrados durante os 33 monitoramentos realizados entre os meses de Janeiro e Dezembro de 2019 no estuário da Lagoa dos Patos e áreas costeiras adjacentes(B). Os mapas C e D representam o Kernel das avistagens, com esforço corrigido (16 saídas para cada período), para os períodos Frio e Quente, respectivamente, com as densidades de 90% (cor cheia), 50% (Linha vermelha) e 25% (Linha amarela) representadas.

a) Estimativa de abundância e taxa bruta de reprodução anual

No total das 12 saídas analisadas para estimar abundância, registramos 56 botos marcados através da foto-identificação, sendo que o número de animais marcados fotografados

por ocasião amostral variou de 7 a 39 indivíduos. Destes 56 animais foto-identificados, 55 (98,2%) foram capturados em duas ou mais ocasiões amostrais, corroborando o alto grau de residência descrito para esta população na área de estudo (e.g. Dalla Rosa, 1999; Fruet *et al.*, 2015a). A curva de descobrimento de animais marcados indica que a população se manteve fechada durante o período de amostragem, com forte tendência a estabilidade (Figura 6.4).

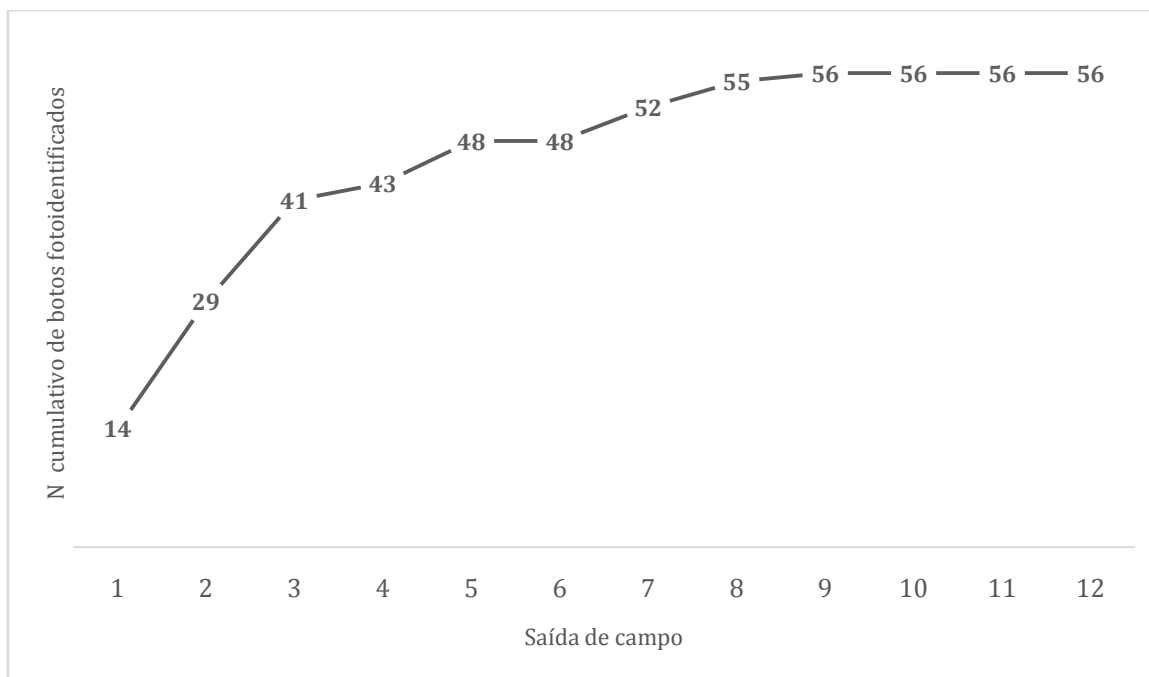


Figura 6.1. Curva de descobrimento de botois marcados na população alvo do monitoramento durante o período de dados selecionados para estimar abundância em 2019 (12 saídas de campo realizadas entre Julho e Outubro de 2019).

O modelo de marcação-recaptura selecionado (M_{th}) indica significativa variação temporal e heterogeneidade individual nas probabilidades de captura. Resultado deste modelo estimou 56 (IC 95%= 56-58) indivíduos marcados na população para o Verão de 2019, valor muito próximo ao número de animais foto-identificados ($n=56$). Corrigindo este valor pela proporção de animais marcados na população ($\hat{c}_{2019}= 0,57$), estimamos uma abundância de 98 indivíduos (IC 95%=90-107) para o período. Ao compararmos este resultado com estudos passados observamos que a população mantém uma relativa estabilidade no tamanho populacional ao longo da última década, especialmente em relação ao número de animais marcados na população. Entretanto, uma leve tendência de crescimento populacional é observada quando contextualizamos os resultados de abundância total de 2018 e 2019, onde uma menor estimativa de proporção de animais marcados na população para este período influiu a

abundância total (Figura 6.5). Importante ressaltar que a sobreposição entre os intervalos de confiança impede afirmar estatisticamente que a população tenha de fato crescido. Tais variações no tamanho populacional podem estar relacionados a variações no esforço amostral e estimativas da proporção de animais marcados na população, como ocorrido com o declínio observado em 2012 (Fruet *et al.*, 2015).

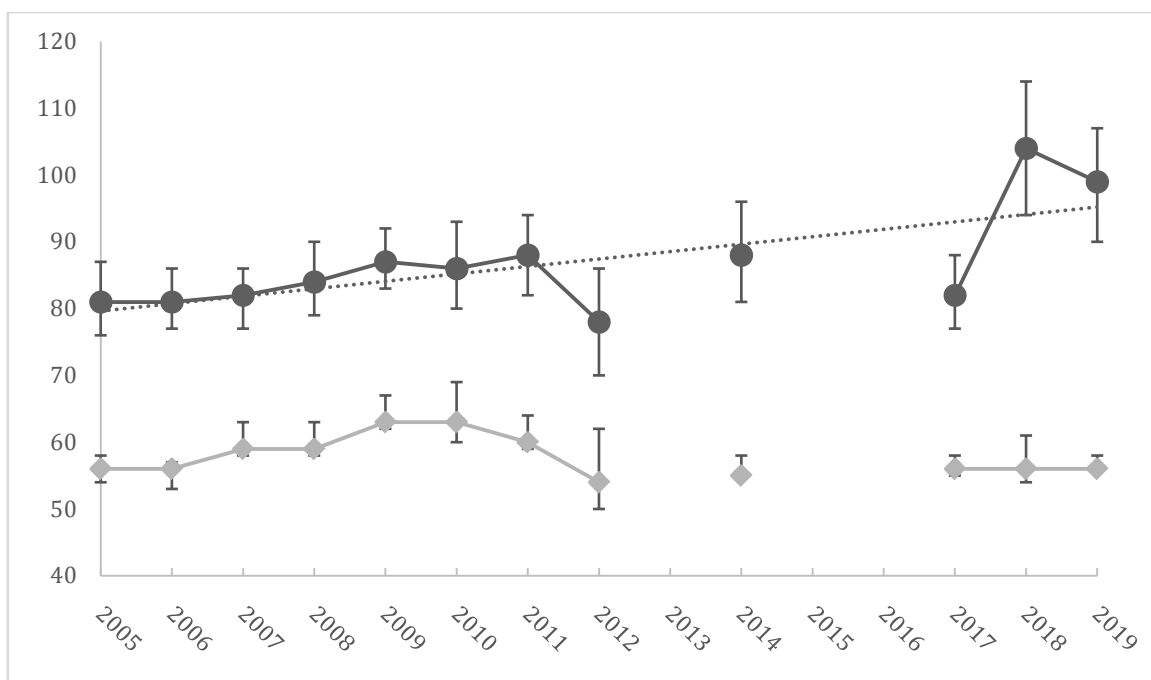


Figura 6.2. Tendências temporais na abundância da população de botos que utiliza o estuário da Lagoa dos Patos, RS. Círculos indicam abundância total da população (tendência superior) e marcadores em forma de losango informam as estimativas pontuais apenas do número de animais marcados na população (tendência inferior na figura). Estimativas de abundância para o período 2004-2012 extraídas de Fruet *et al.* 2015 e para 2014, 2017, 2018 e 2019 de relatórios técnicos.

a) Taxa bruta de reprodução anual

Como mencionado em relatórios anteriores e descrito na literatura (ver Fruet *et al.*, 2015b), esta população apresenta uma marcada sazonalidade reprodutiva que se inicia no final de um ano e se estende até o início do próximo ano. Registramos três nascimentos nos últimos meses de 2019 (ver exemplos na Figura 6.6) e, complementando estes registros com informações oriundas do relatório suplementar (com monitoramentos realizados no ano vigente), registramos um total de oito nascimentos para a temporada 2019/2020. Este número de nascimentos resultou em uma taxa bruta de reprodução anual (*i.e.*, o número de filhotes dividido

pelo tamanho da população) de 8% para a população, sugerindo que este parâmetro se manteve dentro do padrão histórico do monitoramento (Tabela 6.3).



Figura 6.3. Neonatos de boto registrados durante a temporada reprodutiva 2019/2020 no estuário da Lagoa dos Patos.

Tabela 6.1. Taxas reprodutivas da população de botos, *Tursiops geophysreus*, do estuário da Lagoa dos Patos. TBRA = Taxa Bruta de Reprodução Anual.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2017	2018	2019
Abundância	81	81	82	84	87	86	88	78	88	82	104	98
Nascimentos	7	7	5	6	9	8	8	8	-	8	7	8
TBRA(%)	8	8	7	8	8	7	9	10	-	10	7	8

6.4.1. Interações com atividades antrópicas

a) Atividades Pesqueiras

Durante todos os monitoramentos registramos atividades de pesca artesanal de emalhe dentro dos limites da área de proteção ao boto (Figura 6.7), instituída no Artigo 8 da IN 12/2012. Nesta área, que engloba tanto águas do estuário como da região costeira próxima, proibiu-se a pesca de emalhe ao longo de todo ano com intuito de evitar as capturas incidentais dos botos na sua principal área de uso. Além do descumprimento desta norma por parte de alguns pescadores, continuamos observando a pesca de cerco de praia, que comprovadamente captura botos acidentalmente (relatado em relatórios anteriores) e ainda não foi regulamentada.



Figura 6.7. Pescador lançando rede de pesca para cerco de praia na Praia do Mar Grosso (esquerda) e pescadores praticando pesca de emalhe na boca da Barra (direita), todos dentro da área de proteção ao boto.

b) Dragagem

Em uma ocasião (dia 08 de Abril de 2019) tivemos a oportunidade de observar a atividade da dragagem no canal de acesso da Lagoa dos Patos na presença dos botos. A operação iniciou-se a menos de 100m da presença dos animais. Nesta ocasião havia um grupo de botos socializando intensamente no meio do canal quando a draga iniciou operação. O comportamento foi avaliado através de imagens aéreas. Constatou-se que parte do grupo estava em atividade reprodutiva antes da chegada da draga, o qual interrompeu o comportamento e afastou-se com o início das operações (**Figura 6.8**). A outra parte do grupo, estimada em torno de 12 animais também interrompeu socialização, aproximou-se da draga inicialmente e depois afastou-se da área de operação. O registro se deu de forma oportunista, visto que nossas saídas de campo não foram destinadas para este fim, evidenciando a necessidade do monitoramento das atividades de dragagem em relação ao comportamento dos botos, assim como um estudo que avalie os possíveis impactos acústicos dessa operação na população.



*Figura 6.8. Registro de comportamento reprodutivo entre dois botos (*Tursiops gephyreus*), imagens superiores, minutos antes (4min) do início da operação de dragagem, imagens inferiores. A seta vermelha indica a localização do grupo de botos durante a operação.*

6.5. CONCLUSÃO

Os dados analisados no presente relatório indicam que a população se manteve estável sob ponto de vista de sua dinâmica populacional, com uma leve tendência de crescimento nos últimos dois anos ocasionadas devido ao recrutamento de animais jovens, uma vez que não detectamos mudanças significativas na abundância de animais marcados (adultos) nem nos seus parâmetros reprodutivos. Estimativas de abundância futuras poderão esclarecer se estes jovens serão incorporados na população de adultos, assim contribuindo para o crescimento populacional em médio prazo. A tendência no padrão de distribuição, tamanho de grupo e comportamento também se mostraram similares ao que já vinha sendo reportado para anos

anteriores, com a boca da Barra sendo a área mais importante para os botos. Se comparado aos anos anteriores, houve um aumento no número de avistagens na área mais interna do estuário. Existe uma parcela de pescadores artesanais desrespeitando o artigo 8 da IN Interministerial 12/2012, onde ficou estabelecida a área de proteção ao boto – uma área geográfica que engloba a área interna do estuário e áreas costeiras próximas onde a pesca de emalhe é proibida. Além disso, nesta área estão ocorrendo atividades pesqueiras potencialmente perigosas para os botos que ainda não foram regulamentadas. As atividades de dragagem parecem ter efeito de curto-prazo sobre o comportamento dos botos, mas é necessário avaliar os possíveis impactos futuros que esta atividade pode causar, seja por alteração do seu habitat essencial ou mesmo por contínua emissão de ruídos durante as operações.

6.6. RELATÓRIO SUPLEMENTAR

Entre 20 de Janeiro e 20 de Abril de 2020 foram realizadas seis saídas de campo destinadas a verificar a distribuição, comportamento, e foto-identificar individualmente os botos nas águas do Estuário da Lagoa dos Patos e sistema marinho adjacente. Neste período, foram encontrados 68 grupos, 27 na área interna do estuário, 11 na zona de transição entre áreas, 4 na área sul e 26 na área norte. Um total de 2927 fotografias foram tiradas, com um esforço de 51h e 51min. Além disso, foram coletadas duas amostras de pele para análise de isótopos estáveis de carbono e nitrogênio, que já foram processadas e encontram-se armazenadas para posterior envio para análise.

7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOACUMULAÇÃO DE METAIS PESADOS E MICROCONTAMINANTES ORGÂNICOS

7.1. EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Carlos Francisco Ferreira de Andrade – Coordenador

Prof. Dr. Gilberto Fillmann – Pesquisador

Téc. Quím. Nilson Mauren Dias – Colaborador

Mestre Juliane Natália Lima da Silva – Bolsista

7.2. INTRODUÇÃO

O monitoramento dos Bioindicadores tem por objetivos:

1) Avaliar os níveis de concentração de elementos traço em tecido de peixe e crustáceo coletados na região do Estuário da Lagoa dos Patos, com relação a parâmetros de interesse da legislação ambiental;

2) Identificar as variações espaciais das concentrações de elementos traço no tecido dos organismos e avaliar o nível de conformidade das concentrações determinadas com os limites estabelecidos pela legislação vigente;

3) Avaliar os níveis de concentração de hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), praguicidas clorados, bifenilas policloradas (PCBs) e tributilestanho (TBT) em tecido de peixe e crustáceo coletados em áreas sob a influência do Porto do Rio Grande e área Controle na região do Estuário da Lagoa dos Patos;

4) Identificar as variações espaciais e temporais das concentrações dos microcontaminantes orgânicos em estudo no tecido dos organismos e avaliar o nível de conformidade das concentrações determinadas com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

7.3. METODOLOGIA

A seguir serão demonstradas as etapas de amostragem dos organismos e os procedimentos em laboratório para análise de metais e compostos orgânicos.

7.3.1. Amostragem

Os peixes foram coletados com uso de apetrecho para pesca por unidade. Para o camarão a captura foi realizada através do projeto “Monitoramento da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* no Estuário da Lagoa dos Patos” sob a responsabilidade do Prof. Dr. Felipe Dumond (FURG). Projeto onde se encontra a descrição dos métodos de captura empregados (arrasto de portas).

Os locais escolhidos para a coleta dos organismos foram divididos em 3 regiões, sendo elas: ponto controle (Saco do arraial), Regatas e Superporto, e estão apresentados na **Figura 7.1**. Abaixo é apresentada a descrição das atividades e o número de indivíduos coletados em cada local:



Figura 7.1 – Localização dos pontos amostrais. Imagem extraída do Google Earth.

a) Coleta de camarão início da safra 2019

Na segunda quinzena do mês de Fevereiro de 2019 foi realizada no Saco do Arraial a captura do camarão referente ao início da safra 2019. Foram separados 27 indivíduos para análise de metais e 20 para análise de compostos orgânicos. Também em Fevereiro de 2019, foi realizada a captura do camarão na região do canal da Lagoa próximo ao TECON. Foram separados 12 indivíduos para análise de metais e 10 para análise de compostos orgânicos.

b) Coleta de camarão final da safra 2019

Na 2ª quinzena do mês de Maio de 2019 foi realizada, no TECON, a captura do camarão referente ao final da safra 2019. Foram separados 17 indivíduos para análise de metais e 16 para análise de compostos orgânicos.

c) 1ª Coleta de Peixes (Verão 2019)

As coletas referentes ao período de Verão foram realizadas na segunda quinzena do mês de Março de 2019, nos seguintes pontos:

- Regatas: Foram coletados 4 exemplares de corvina e 2 de bagre.
- TECON Rio Grande S.A.: Foram coletados 3 exemplares de corvina e 2 de bagre.
- Saco do Arraial: Foram coletados 2 exemplares de corvina e 2 de bagre.

d) 2ª Coleta de Peixes (Inverno 2019)

As coletas referentes ao período de Inverno foram realizadas entre os dias 13 e 24 de Setembro de 2019 nos seguintes pontos:

- Regatas: Foram coletados 2 exemplares de bagre e 3 de corvina.
- TECON: Foram coletados 2 exemplares de bagre e 2 de corvina.
- Saco do Arraial: Foram coletados 2 exemplares de corvina e 2 de tainha.

7.3.2. Procedimento com as amostras biológicas

Os exemplares de peixe são medidos e pesados (biometria), sendo coletado o tecido muscular (removendo pele e espinhas) de ambas as laterais de cada indivíduo, as quais são imediatamente congeladas de forma individual. Uma das laterais foi utilizada nas análises de metais e a outra nas análises de compostos orgânicos.

Os exemplares de camarão são medidos e pesados (biometria), sendo removidas a cabeça e a carapaça, sendo todo o músculo restante imediatamente congelado em pools de até 10 indivíduos.

7.3.3. Procedimento em laboratório para análise de metais

As amostras foram processadas seguindo protocolos descritos em Baraj *et al.*, (2003), Niencheski *et al.*, (2006 a, b) e Friederich *et al.*, (2006). As amostras foram congeladas e posteriormente submetidas a etapa de liofilização. Após, as amostras foram maceradas, sendo retirada uma alíquota de exatamente 0,5 g do tecido, transferidas para frascos de Teflon® e adicionado 5 mL de HNO₃ concentrado p.a. (padrão analítico). Em seguida, as amostras permaneceram em temperatura ambiente por pelo menos uma hora, a fim de eliminar os vapores mais voláteis. Após, os frascos contendo as amostras foram fechados e colocadas em forno de microondas marca CEM para digestão, conforme programa apropriado para os tecidos de peixe. O conteúdo dos frascos de digestão foi transferido para tubos de polipropileno graduados, diluindo-se até a marca de 25 mL com água Ultra Pura.

7.3.4. Procedimento em laboratório para análise de microcontaminantes

O material biológico foi liofilizado até que se obtivesse uma secagem completa. Depois de secas, as amostras foram homogeneizadas, pesadas, e analisadas conforme protocolo descrito em Niencheski & Fillmann, (2006) para praguicidas organoclorados, bifenilas policloradas (PCBs) e hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) e Castro *et al.*, (2012) para os compostos butilestânicos.

7.4. RESULTADOS – JANEIRO A DEZEMBRO DE 2019

Na **Tabela 7.1.** são apresentadas as informações sobre os sítios amostrados na região estuarina da Lagoa dos Patos. Nesta tabela estão demonstrados os três locais amostrados contemplados no projeto.

Tabela 7.1. Informações sobre os sítios amostrais ou pontos de captura/coleta.

Sítio amostral/Ponto de captura	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas	Táxon amostrado	Método	Esforço amostral
Clube de Regatas Rio Grande	Estuário da Lagoa dos Patos	32° 1.760' S 52° 4.675' O	Peixe	Pescaria	
Tecon Rio Grande S.A.	Estuário da Lagoa dos Patos	32° 7.758' S 52° 6.173' O	Peixe	Pescaria	
Saco do Arraial	Estuário da Lagoa dos Patos	31° 59.825' S 52° 12.833' O	Peixe	Pescaria	

A **Tabela 7.2.** apresenta as espécies capturadas em cada sítio amostral. Todas as espécies foram coletadas ao acaso, refletindo a diversidade de espécies de peixes existente no estuário. Estas espécies estão entre as mais importantes economicamente para os pescadores da região. Na **Tabela 7.3.** são apresentados mais detalhes sobre o local e a lista dos indivíduos coletados e nas **Tabelas 7.4, 7.5 e 7.6** a biometria de cada espécime capturado.

Tabela 7.2. Lista das espécies e informações pertinentes referentes aos peixes coletados no Verão de 2019 (Março) e Inverno 2019 (Setembro) e de camarão coletados no início da safra 2019 (Fevereiro) e final da safra 2019 (Maio).

Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria	Situação Especial
<i>Microponias furnieri</i>	Corvina	Saco do Arraial, Clube Regatas Rio Grande TECON Rio Grande S.A.	Captura	Não se aplica	Nativa
<i>Mugil brasiliensis / Mugil liza</i>	Tainha	Saco do Arraial	Captura	Não se aplica	Nativa
<i>Netuma barba</i>	Bagre	Clube de Regatas Rio Grande TECON Rio Grande S.A.	Captura	Não se aplica	Nativa
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão	TECON Rio Grande S.A.	Captura	Não se aplica	Nativa

Tabela 7.3. Lista dos indivíduos de peixes coletados no Verão (Março de 2019) e Inverno (Setembro 2019) e de camarão coletados no início (Fevereiro) e final (Maio) da safra 2019.

ID campo	Espécie	Situação do Indivíduo	Sítio amostral	Campanha	Coordenadas geográficas		N° da Autorização	Instituição de tombamento	N° de tombamento	Data de coleta
					Latitude	Longitude				
1-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
2-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
3-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
4-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
5-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
6-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
7-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
8-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
9-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
10-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
11-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
12-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
13-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
14-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
15-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
16-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
17-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
18-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
19-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019
20-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		27/02/2019

C1	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C2	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C3	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C4	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C5	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C6	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C7	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C8	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C9	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C10	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C11	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C12	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C13	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C14	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C15	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C16	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C17	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C18	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C19	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C20	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C21	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C22	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C23	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C24	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019

C25	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C26	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C27	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
21-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
22-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
23-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
24-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
25-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
26-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
27-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
28-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
29-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
30-C	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C1	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C2	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C3	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C4	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C5	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C6	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C7	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C8	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C9	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C10	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019
C11	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173'O	835/2017	FURG	20/02/2019

C12	Camarão	Vivo	TECON	3	32° 7.758' S	52° 6.173' O	835/2017	FURG	20/02/2019
P-1	Corvina 1	Vivo	Regatas	4	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-2	Corvina 2	Vivo	Regatas	4	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-3	Corvina 3	Vivo	Regatas	4	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-4	Corvina 4	Vivo	Regatas	4	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-5	Bagre 1	Vivo	Regatas	4	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-6	Bagre 2	Vivo	Regatas	4	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-7	Corvina 1	Vivo	TECON	4	32° 7.758' S	52° 6.173' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-8	Corvina 2	Vivo	TECON	4	32° 7.758' S	52° 6.173' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-9	Corvina 3	Vivo	TECON	4	32° 7.758' S	52° 6.173' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-10	Bagre 1	Vivo	TECON	4	32° 7.758' S	52° 6.173' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-11	Bagre 2	Vivo	TECON	4	32° 7.758' S	52° 6.173' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-12	Corvina 1	Vivo	Saco do Arraial	4	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-13	Corvina 2	Vivo	Saco do Arraial	4	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-14	Bagre 1	Vivo	Saco do Arraial	4	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	26/03/2019
P-15	Bagre 2	Vivo	Saco do Arraial	4	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	26/03/2019
1-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
2-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
3-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
4-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
5-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
6-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
7-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
8-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019

9-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
10-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
11-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
12-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
13-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
14-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
15-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
16-C	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C1	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C2	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C3	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C4	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C5	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C6	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C7	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C8	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C9	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C10	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C11	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C12	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C13	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C14	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C15	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
C16	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019

C17	Camarão	Vivo	TECON	1	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	28/05/2019
P-1	Tainha	Vivo	Saco do Arraial	2	31° 59.825' S	31° 59.825' S	835/2017	FURG	24/09/2019
P-2	Tainha	Vivo	Saco do Arraial	2	31° 59.825' S	31° 59.825' S	835/2017	FURG	24/09/2019
P-3	Corvina	Vivo	Saco do Arraial	2	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	24/09/2019
P-4	Corvina	Vivo	Saco do Arraial	2	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	24/09/2019
P-5	Bagre	Vivo	TECON	2	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	13/09/2019
P-6	Bagre	Vivo	TECON	2	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	13/09/2019
P-7	Corvina	Vivo	TECON	2	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	13/09/2019
P-8	Corvina	Vivo	TECON	2	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	13/09/2019
P-9	Bagre	Vivo	Regatas	2	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	13/09/2019
P-10	Bagre	Vivo	Regatas	2	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	13/09/2019
P-11	Corvina	Vivo	Regatas	2	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	13/09/2019
P-12	Corvina	Vivo	Regatas	2	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	13/09/2019
P-13	Corvina	Vivo	Regatas	2	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	13/09/2019

Tabela 7.4. Biometria dos espécimes de peixe capturados na coleta de Verão (Março 2019 e Inverno (Setembro 2019).

Período	ID Campo	Espécie	Sítio Amostral	Comp. Total (cm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Peso (g)	Data Coleta
Verão 2019	P-1	Corvina 1	Regatas	32,5	75	37	351,65	26/03/2019
	P-2	Corvina 2	Regatas	26	64	31	184,4	26/03/2019
	P-3	Corvina 3	Regatas	27,5	60	29	218,3	26/03/2019
	P-4	Corvina 4	Regatas	25,5	58	27	168,7	26/03/2019
	P-5	Bagre 1	Regatas	35	52	51	394,3	26/03/2019
	P-6	Bagre 2	Regatas	23,5	29	24	128,2	26/03/2019
	P-7	Corvina 1	TECON	20,5	50	24	114,8	26/03/2019
	P-8	Corvina 2	TECON	19,5	47	19	109	26/03/2019
	P-9	Corvina 3	TECON	21,5	51	27	152,5	26/03/2019
	P-10	Bagre 1	TECON	266,6	39	47	37	26/03/2019
	P-11	Bagre 2	TECON	316,6	33,5	36	37	26/03/2019
	P-12	Corvina 1	Saco do Arraial	250,28	31,5	47	40	26/03/2019
	P-13	Corvina 2	Saco do Arraial	148,57	25,5	41	31	26/03/2019
	P-14	Bagre 1	Saco do Arraial	164,34	23	55	26	26/03/2019
	P-15	Bagre 2	Saco do Arraial	124,05	22,7	49	24	26/03/2019
Inverno 2019	P-1	Tainha	Saco do Arraial	26,7	44,5	40,2	253	24/9/2019
	P-2	Tainha	Saco do Arraial	29	47,4	33,7	237	24/9/2019
	P-3	Corvina	Saco do Arraial	32	67,4	33	337	24/9/2019
	P-4	Corvina	Saco do Arraial	32	41,6	63,9	354	24/9/2019
	P-5	Bagre	TECON	30,5	59	52	365,2	13/9/2019
	P-6	Bagre	TECON	25	36	34	156,6	13/9/2019
	P-7	Corvina	TECON	19	40	19	63,1	13/9/2019
	P-8	Corvina	TECON	20,5	41	21	81,1	13/9/2019
	P-9	Bagre	Regatas	29,7	34,2	38,2	158,9	13/9/2019
	P-10	Bagre	Regatas	24	32,1	27,6	120	13/9/2019
	P-11	Corvina	Regatas	18,5	30	17,2	73	13/9/2019
	P-12	Corvina	Regatas	19	36,3	21,2	68,7	13/9/2019
	P-13	Corvina	Regatas	18	40,1	18,2	54	13/9/2019

Tabela 7.5. Biometria dos espécimes de camarão capturados no início da safra de 2019 (Fevereiro) e final da safra de 2019 (Maio) empregados nas análises de contaminantes orgânicos.

Período	ID Campo	Espécie	Sítio Amostrai	Comp. Total (mm)	Cabeça (mm)	Comp. Carapaça (mm)	Data Coleta	
Início da Safra (Fevereiro de 2019)	1-C	Camarão	Saco Arraial	74	25	35,5	27/02/2019	
	2-C	Camarão	Saco Arraial	89,6	31,9	40,7	27/02/2019	
	3-C	Camarão	Saco Arraial	75,5	30,5	30,6	27/02/2019	
	4-C	Camarão	Saco Arraial	85,5	31,6	38,5	27/02/2019	
	5-C	Camarão	Saco Arraial	79,4	30	35,4	27/02/2019	
	6-C	Camarão	Saco Arraial	77,15	28,1	34,4	27/02/2019	
	7-C	Camarão	Saco Arraial	83,05	29,65	38,1	27/02/2019	
	8-C	Camarão	Saco Arraial	76,8	29	33,8	27/02/2019	
	9-C	Camarão	Saco Arraial	82,5	29,7	37,8	27/02/2019	
	10-C	Camarão	Saco Arraial	82,25	28,55	39,9	27/02/2019	
	11-C	Camarão	Saco Arraial	86,5	32,2	38,6	27/02/2019	
	12-C	Camarão	Saco Arraial	83,5	30	39,1	27/02/2019	
	13-C	Camarão	Saco Arraial	85	32	38	27/02/2019	
	14-C	Camarão	Saco Arraial	84,55	31,7	37,6	27/02/2019	
	15-C	Camarão	Saco Arraial	83,8	30,75	37,7	27/02/2019	
	16-C	Camarão	Saco Arraial	76,9	30	33,1	27/02/2019	
	17-C	Camarão	Saco Arraial	79,8	29,8	36	27/02/2019	
	18-C	Camarão	Saco Arraial	75,55	27,95	34	27/02/2019	
	19-C	Camarão	Saco Arraial	76,5	26,6	36	27/02/2019	
	20-C	Camarão	Saco Arraial	76,9	28	34,5	27/02/2019	
	21-C	Camarão	TECON		91	19,3	-	20/02/2019
	22-C	Camarão	TECON		82	17,6	-	20/02/2019
	23-C	Camarão	TECON		67	15,5	-	20/02/2019
	24-C	Camarão	TECON		77	16,1	-	20/02/2019
	25-C	Camarão	TECON		98	18,9	-	20/02/2019
	26-C	Camarão	TECON		110	24,5	-	20/02/2019
	27-C	Camarão	TECON		88	16,7	-	20/02/2019
	28-C	Camarão	TECON		99	21,3	-	20/02/2019
	29-C	Camarão	TECON		86	18,8	-	20/02/2019
	30-C	Camarão	TECON		90	17,7	-	20/02/2019
Final da safra (Maio de 2019)	1-C	Camarão	TECON	125	35	65	28/5/2019	
	2-C	Camarão	TECON	64	23	43	28/5/2019	
	3-C	Camarão	TECON	86	27	40	28/5/2019	
	4-C	Camarão	TECON	66	27	37	28/5/2019	
	5-C	Camarão	TECON	87	25	39	28/5/2019	
	6-C	Camarão	TECON	75	22	40	28/5/2019	
	7-C	Camarão	TECON	79	28	36	28/5/2019	
	8-C	Camarão	TECON	76	25	37	28/5/2019	
	9-C	Camarão	TECON	91	30	41	28/5/2019	

10-C	Camarão	TECON	61	27	30	28/5/2019
11-C	Camarão	TECON	82	26	40	28/5/2019
12-C	Camarão	TECON	81	30	36	28/5/2019
13-C	Camarão	TECON	73	29	37	28/5/2019
14-C	Camarão	TECON	66	27	29	28/5/2019
15-C	Camarão	TECON	71	25	33	28/5/2019
16-C	Camarão	TECON	73	29	39	28/5/2019

Tabela 7.6. Biometria dos espécimes de camarão capturados no início da safra de 2019 (Fevereiro) e final da safra de 2019 (Maio) empregados nas análises de elementos traço.

Período	ID Campo	Espécie	Sítio Amostrai	Comp. Total (mm)	Cabeça (mm)	Comp. Carapaça (mm)	Data Coleta
Início da Safra (Fevereiro de 2019)	C1	Camarão	Saco Arraial	82,5	33,3	35,9	27/02/2019
	C2	Camarão	Saco Arraial	89,8	31,6	38,8	27/02/2019
	C3	Camarão	Saco Arraial	82,9	31,1	36,3	27/02/2019
	C4	Camarão	Saco Arraial	79,7	31	35,2	27/02/2019
	C5	Camarão	Saco Arraial	86	33,6	37,3	27/02/2019
	C6	Camarão	Saco Arraial	76,7	30,8	33,6	27/02/2019
	C7	Camarão	Saco Arraial	87,1	33,3	39,4	27/02/2019
	C8	Camarão	Saco Arraial	83,9	33,4	36,1	27/02/2019
	C9	Camarão	Saco Arraial	87,3	33,5	38,3	27/02/2019
	C10	Camarão	Saco Arraial	80,6	28,3	36,4	27/02/2019
	C11	Camarão	Saco Arraial	87	34,2	37,3	27/02/2019
	C12	Camarão	Saco Arraial	82,3	32,4	34,4	27/02/2019
	C13	Camarão	Saco Arraial	96,4	37,3	41,4	27/02/2019
	C14	Camarão	Saco Arraial	79,35	27,7	36,35	27/02/2019
	C15	Camarão	Saco Arraial	80	31,1	33,6	27/02/2019
	C16	Camarão	Saco Arraial	78,85	30,5	33,55	27/02/2019
	C17	Camarão	Saco Arraial	88,3	33,55	39,15	27/02/2019
	C18	Camarão	Saco Arraial	73,3	25,1	33,3	27/02/2019
	C19	Camarão	Saco Arraial	73,3	24,2	34,5	27/02/2019
	C20	Camarão	Saco Arraial	82,25	30,75	37,3	27/02/2019
	C21	Camarão	Saco Arraial	84,7	29,1	41,2	27/02/2019
	C22	Camarão	Saco Arraial	83,7	34,7	35,5	27/02/2019
	C23	Camarão	Saco Arraial	79,2	33,2	31,1	27/02/2019
	C24	Camarão	Saco Arraial	85,8	31,6	39,1	27/02/2019
	C25	Camarão	Saco Arraial	78,8	29,4	36,1	27/02/2019
	C26	Camarão	Saco Arraial	72,9	27,4	32,2	27/02/2019
	C27	Camarão	Saco Arraial	76,9	28,9	34,1	27/02/2019

C1	Camarão	TECON	78,15	31,75	34,4	20/02/2019	
C2	Camarão	TECON	82,65	26,6	40,25	20/02/2019	
C3	Camarão	TECON	91,9	32	45,5	20/02/2019	
C4	Camarão	TECON	101,1	36,1	48	20/02/2019	
C5	Camarão	TECON	74,3	25	36,6	20/02/2019	
C6	Camarão	TECON	101,1	40,55	43,55	20/02/2019	
C7	Camarão	TECON	97,1	36,35	44,4	20/02/2019	
C8	Camarão	TECON	87,4	38	35	20/02/2019	
C9	Camarão	TECON	71	26,6	34,4	20/02/2019	
C10	Camarão	TECON	94,8	38,3	40,5	20/02/2019	
C11	Camarão	TECON	82,55	31,1	39	20/02/2019	
C12	Camarão	TECON	89,5	33,5	41	20/02/2019	
<hr/>							
Final da safra (Junho de 2019)	C1	Camarão	Regatas	102,7	39,8	45,5	28/5/2019
	C2	Camarão	Regatas	-	-	49,0	28/5/2019
	C3	Camarão	Regatas	-	-	52,6	28/5/2019
	C4	Camarão	Regatas	-	-	57,6	28/5/2019
	C5	Camarão	Regatas	117	43,2	54,4	28/5/2019
	C6	Camarão	Regatas	-	-	49,5	28/5/2019
	C7	Camarão	Regatas	-	-	55,2	28/5/2019
	C8	Camarão	Regatas	104,3	40,9	50,3	28/5/2019
	C9	Camarão	Regatas	96,3	36,3	44,4	28/5/2019
	C10	Camarão	Regatas	88,7	32,1	43,5	28/5/2019
	C11	Camarão	Regatas	88,8	31,6	37,0	28/5/2019
	C12	Camarão	Regatas	76,3	27,0	37,0	28/5/2019
	C13	Camarão	Regatas	-	-	45,3	28/5/2019
	C14	Camarão	Regatas	-	-	45,2	28/5/2019
	C15	Camarão	Regatas	73,1	28,9	35,2	28/5/2019
	C16		Regatas	-	-	38,7	28/5/2019
	C17		Regatas	-	-	35,2	28/5/2019

7.4.1. Elementos Traço

Organismos analisados: peixe e camarão

Periodicidade: 2 coletas para peixes (Verão e Inverno de 2019) e 2 coletas para camarão (início e final da safra de 2019)

Situação das Análises: A totalidade das amostras de músculo de peixes e camarão foram analisadas quanto ao nível de contaminação pelos metais Hg, Cd, As, Pb, Cu, Zn, Fe, Ni, Mn e Cr.

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Inverno de 2018 (Setembro) e Verão de 2019 (Março) e de músculo de camarão coletadas no final da safra de 2018 (Maio) e início da safra de 2019 (Fevereiro) foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por espectrometria de absorção atômica. A seguir são apresentados os dados referentes aos metais traço avaliados nos organismos coletados nos distintos locais do estuário. Para este período ocorreu a predominância de espécies mixoalinas em todos os locais amostrados (Tabelas 7.3 e 7.4).

a) Primeira coleta – período de Verão de 2019

As Tabelas 7.7, 7.8 e 7.9 apresentam os valores de metais traço encontrados em espécies de peixes coletadas no mês de Março de 2019. As análises dos metais foram feitas por indivíduo para compor um valor médio e o desvio padrão.

Tabela 7.7. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em espécies de peixes coletados no Saco do Arraial. Comparação com a Legislação Brasileira.

Controle				
	Parâmetro	Bagre (n=2)	Corvina (n=2)	Limite da Legislação
Metais $\mu\text{g/g}$	Hg	0,09 \pm 0,016	0,05 \pm 0,003	0,5 - (1,0)*
	Cd	0,002 \pm 0,000	0,001 \pm 0,000	0,05 - (0,1)**
	As	0,28 \pm 0,189	0,19 \pm 0,264	1
	Pb	0,24 \pm 0,041	0,19 \pm 0,003	0,3
	Cu	1,97 \pm 0,118	2,23 \pm 0,047	30
	Zn	3,82 \pm 1,496	3,70 \pm 0,96	50
	Fe	2,21 \pm 0,68	2,58 \pm 0,45	Não há

Ni	0,02 ± 0,02	0,04 ± 0,017	5
Mn	0,14 ± 0,059	0,21 ± 0,048	Não há
Cr	0,04 ± 0,004	0,05 ± 0,000	0,1

*valor de referência de Hg em predadores

**valor de referência para *Tainha* e *Linguado*

Tabela 7.8. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em espécies de peixes coletados no Clube Regatas. Comparação com a Legislação Brasileira.

Clube Regatas				
	Parâmetro	Bagre (n=2)	Corvina (n=4)	Limite da Legislação
Metais $\mu\text{g/g}$	Hg	0,23 ± 0,001	0,22 ± 0,032	0,5 - (1,0)*
	Cd	0,003 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,05 - (0,1)**
	As	0,38 ± 0,122	0,02 ± 0,007	1
	Pb	0,12 ± 0,72	0,16 ± 0,058	0,3
	Cu	3,90 ± 0,844	1,77 ± 0,529	30
	Zn	7,31 ± 0,510	2,50 ± 0,529	50
	Fe	4,36 ± 1,770	2,35 ± 1,826	Não há
	Ni	0,05 ± 0,017	0,04 ± 0,019	5
	Mn	0,15 ± 0,013	0,17 ± 0,087	Não há
	Cr	0,05 ± 0,004	0,04 ± 0,008	0,1

*valor de referência de Hg em predadores

**valor de referência para *Tainha* e *Linguado*

Tabela 7.9. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em espécies de peixes coletados no TECON. Comparação com a Legislação Brasileira.

TECON					
	Parâmetro	Bagre (n=2)	Corvina (n=3)	Abrotea (n=1)	Limite da Legislação
Metais $\mu\text{g/g}$	Hg	0,25 ± 0,073	0,15 ± 0,015	0,02	0,5 - (1,0)*
	Cd	0,002 ± 0,002	0,004 ± 0,004	0,002	0,05 - (0,1)**
	As	0,37 ± 0,371	0,22 ± 0,16	0,50	1
	Pb	0,14 ± 0,075	0,27 ± 0,242	0,15	0,3
	Cu	1,51 ± 1,98	1,44 ± 0,217	1,51	30
	Zn	3,01 ± 0,272	1,97 ± 1,229	1,37	50
	Fe	4,25 ± 0,413	2,57 ± 2,194	1,54	Não há
	Ni	0,02 ± 0,003	0,05 ± 0,016	0,03	5
	Mn	0,24 ± 0,102	0,29 ± 0,328	0,39	Não há
	Cr	0,04 ± 0,001	0,04 ± 0,010	0,03	0,1

*valor de referência de Hg em predadores

**valor de referência para *Tainha* e *Linguado*

Para o período de Verão, todas as amostras de músculo de peixe nas espécies analisadas não apresentaram as concentrações de metais ultrapassando os limites estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA). Entretanto, a espécie Corvina no local TECON apresentou concentrações de Pb próxima ao valor máximo permitido pela Resolução.

Para este período não foi evidenciado nenhuma espécie de água doce, sendo todas estuarinas, o que sugere uma maior salinização das águas do estuário. Neste período é possível observar que os pontos amostrados Regatas e TECON, devido a proximidade do centro urbano e zona industrial, apresentaram nos organismos uma pequena tendência a um maior acúmulo de metais.

b) Segunda coleta – período de Inverno de 2019

As Tabelas 7.10, 7.11 e 7.12 apresentam os valores de metais traço encontrados em espécies de peixes coletadas no mês de Setembro de 2019. As análises dos metais foram feitas por indivíduo para compor um valor médio e o desvio padrão.

Tabela 7.10. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em espécies de peixes coletados no Saco do Arraial. Comparação com a Legislação Brasileira.

		Controle		
Metais $\mu\text{g/g}$	Parâmetro	Corvina (n=2)	Tainha (n=2)	Referência
	Hg	0,09 \pm 0,06	0,07 \pm 0,01	0,5 - (1,0)*
	Cd	<0,001	<0,001	0,05 -(0,1)**
	As	0,2 \pm 0,3	<0,01	1
	Pb	0,03 \pm 0,04	<0,02	0,3
	Cu	0,2 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	30
	Zn	5,0 \pm 0,3	4,8 \pm 0,5	50
	Fe	2,8 \pm 1,7	3,8 \pm 1,9	Não há
	Ni	<0,02	<0,02	5
	Mn	<0,08	<0,08	Não há
	Cr	0,05 \pm 0,01	0,03 \pm 0,02	0,1

*valor de referência de Hg em predadores

**valor de referência para Tainha e Linguado

Tabela 7.11. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em espécies de peixes coletados no Clube Regatas. Comparação com a Legislação Brasileira.

		Regatas		
Metais $\mu\text{g/g}$	Parâmetro	Corvina (n=3)	Bagre (n=2)	Referência
	Hg	0,21 \pm 0,23	0,10 \pm 0,00	0,5 - (1,0)*
	Cd	<0,001	<0,001	0,05 - (0,1)**
	As	0,3 \pm 0,2	1,00 \pm 0,4	1
	Pb	0,06 \pm 0,06	0,04 \pm 0,04	0,3
	Cu	0,3 \pm 0,1	0,3 \pm 0,1	30
	Zn	5,0 \pm 0,3	4,8 \pm 0,5	50
	Fe	8,4 \pm 2,3	22,0 \pm 17,3	Não há
	Ni	<0,02	<0,02	5
	Mn	<0,08	<0,08	Não há
Cr	0,08 \pm 0,09	0,10 \pm 0,04	0,1	

*valor de referência de Hg em predadores

**valor de referência para Tainha e Linguado

Tabela 7.12. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em espécies de peixes coletados no TECON. Comparação com a Legislação Brasileira.

		Tecon		
Metais $\mu\text{g/g}$	Parâmetro	Corvina (n=2)	Bagre (n=3)	Referência
	Hg	0,26 \pm 0,02	0,08 \pm 0,01	0,5 - (1,0)*
	Cd	<0,001	<0,001	0,05 - (0,1)**
	As	0,3 \pm 0,4	0,5 \pm 0,1	1
	Pb	<0,02	<0,02	0,3
	Cu	0,2 \pm 0,3	0,3 \pm 0,1	30
	Zn	8,7 \pm 0,1	9,1 \pm 3,4	50
	Fe	5,0 \pm 2,1	4,5 \pm 1,0	Não há
	Ni	<0,02	<0,02	5
	Mn	<0,08	<0,08	Não há
Cr	<0,02	0,05 \pm 0,02	0,1	

*valor de referência de Hg em predadores

**valor de referência para Tainha e Linguado

Com exceção do arsênio (As) e cromo (Cr), todos os metais analisados nas amostras de músculo de peixe apresentaram concentrações abaixo dos limites estabelecidos pela legislação brasileira, para ambas as regiões amostradas. Cr e As apresentaram as maiores concentrações

permitidas pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) no local Regatas (Porto Novo) para a espécie *Netuma barba* (bagre).

Avaliando o histórico das análises de metais, resultados do monitoramento para os peixes entre 2014 (Inverno) a 2015 (Verão) identificamos que os valores médios de concentração para Cd (Peixe-rei, Corvina, Tainha, Voga e Traíra) e Cr (Tainha) acima do limite máximo permitido pela RDC nº 42 para o local Saco do Arraial. Para o local Porto Novo, Cd analisado na espécie *Netuma barba* (bagre) também apresentou a média das concentrações acima do limite máximo permitido pela RDC nº 42. Estes locais, conforme o hábito alimentar de cada espécie, disponibilidade do alimento e seu tempo de permanência no local, assim como o tamanho de cada indivíduo, podem ter influenciado no incremento de metais nos organismos.

Na coleta de Inverno de 2017 foram encontrados os elementos Hg e Cr com a média das suas concentrações acima do permitido pela RDC nº 42. Mercúrio apresentou concentrações acima do permitido nos locais Saco do Arraial e Clube Regatas (Porto Novo), para a espécie *Pimelodus maculatus* (pintado) e *Netuma barba* (bagre), respectivamente. Cr apresentou concentrações acima do permitido nos locais Clube Regatas (Porto Novo) e TECON para a espécie *Microponias furnieri* (corvina). Na coleta de Verão de 2018, o local Saco do Arraial apresentou os valores de Pb e Cr acima do permitido na resolução, para a espécie *Microponias furnieri* (corvina).

Considerando o histórico do ambiente, é possível identificar que o elemento Cr persiste em apresentar valores no tecido de peixes em desconformidade com a Resolução. Apenas no monitoramento de 2019 o As apareceu em desconformidade com a Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA).

c) Camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) – Fevereiro de 2019

As Tabelas 7.13 e 7.14 apresentam os valores de metais traço encontrados no camarão-rosa coletado em Fevereiro de 2019, início da safra. As análises dos metais foram feitas por indivíduo para compor a média e desvio padrão.

Tabela 7.13. Concentrações médias ($\mu\text{g g}^{-1}$ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em camarão-rosa no Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande. Comparação com a Legislação Brasileira.

Saco do Arraial		
Parâmetro	Camarão	Limite da

	(n=27)	Legislação	
Metais µg/g	Hg	0,02 ± 0,012	0,5
	Cd	0,01 ± 0,003	0,5
	As	0,66 ± 0,537	1
	Pb	0,21 ± 0,148	0,5
	Cu	8,01 ± 1,757	30
	Zn	12,50 ± 2,331	50
	Fe	7,22 ± 9,580	Não há
	Ni	0,08 ± 0,034	5
	Mn	1,00 ± 0,323	Não há
	Cr	0,04 ± 0,033	0,1

Tabela 7.14. Concentrações médias (µg g⁻¹ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em camarão-rosa no Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande. Comparação com a Legislação Brasileira.

Canal de Acesso Tecon			
Parâmetro	Camarão (n=12)	Limite da Legislação	
Metais µg/g	Hg	0,02 ± 0,007	0,5
	Cd	0,01 ± 0,007	0,5
	As	0,17 ± 0,384	1
	Pb	0,28 ± 0,127	0,5
	Cu	14,18 ± 2,728	30
	Zn	16,02 ± 6,311	50
	Fe	33,49 ± 25,653	Não há
	Ni	0,11 ± 0,049	5
	Mn	1,63 ± 0,589	Não há
	Cr	0,11 ± 0,033	0,1

d) Camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) – Maio de 2019

A Tabela 7.15 apresenta os valores de metais traço encontrados no camarão-rosa coletado em Maio de 2019, final da safra. As análises dos metais foram feitas por indivíduo para compor a média e desvio padrão.

Tabela 7.15. Concentrações médias (µg g⁻¹ em base úmida) dos metais com o respectivo número amostral e desvio padrão em camarão-rosa no Porto Novo. Comparação com a Legislação Brasileira.

		Porto Novo	
Metais µg/g	Parâmetro	Camarão (n=17)	Limite da Legislação
	Hg	0,03 ± 0,02	0,5
	Cd	0,05 ± 0,03	0,5
	As	0,2 ± 0,2	1
	Pb	0,03 ± 0,03	0,5
	Cu	8,9 ± 3,1	30
	Zn	13,5 ± 0,6	50
	Fe	8,7 ± 4,6	Não há
	Ni	<0,02	5
	Mn	0,71 ± 0,86	Não há
Cr	0,15 ± 0,10	0,1	

Para o camarão, nem todos os metais analisados nas amostras apresentaram concentrações abaixo dos limites estabelecidos pela Legislação Brasileira. Os locais e períodos que apresentaram concentrações de metais com tendência a superar os limites máximos estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) foram o canal de acesso (TECON), início da safra, e Porto Novo, final da safra, para o elemento cromo (Cr). Embora esta tendência seja verificada nos valores médios, o desvio padrão indica que existe uma grande diferença na concentração destes metais entre os indivíduos.

Estudos de monitoramento do camarão realizados anteriormente, onde eram determinados os metais no tecido mole e no tecido mais a carapaça, identificaram que a carapaça do organismo favorece o aumento na concentração de metais. Assim, supõe-se que a tendência do tecido seja apresentar um menor valor de metais acumulado. Neste sentido, pensando nas formas de consumo da população para este crustáceo, seria relevante propor uma retomada com esta estratégia analítica e determinar os metais nas duas formas que o camarão-rosa pode ser consumido pela população, com tecido mole e carapaça e somente o tecido mole.

A tendência atual dos dados é apresentar os locais Porto Novo e TECON com alguns valores médios em desconformidade com Resolução RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA). A avaliação dos metais no tecido do camarão realizados no Verão de 2015 pelo Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande identificaram concentrações de Pb acima do permitido pela Resolução nº 42 da ANVISA nos indivíduos coletados no Saco do Arraial. Para esta avaliação foi observado uma concentração média de Pb próxima ao limite máximo estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) no local canal de acesso (TECOM) e Saco do Arraial (controle).

7.4.2. Microcontaminantes Orgânicos

Organismos analisados: peixe e camarão

Periodicidade: 2 coletas para peixes (Verão 2019 e Inverno 2019) e 2 coletas para camarão (início da safra 2019 e final da safra 2019)

Situação das Análises:

A totalidade das amostras de peixe e camarão coletadas entre Janeiro e Dezembro 2019 foram analisadas quanto ao nível de contaminação por compostos butilestânicos, hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), praguicidas clorados e PCBs.

a) Compostos Butilestânicos

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2019 e Inverno de 2019 e de músculo de camarão coletadas no início da safra de 2019 e final da safra de 2019 foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por cromatografia gasosa/espectrometria de massas. Os resultados destas análises indicam que a totalidade dos músculos analisados apresentou teores de butilestânicos abaixo de limite de detecção (<2 ng g⁻¹ peso seco) (**Tabela 7.16**).

Cabe destacar que os resultados não diferiram significativamente dos obtidos para o período de monitoramento 2017-2018.

Tabela 7.16. Resultados da análise de butilestânicos (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletadas no início e fim da safra de 2019 e músculo de peixe coletados no Verão e Inverno de 2019 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LD <2 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <10 ng g⁻¹ (peso seco).

Coleta	Espécie	Local	TBT (ng g ⁻¹)	DBT (ng g ⁻¹)	MBT (ng g ⁻¹)	% TPrT (Rec. Padrão Int.)	Código Amostra	Massa Anal. (g)	OBS
Início Safra (Fev 2019)	Camarão	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	142	5404	0,5	Pool de 10 indivíduos
	Camarão	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	106	5406	0,5	Pool de 10 indivíduos
	Camarão	TECON	< LD	< LD	< LD	64	5407	0,5	Pool de 10 indivíduos
Verão 2019 (Mar 2019)	Corvina 1	Regatas	< LD	< LD	< LD	90	5396	0,5	Análise individual
	Corvina 2	Regatas	< LD	< LD	< LD	70	5397	0,5	Análise individual
	Bagre 1	Regatas	< LD	< LD	< LD	72	5398	0,5	Análise individual
	Bagre 2	Regatas	< LD	< LD	< LD	96	5408	0,5	Análise individual
	Corvina 1	TECON	< LD	< LD	< LD	52	5392	0,5	Análise individual
	Corvina 2	TECON	< LD	< LD	< LD	46	5393	0,5	Análise individual
	Bagre 1	TECON	< LD	< LD	< LD	90	9394	0,5	Análise individual
	Bagre 2	TECON	< LD	< LD	< LD	74	5395	0,5	Análise individual
	Corvina 1	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	101	5400	0,5	Análise individual
	Corvina 2	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	120	5401	0,5	Análise individual
	Bagre 1	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	116	5402	0,5	Análise individual
	Bagre 2	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	76	5403	0,5	Análise individual
Fim Safra (Maio 2019)	Camarão	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	106	5409	0,5	Pool de 8 indivíduos
	Camarão	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	65	5410	0,5	Pool de 8 indivíduos
Verão 2020	Corvina	TECON	< LD	< LD	< LD	73	5429	0,5	Análise individual
	Corvina	TECON	< LD	< LD	< LD	73	5428	0,5	Análise individual
	Bagre	TECON	< LD	< LD	< LD	88	5430	0,5	Análise individual
	Bagre	TECON	< LD	< LD	< LD	86	5431	0,5	Análise individual
	Corvina	Controle	< LD	< LD	< LD	70	5427	0,5	Análise individual
	Corvina	Controle	< LD	< LD	< LD	102	5433	0,5	Análise individual
	Tainha	Controle	< LD	< LD	< LD	92	5434	0,5	Análise individual

Tainha	Controle	< LD	< LD	< LD	74	5435	0,5	Análise individual
Bagre	Regatas	< LD	< LD	< LD	86	5436	0,5	Análise individual
Bagre	Regatas	< LD	< LD	< LD	60	5437	0,5	Análise individual
Corvina	Regatas	< LD	< LD	< LD	74	5439	0,5	Análise individual
Corvina	Regatas	< LD	< LD	< LD	82	5440	0,5	Análise individual

b) Hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs)

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Verão e Inverno de 2019 (Março e Setembro de 2019) e músculo de camarão coletados no início e final da safra de 2019 (Fevereiro e Maio de 2019) foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por cromatografia gasosa/espectrometria de massas. Os resultados destas análises indicam que a maioria dos músculos analisados apresentou teores de HPAs abaixo de limite de detecção (<0,5 ng g⁻¹ peso seco) ou abaixo do limite de quantificação (<1,7 ng g⁻¹ peso seco), sendo que os principais HPAs detectados apresentaram teores entre <0,5 – 310 ng g⁻¹ (naftaleno), <0,5 – 274 ng g⁻¹ (2-metilnaftaleno), <0,5 – 2,2 ng g⁻¹ (acenaftileno), <0,5 – 10,1 ng g⁻¹ (fluoreno), <0,5 – 7,0 ng g⁻¹ (fenantreno), <0,5 – 3,2 ng g⁻¹ (antraceno), <0,5 – 5,5 ng g⁻¹ (fluoranteno) e <0,5 – 14,8 ng g⁻¹ (pireno) (Tabelas 7.17 e 7.18).

Cabe destacar que o padrão de ocorrência de HPAs individuais foi semelhante ao observado durante o período anterior de coleta do monitoramento (2017-2018). Os níveis de contaminação também não diferiram significativamente dos obtidos para o período anterior, a exceção dos teores de naftaleno e 2-metilnaftaleno encontrado nos músculos de peixe coletados próximo ao Regatas e TECON durante a coleta de Verão de 2019. Os teores foram, em média, duas vezes maiores que os observados durante o período anterior, exceto para a amostra de músculo de Bagre 2 do TECON que apresenta valores de naftalenos nitidamente superiores às demais amostras coletadas no Verão de 2019.

O naftaleno é um composto bastante volátil que está ubiquamente distribuído no ambiente, sendo que a sua presença isolada, sem a presença de outros HPAs de maior peso molecular, mesmo nos níveis observados, não chega a representar um risco significativo ao ambiente.

Tabela 7.17. Resultados da análise de hidrocarbonetos poliaromáticos (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no início da safra de 2019 (Fevereiro de 2019) e músculo de peixe coletadas no Verão de 2019 (Março 2019) para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LD <0,5 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <1,7 ng g⁻¹ (peso seco).

Analito (ng g ⁻¹)	Código	5404	5406	5407	5396	5397	5398	5408	5392	5393	5394	5395	5400	5401	5402	5403
	Espécie	Camarão*	Camarão*	Camarão*	Corvina 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2	Corniva 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2	Corvina 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2
	Local	Saco Arraial	Saco Arraial	TECON	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	TECON	TECON	TECON	TECON	Saco do Arraial	Saco do Arraial	Saco do Arraial	Saco do Arraial
Naftaleno		3,3	29,3	49,6	49,6	75,8	82,2	na	104	149	101	310	20,8	27,9	21,3	18,2
2-Metilnaftaleno		<0,5	<1,7	1,8	1,8	109	122	na	94	152	110	274	<0,5	<1,7	<0,5	<0,5
Acenaftileno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,1	2,2	2,2	<0,5
Acenafteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoreno		<0,5	4,2	<0,5	<0,5	<1,7	<1,7	na	2,5	3,3	2,1	10,1	<1,7	<1,7	<1,7	<0,5
Fenantreno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4,1	4,4	na	<1,7	2,0	<1,7	7,0	1,8	2,7	2,1	2,0
Antraceno		<0,5	<1,7	<1,7	<1,7	2,9	3,2	na	2,8	<0,5	2,8	3,2	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
Fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,7	1,9	na	<1,7	<1,7	<1,7	5,5	2,4	3,2	1,8	2,7
Pireno		<0,5	<0,5	<1,7	<1,7	5,6	6,0	na	3,4	6,4	2,5	14,8	10,9	13,9	8,8	12,0
Benzo[a]antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Criseno		<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo[b]fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo[k]fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo[a]pireno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Indeno[1,2,3-cd]pireno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dibenzo[a,h]antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo[ghi]perileno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

* Pool de 10 indivíduos; na – não analisada por falta de amostra

Tabela 7.18. – Resultados da análise de hidrocarbonetos poliaromáticos (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no final da safra de 2019 e músculo de peixe coletadas no Inverno de 2019 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LD <0,5 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <1,7 ng g⁻¹ (peso seco).

Análito (ng g ⁻¹)	Código	5409	5410	5412	5413	5414	5415	5416	5417	5419	5420	5421	5422	5423	5424
	Espécie	Camarão*	Camarão*	Corvina	Corvina	Tainha	Tainha	Bagre	Bagre	Corvina	Corvina	Corvina	Corvina	Bagre	Bagre
	Local	TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Arraial	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	TECON	TECON	TECON	TECON
Naftaleno		<0,5	<0,5	<1,7	3,7	<1,7	<0,5	8,4	6,0	2,7	3,9	4,4	3,2	2,8	<1,7
2-Metilnaftaleno		<0,5	<0,5	6,2	26,3	<1,7	<0,5	34,8	27,9	4,8	5,2	5,0	14,1	5,2	1,9
Acenaftileno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Acenafteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoreno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fenantreno		<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	2,3	1,9	2,2	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
Antraceno		<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
Fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Pireno		<1,7	<1,7	<1,7	2,4	<1,7	3,0	6,3	5,5	8,8	8,8	10,8	4,9	<1,7	2,6
Benzo(a)antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Criseno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(b)fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(k)fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(a)pireno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Indeno(123-cd)pireno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dibenzo(a,h)antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(ghi)perileno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

* Pool de 8 indivíduos

c) Praguicidas Organoclorados e PCBs

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Verão e Inverno de 2019 (Março e Setembro de 2019) e músculo de camarão coletados no início e final da safra de 2019 (Fevereiro e Maio de 2019) foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por cromatografia gasosa/espectrometria de massas. Os resultados destas análises indicam que a maioria dos músculos analisados apresentou teores de praguicidas organoclorados abaixo de limite de detecção ($<0,3 - <0,8 \text{ ng g}^{-1}$ peso seco), exceto para o trans-clordano (14 amostras de peixe e 2 amostras de camarão), o,p'-DDE (1 de camarão) e p,p'-DDE (3 amostra de peixe e 1 amostra de camarão) que foram detectados porém com níveis abaixo do limite de quantificação ($<1,9 - <2,44 \text{ ng g}^{-1}$ peso seco) (Tabela 7.19 e 7.20). Já os resultados para as bifenilas policloradas (PCBs) indicaram que a maioria dos músculos analisados apresentou teores abaixo de limite de detecção ($<0,3 - 0,8 \text{ ng g}^{-1}$ peso seco) ou abaixo do limite de quantificação ($<1,12 - <4,19 \text{ ng g}^{-1}$ peso seco), sendo que os principais analitos detectados apresentaram teores inferiores a 6 ng g^{-1} (PCBs 90/101, 112, 138/160, 153, 170/190 e 180) (Tabelas 7.21 e 7.22).

Cabe destacar que o padrão de ocorrência de compostos individuais foi semelhante ao observado durante o período anterior de coleta do monitoramento (2017-2018). Os níveis de contaminação também não diferiram significativamente dos obtidos para o período anterior.

Tabela 7.19. Resultados da análise de praguicidas organoclorados (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no início da safra de 2019 e músculo de peixe coletadas no Verão de 2019 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LDs - <0,4 - <0,8 ng g⁻¹ (peso seco). % PI: % do Recuperação do Padrão Interno (PCB 198).

Analito (ng g ⁻¹)	Código	5404	5406	5407	5396	5397	5398	5408	5392	5393	5394	5395	5400	5401	5402	5403
	Espécie	Camarão*	Camarão*	Camarão*	Corvina 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2	Corniva 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2	Corvina 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2
	Local	Arraial	Arraial	TECON	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	TECON	TECON	TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Arraial
	% PI	113	133	101	67	89	104	121	89	65	88	109	121	87	74	64
Massa (g)	0,88	0,89	0,90	0,90	0,87	0,90	0,88	0,91	0,89	0,92	0,91	0,50	0,51	0,90	0,91	
a-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
b-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
g-HCH (lindano)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
d-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Aldrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dieldrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin aldeído	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin cetona	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
cis-clordano	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
trans-clordano	<2,44	<2,44	<2,44	<2,44	<2,44	<2,44	<2,44	<LD	<2,44	<LD	<2,44	<2,44	<2,44	<LD	<2,44	<LD
Heptacloro	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Heptacloro epóxido	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
a-Endosulfan	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
b-Endosulfan	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endosulfan sulfato	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDE	<LD	<LD	<2,44	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDE	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<2,44	<LD
Metoxicloro	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mirex	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

* Pool de 10 indivíduos

Tabela 7.20. Resultados da análise de praguicidas organoclorados (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no final da safra de 2019 e músculo de peixe coletadas no Inverno de 2019 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LDs - <0,3 - <0,6 ng g⁻¹ (peso seco). % PI: % do Recuperação do Padrão Interno (PCB 198).

Analito (ng g ⁻¹)	Código	5409	5410	5412	5413	5414	5415	5416	5417	5419	5420	5421	5422	5423	5424
	Espécie	Camarão*	Camarão*	Corvina	Corvina	Tainha	Tainha	Bagre	Bagre	Corvina	Corvina	Corvina	Corvina	Bagre	Bagre
	Local	TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Arraial	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	TECON	TECON	TECON	TECON
	% PI	60	70	79	85	92	85	108	76	91	72	113	133	101	101
Massa (g)	0,91	0,85	0,92	0,91	0,89	0,88	0,90	0,92	0,92	0,92	0,89	0,88	0,89	0,90	0,90
a-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
b-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
g-HCH (lindano)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
d-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Aldrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dieldrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin aldeído	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin cetona	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
cis-clordano	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
trans-clordano	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,9	<1,9	<1,9	<LD	<1,9	<LD	<1,9	<LD
Heptacloro	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Heptacloro epóxido	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
a-Endosulfan	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
b-Endosulfan	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endosulfan sulfato	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDE	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDE	<1,9	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,9	<1,9
Metoxicloro	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mirex	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

* Pool de 8 indivíduos

Tabela 7.21. – Resultados da análise de PCBs (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no início da safra de 2019 e músculo de peixe coletadas no Verão de 2019 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LDs - <0,4 - <0,8 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <2,18 - <4,19 ng g⁻¹ (peso seco). % PI: % do Recuperação do Padrão Interno (PCB 198).

Analito (ng g ⁻¹)	Código	5404	5406	5407	5396	5397	5398	5408	5392	5393	5394	5395	5400	5401	5402	5403
	Espécie	Camarão*	Camarão*	Camarão*	Corvina 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2	Corniva 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2	Corvina 1	Corvina 2	Bagre 1	Bagre 2
	Local	Arraial	Arraial	TECON	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	TECON	TECON	TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Arraial
	% PI	113	133	101	67	89	104	121	89	65	88	109	121	87	74	64
Massa (g)	0,88	0,89	0,90	0,90	0,87	0,90	0,88	0,91	0,89	0,92	0,91	0,50	0,51	0,90	0,91	
PCB-18	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-19	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-20/33	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-21	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-22	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-23/34	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-24/27	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-25	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-26	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-28	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-29	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-30	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<2,18	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-31	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-35	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-36	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-37	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-38	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-39	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-40	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-41	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-42	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-131/142	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-134	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-135/144	< 2,37	< 2,37	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-137	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-138/160	2,34	2,56	2,33	<LD	2,97	3,92	< 2,2	< 2,18	<LD	<LD	3,40	<LD	4,93	<LD	<LD
PCB-139/149	<LD	< 2,37	<LD	<LD	< 2,22	< 2,18	< 2,2	< 2,18	< 2,18	<LD	< 2,22	< 4,19	< 4,19	<LD	< 2,18
PCB-140	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-141	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-143	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-145	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-146	< 2,37	< 2,47	<LD	<LD	< 2,22	< 2,18	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	< 4,19	<LD	<LD
PCB-147	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-150	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-151	< 2,37	< 2,38	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-152	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-153	4,33	5,19	<LD	<LD	4,43	4,22	< 2,2	< 2,18	2,31	<LD	3,87	5,73	4,23	<LD	< 2,18
PCB-154	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-155	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	< 2,18
PCB-156	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-157	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-158	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	< 2,22	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-162	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-163/164	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-165	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-169	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-170/190	< 2,37	< 2,37	< 2,38	<LD	< 2,22	< 2,18	<LD	< 2,18	<LD	<LD	<LD	<LD	< 4,19	<LD	<LD
PCB-171	<LD	<LD	< 2,38	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-205	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-206	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-207	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-208	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-209	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

* Pool de 10 indivíduos

Tabela 7.22. Resultados da análise de PCBs (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no final da safra de 2019 e músculo de peixe coletadas no Inverno de 2019 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LDs - <0,3 - <0,6 ng g⁻¹ (peso seco). LQ <1,12 - <2,12 ng g⁻¹ (peso seco). % PI: % do Recuperação do Padrão Interno (PCB 198).

Analito (ng g ⁻¹)	Código Espécie Local % PI Massa (g)	5409	5410	5412	5413	5414	5415	5416	5417	5419	5420	5421	5422	5423	5424
		Camarão*	Camarão*	Corvina	Corvina	Tainha	Tainha	Bagre	Bagre	Corvina	Corvina	Corvina	Corvina	Bagre	Bagre
		TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Arraial	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	TECON	TECON	TECON	TECON
		60	70	79	85	92	85	108	76	91	72	113	133	95	101
		0,91	0,85	0,92	0,91	0,89	0,88	0,90	0,92	0,92	0,89	0,88	0,89	0,9	0,90
PCB-18		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-19		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-20/33		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-21		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-22		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-23/34		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-24/27		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-25		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-26		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-28		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-29		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-99	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,92	<1,92	<LD	<LD	<1,92	<LD	<1,92
PCB-100	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-104	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-105/127	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-107/108	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-109	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-110	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,75	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-111/116/117	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-112	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,92	<LD	<LD	<LD	<1,92	<LD	<LD	<1,92	<LD	<LD	<LD
PCB-114	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-118	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,89	<LD	<1,89	<1,89	<1,89	<1,89	<LD	<LD	<LD	<1,89
PCB-121	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-123	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-125	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-126	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-128	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-131/142	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-134	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-135/144	<1,91	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,91	<LD	<LD	<1,91
PCB-137	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-138/160	<2,01	<2,01	<LD	<LD	<LD	2,78	<LD	<2,01	3,23	<2,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-139/149	<LD	<LD	<2,01	<LD	<LD	<2,01	<LD	<LD	<2,01	<2,01	<2,01	<LD	<LD	<LD	<2,01
PCB-140	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-141	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-143	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-145	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-146	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,91	<1,91	<LD	<LD	<1,91	<LD	<LD
PCB-147	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-150	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-151	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,91	<1,91	<1,91	<LD	<1,91	<1,91	<LD
PCB-152	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-153	<1,91	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,91	<1,91	<LD	<LD	4,22	<LD	3,22	<LD	<LD
PCB-154	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-155	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,08	<LD	<1,08	<LD	<LD
PCB-156	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-157	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-158	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,12	<LD	<LD	<LD	<1,12	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-162	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-163/164	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-165	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-169	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-170/190	<2,12	<LD	<LD	<LD	<2,12	<LD	<LD	<2,12	<2,11	2,35	<LD	<2,12	<2,12	<LD
PCB-171	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<2,12	<2,12	<LD	<LD	<LD	<2,12	<LD
PCB-172/192	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-173	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-174/181	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-175	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,23	<LD	<1,23	<LD	<1,23	<LD
PCB-176	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-207	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-208	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-209	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

-
- Pool de 8 individuos

7.4.3. Situação das análises dos organismos referente ao período Janeiro a Abril de 2020.

Nesta seção serão apresentados os dados referentes as coletas, biometria e resultados alcançados, até o momento, para o período de Janeiro a Abril de 2020.

a) Coleta de Camarão - início da safra 2020

A coleta do camarão referente ao início da safra de 2020 para a região do Saco do Arraial foi realizada na 1ª quinzena do mês de Fevereiro de 2020. Foram separados 20 indivíduos para análise de metais e 20 para análise de compostos orgânicos. A captura do camarão referente a região do Regatas foi realizada no dia 22 de Janeiro de 2020, sendo separados 10 indivíduos para análise de metais e 10 para análise de compostos orgânicos. Não foi possível obter amostras na região do TECON pois não houve captura durante a coleta de Janeiro de 2020 e a rede de coleta da equipe de crustáceos da FURG foi danificada durante a coleta de Março, e após esta data as coletas foram suspensas em razão da pandemia.

b) Coleta de Camarão - final da safra 2020

Na 2ª quinzena do mês de Maio de 2020 foi realizada, no Saco do Arraial, a captura do camarão referente ao final da safra 2020. Foram separados 15 indivíduos para análise de metais e 15 para análise de compostos orgânicos. Em razão da interrupção das atividades devido ao COVID-19, não foi possível realizar a coleta referente ao final da safra de 2020 no TECON e Regatas.

c) 1ª Coleta de Peixes (Verão 2020):

As coletas referentes ao período de Verão foram realizadas na 2ª quinzena de Janeiro de 2020 para a região do Regatas e TECON, e 1ª quinzena de Fevereiro para o Saco do Arrais, sendo coletados os seguintes exemplares:

- Regatas: Foram coletados 4 exemplares de bagre e 3 de corvina.
- TECON: Foram coletados 3 exemplares de bagre e 3 de corvina.
- Saco do Arraial: Foram coletados 2 exemplares de corvina e 2 de tainha.

7.4.4. Processamento das amostras biológicas

Os exemplares de peixe foram medidos e pesados (biometria), sendo coletado o tecido muscular (removendo pele e espinhas) de ambas as laterais de cada indivíduo, as quais foram

imediatamente congeladas de forma individual. Uma das laterais foi utilizada na análise de metais, enquanto a outra nas análises de compostos orgânicos.

Os exemplares de camarão foram medidos e pesados (biometria), sendo removidas a cabeça e a carapaça, sendo todo o músculo restante imediatamente congelado em “pools” de 10 indivíduos.

7.4.5. Procedimento em laboratório para análise de metais

As amostras foram processadas seguindo protocolos descritos em Baraj *et al.*, (2003), Niencheski *et al.*, (2006 a, b) e Friederich *et al.*, (2006). As amostras foram congeladas e posteriormente submetidas a etapa de liofilização. Após, as amostras foram maceradas, sendo retirada uma alíquota de exatamente 0,5 g do tecido, transferidas para frascos de Teflon® e adicionado 5 mL de HNO₃ concentrado p.a. (padrão analítico). Em seguida, as amostras permaneceram em temperatura ambiente por pelo menos uma hora, a fim de eliminar os vapores mais voláteis. Após, os frascos contendo as amostras foram fechados e colocadas em forno de microondas marca CEM para digestão, conforme programa apropriado para os tecidos de peixe. O conteúdo dos frascos de digestão foi transferido para tubos de polipropileno graduados, diluindo-se até a marca de 25 mL com água Ultra Pura.

7.4.6. Procedimento em laboratório para análise de microcontaminantes

O material biológico foi liofilizado até que se obtivesse uma secagem completa. Depois de secas, as amostras foram homogeneizadas, pesadas, e analisadas conforme protocolos descritos em Niencheski & Fillmann, (2006) para praguicidas organoclorados, bifenilas policloradas (PCBs) e hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) e segundo Castro *et al.*, (2012) para os compostos butilestânicos.

7.5. RESULTADOS VERÃO – JANEIRO A ABRIL DE 2020

Na **Tabela 7.23** são apresentadas as informações sobre os sítios amostrados na região estuarina da Lagoa dos Patos.

Tabela 7.23. Informações sobre os sítios amostrais ou pontos de captura/coleta.

Sítio amostral/Ponto de captura	Fitofisionomia/Corpo hídrico/Batimetria	Coordenadas Geográficas	Táxon amostrado	Método	Esforço amostral
Regatas	Estuário da Lagoa dos Patos	32° 1.760' S 52° 4.675' O	Peixe	Pescaria	???
TECON	Estuário da Lagoa dos Patos	32° 7.758' S 52° 6.173' O	Peixe	Pescaria	???
Saco do Arraial	Estuário da Lagoa dos Patos	31° 59.825' S 52° 12.833' O	Peixe	Pescaria	???

A **Tabela 7.24** apresenta as espécies capturadas em cada sítio amostral. Todas as espécies foram coletadas ao acaso, refletindo a diversidade de espécies de peixes existente no estuário. Estas espécies estão entre as mais importantes economicamente para os pescadores da região. Na **Tabela 7.25** são apresentados mais detalhes sobre o local e a lista dos indivíduos coletados e nas **Tabelas 7.26, 7.27 e 7.28** a biometria de cada espécime capturado.

Tabela 7.24. Lista das espécies e informações pertinentes referentes as coletas de camarão no início da safra 2020 (Janeiro e Fevereiro de 2020) e final da safra de 2020 (Maio de 2020), e de peixes no Verão (Janeiro e Fevereiro de 2020).

Espécie	Nome Popular	Sítio amostral	Forma de registro	Categoria	Situação Especial
<i>Microponias furnieri</i>	Corvina	Saco do Arraial	Captura	Não se aplica	Nativa
		Regatas			
		TECON			
<i>Mugil brasiliensis / Mugil liza</i>	Tainha	Saco do Arraial	Captura	Não se aplica	Nativa
<i>Netuma barba</i>	Bagre	Regatas	Captura	Não se aplica	Nativa
		TECON			
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão	Saco do Arraial	Captura	Não se aplica	Nativa
		Regatas			

Tabela 7.25. Lista dos indivíduos de peixes coletados no Verão de 2020 e de camarão coletados no início e final da safra de 2019 para as análises de compostos orgânicos e elementos traço.

ID campo	Espécie	Situação do Indivíduo	Sítio amostral	Campanha	Coordenadas geográficas		Nº da Autorização	Instituição de tombamento	Nº de tombamento	Data de coleta
					Latitude	Longitude				
1-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
2-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
3-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
4-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
5-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
6-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
7-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
8-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
9-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
10-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
11-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
12-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
13-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
14-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
15-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
16-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
17-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
18-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
19-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
20-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG		11/02/2020
21-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG		22/01/2020

22-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
23-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
24-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
25-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
26-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
27-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
28-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
29-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
30-C	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C1	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C2	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C3	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C4	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C5	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C6	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C7	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C8	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C9	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C10	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C11	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C12	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C13	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C14	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C15	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020

C16	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C17	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C18	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C19	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C20	Camarão	Vivo	Saco Arraial	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C21	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C22	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C23	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C24	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C25	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C26	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C27	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C28	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C29	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
C30	Camarão	Vivo	Regatas	1/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-1	Corvina	Vivo	TECON	2/2020	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	22/01/2020
P-2	Corvina	Vivo	TECON	2/2020	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	22/01/2020
P-3	Corvina	Vivo	TECON	2/2020	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	22/01/2020
P-4	Bagre	Vivo	TECON	2/2020	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	22/01/2020
P-5	Bagre	Vivo	TECON	2/2020	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	22/01/2020
P-6	Bagre	Vivo	TECON	2/2020	32° 7.758' S	32° 7.758' S	835/2017	FURG	22/01/2020
P-7	Corvina	Vivo	Saco Arraial	2/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	02/02/2020
P-8	Corvina	Vivo	Saco Arraial	2/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	02/02/2020
P-9	Tainha	Vivo	Saco Arraial	2/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	02/02/2020

P-10	Tainha	Vivo	Saco Arraial	2/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	02/02/2020
P-11	Bagre	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-12	Bagre	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-13	Bagre	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-14	Bagre	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-15	Corvina	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-16	Corvina	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
P-17	Corvina	Vivo	Regatas	2/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	22/01/2020
1-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
2-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
3-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
4-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
5-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
6-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
7-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
8-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
9-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
10-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
11-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
12-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
13-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
14-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
15-C	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	31° 59.825' S	52° 12.833' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C1	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020

C2	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C3	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C4	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C5	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C6	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C7	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C8	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C9	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C10	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C11	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C12	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C13	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C14	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020
C15	Camarão	Vivo	Saco Arraial	3/2020	32° 1.760' S	52° 4.675' O	835/2017	FURG	28/05/2020

Tabela 7.26. *Biometria dos espécimes de peixe capturados na coleta de Verão de 2020 (Janeiro e Fevereiro de 2020).*

Período	ID Campo	Espécie	Sítio Amostral	Comp. Total (cm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Peso (g)	Data Coleta
Verão de 2020	P-1	Corvina	TECON	18	47	26,8	71,7	22/1/2020
	P-2	Corvina	TECON	18	55,2	35	59,3	22/1/2020
	P-3	Corvina	TECON	17,5	55,3	30	44,7	22/1/2020
	P-4	Bagre	TECON	28,8	58,7	42,8	208,8	22/1/2020
	P-5	Bagre	TECON	27	54,5	43,6	148,8	22/1/2020
	P-6	Bagre	TECON	23,3	34,2	32,6	112,5	22/1/2020
	P-7	Corvina	Saco Arraial	30	74,2	39,1	338,8	02/2/2020
	P-8	Corvina	Saco Arraial	24	53,3	27,7	154,6	02/2/2020
	P-9	Tainha	Saco Arraial	36	77,13	49,4	524,4	02/2/2020
	P-10	Tainha	Saco Arraial	38	62	55	544,1	02/2/2020
	P-11	Bagre	Regatas	26	40	39	178,1	22/1/2020
	P-12	Bagre	Regatas	22	33,6	31	96,35	22/1/2020
	P-13	Bagre	Regatas	19	39	31,5	73	22/1/2020
	P-14	Bagre	Regatas	19	31,2	25	59,71	22/1/2020
	P-15	Corvina	Regatas	28	63,3	35,7	196,9	22/1/2020
	P-16	Corvina	Regatas	27	59,7	29,5	201,5	22/1/2020
	P-17	Corvina	Regatas	24	53	26	151,26	22/1/2020

Tabela 7.27. *Biometria dos espécimes de camarão capturados no início da safra de 2020 (Fevereiro de 2020) e final da safra de 2020 (Maio de 2020) empregados nas análises de contaminantes orgânicos.*

Período	ID Campo	Espécie	Sítio Amostral	Comp. Total (mm)	Cabeça (mm)	Comp. Carapaça (mm)	Data Coleta
Início da Safra (Fevereiro de 2020)	1-C	Camarão	Saco Arraial	112,2	53,8	63,55	11/2/2020
	2-C	Camarão	Saco Arraial	118,5	50	62,45	11/2/2020
	3-C	Camarão	Saco Arraial	124,4	53	64,9	11/2/2020
	4-C	Camarão	Saco Arraial	116,3	50,5	61,7	11/2/2020
	5-C	Camarão	Saco Arraial	112,1	47,1	58,75	11/2/2020
	6-C	Camarão	Saco Arraial	122	51,7	60	11/2/2020
	7-C	Camarão	Saco Arraial	122	51,1	66	11/2/2020
	8-C	Camarão	Saco Arraial	115,3	48,2	60	11/2/2020
	9-C	Camarão	Saco Arraial	121,5	51,4	64	11/2/2020
	10-C	Camarão	Saco Arraial	117	45,7	56,7	11/2/2020
	11-C	Camarão	Saco Arraial	113,55	47	60,7	11/2/2020
	12-C	Camarão	Saco Arraial	130,1	52	65,7	11/2/2020
	13-C	Camarão	Saco Arraial	115,9	49,4	61,8	11/2/2020
	14-C	Camarão	Saco Arraial	118,5	49,2	72,3	11/2/2020
	15-C	Camarão	Saco Arraial	122,8	53,1	63,6	11/2/2020
	16-C	Camarão	Saco Arraial	120	48,2	59,7	11/2/2020
	17-C	Camarão	Saco Arraial	116,7	49,5	62,1	11/2/2020
	18-C	Camarão	Saco Arraial	116,8	47,7	60,6	11/2/2020
	19-C	Camarão	Saco Arraial	126,5	54,6	67,9	11/2/2020

20-C	Camarão	Saco Arraial	121,3	49,5	61,9	11/2/2020	
21-C	Camarão	Regatas	127,1	47,9	56,8	22/1/2020	
22-C	Camarão	Regatas	79,7	27,8	37,9	22/1/2020	
23-C	Camarão	Regatas	89,5	33,5	42	22/1/2020	
24-C	Camarão	Regatas	92,4	32,4	45	22/1/2020	
25-C	Camarão	Regatas	86,3	30,6	40	22/1/2020	
26-C	Camarão	Regatas	97,8	34,6	45,5	22/1/2020	
27-C	Camarão	Regatas	91,9	32,4	42,5	22/1/2020	
28-C	Camarão	Regatas	96,1	32,5	46	22/1/2020	
29-C	Camarão	Regatas	92,9	31,4	44	22/1/2020	
30-C	Camarão	Regatas	99,7	35	47	22/1/2020	
<hr/>							
Final da Safra (Maio de 2020)	1-C	Camarão	Saco Arraial	97,0	32,8	46,1	28/5/2020
	2-C	Camarão	Saco Arraial	101,8	35,0	49,0	28/5/2020
	3-C	Camarão	Saco Arraial	100,9	33,5	49,7	28/5/2020
	4-C	Camarão	Saco Arraial	103,8	35,6	50,8	28/5/2020
	5-C	Camarão	Saco Arraial	96,3	31,5	45,2	28/5/2020
	6-C	Camarão	Saco Arraial	100,0	34,0	45,3	28/5/2020
	7-C	Camarão	Saco Arraial	96,0	34,2	49,5	28/5/2020
	8-C	Camarão	Saco Arraial	91,0	31,4	43,5	28/5/2020
	9-C	Camarão	Saco Arraial	99,7	32,8	50,1	28/5/2020
	10-C	Camarão	Saco Arraial	97,6	33,0	47,2	28/5/2020
	11-C	Camarão	Saco Arraial	97,0	31,5	47,5	28/5/2020
	12-C	Camarão	Saco Arraial	97,0	33,0	46,6	28/5/2020
	13-C	Camarão	Saco Arraial	108,5	36,6	53,6	28/5/2020
	14-C	Camarão	Saco Arraial	100,5	34,6	48,0	28/5/2020
	15-C	Camarão	Saco Arraial	95,7	32,3	46,8	28/5/2020

Tabela 7.28. *Biometria dos espécimes de camarão capturados no início da safra de 2020 (Fevereiro de 2020) e final da safra de 2020 (maio de 2020) empregados nas análises de elementos traço.*

Período	ID Campo	Espécie	Sítio Amostrai	Comp. Total (mm)	Cabeça (mm)	Comp. Carapaça (mm)	Data Coleta
Início da Safra (Fevereiro de 2020)	C1	Camarão	Saco Arraial	106,6	45,4	56,7	11/2/2020
	C2	Camarão	Saco Arraial	113	48,3	59,9	11/2/2020
	C3	Camarão	Saco Arraial	125,1	51,3	64	11/2/2020
	C4	Camarão	Saco Arraial	119,3	49,8	61,4	11/2/2020
	C5	Camarão	Saco Arraial	115,1	48,7	60,5	11/2/2020
	C6	Camarão	Saco Arraial	111,8	46,3	61,7	11/2/2020
	C7	Camarão	Saco Arraial	118,8	52	63,4	11/2/2020
	C8	Camarão	Saco Arraial	111,4	47,3	59,5	11/2/2020
	C9	Camarão	Saco Arraial	116,4	50,7	64,7	11/2/2020
	C10	Camarão	Saco Arraial	114,2	48,3	62,2	11/2/2020

C11	Camarão	Saco Arraial	117,7	51,1	64,6	11/2/2020	
C12	Camarão	Saco Arraial	120,9	51,2	63,2	11/2/2020	
C13	Camarão	Saco Arraial	122,5	50,6	65,1	11/2/2020	
C14	Camarão	Saco Arraial	130,7	54,2	69,1	11/2/2020	
C15	Camarão	Saco Arraial	116,35	48,3	60,3	11/2/2020	
C16	Camarão	Saco Arraial	120,8	50,1	63,5	11/2/2020	
C17	Camarão	Saco Arraial	112	47,2	58,3	11/2/2020	
C18	Camarão	Saco Arraial	112,2	46,5	61,9	11/2/2020	
C19	Camarão	Saco Arraial	116,8	49,3	64,2	11/2/2020	
C20	Camarão	Saco Arraial	117	50,5	62,8	11/2/2020	
C21	Camarão	Regatas	90	35	42,1	22/1/2020	
C22	Camarão	Regatas	95	30,3	45,4	22/1/2020	
C23	Camarão	Regatas	97,9	36,6	49	22/1/2020	
C24	Camarão	Regatas	100,4	36	49	22/1/2020	
C25	Camarão	Regatas	94,4	36,7	46,8	22/1/2020	
C26	Camarão	Regatas	84,9	34,6	44	22/1/2020	
C27	Camarão	Regatas	92,2	36,3	45,7	22/1/2020	
C28	Camarão	Regatas	89,9	35	47,7	22/1/2020	
C29	Camarão	Regatas	87,9	32,5	42,5	22/1/2020	
C30	Camarão	Regatas	88,1	30	43,5	22/1/2020	
<hr/>							
Final da Safra (Maio de 2020)	C1	Camarão	Saco Arraial	88,4	29,7	45,3	28/5/2020
	C2	Camarão	Saco Arraial	101,3	34	49,1	28/5/2020
	C3	Camarão	Saco Arraial	98,8	32,7	47	28/5/2020
	C4	Camarão	Saco Arraial	90	30,4	44,5	28/5/2020
	C5	Camarão	Saco Arraial	96	32	44,2	28/5/2020
	C6	Camarão	Saco Arraial	97,3	32	48	28/5/2020
	C7	Camarão	Saco Arraial	101,6	33,1	51	28/5/2020
	C8	Camarão	Saco Arraial	96,6	31,7	47,8	28/5/2020
	C9	Camarão	Saco Arraial	98	33,1	46,9	28/5/2020
	C10	Camarão	Saco Arraial	100	32,8	50,8	28/5/2020
	C11	Camarão	Saco Arraial	92	30	44,8	28/5/2020
	C12	Camarão	Saco Arraial	96,5	32,1	49,2	28/5/2020
	C13	Camarão	Saco Arraial	97,1	32,4	47,3	28/5/2020
	C14	Camarão	Saco Arraial	95,5	32,6	47,5	28/5/2020
	C15	Camarão	Saco Arraial	88,7	29,2	42,5	28/5/2020

7.5.1. Elementos Traço

Organismos analisados: peixe e camarão

Periodicidade: 1 coleta para peixes (Verão e 2020) e 2 coletas para camarão (início e final da safra 2020)

Situação das Análises: A totalidade das amostras de músculo de peixes e camarão não foram analisadas quanto ao nível de contaminação pelos metais Hg, Cd, As, Pb, Cu, Zn, Fe, Ni, Mn e Cr. Apesar de alguns resultados terem sido tabelados, como Fe, Hg, Zn e Cu, estes estão em análise prévia para posterior liberação para a composição do relatório.

Devido à restrição de algumas atividades por parte da Universidade Federal do Rio Grande-FURG em resposta a Covid-19 (Portaria 0723/2020), as análises de metais relacionadas às coletas de Verão 2020 (peixes) e início da safra para o camarão (2020), tiveram suas atividades impactadas. Apesar da continuidade dos procedimentos, a restrição de movimentação dos analistas e técnicos nas dependências do laboratório, tornou a aquisição dos dados mais demorada. Ainda, o Ofício Circular 01/2020 do IBAMA reconhece tal situação quanto à coleta de dados e execução dos projetos.

7.5.2. Microcontaminantes Orgânicos

Organismos analisados: peixe e camarão

Periodicidade: 1 coleta para peixes (Verão 2020) e 2 coletas para camarão (início e final da safra 2020)

Situação das Análises: Durante os meses de Janeiro a Abril de 2020 a totalidade das amostras de peixe coletadas no Verão de 2020 e camarão coletadas no início da safra de 2020 foram analisadas quanto ao nível de contaminação por compostos butilestânicos, hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), praguicidas clorados e PCBs. As amostras de camarão coletadas no final da safra de 2020 (Maio de 2020) foram congeladas para posterior liofilização e análise.

a) Compostos Butilestânicos

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 (Janeiro e Fevereiro de 2020) e de músculo de camarão coletadas no início da safra de 2020 (Fevereiro de 2020) foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por cromatografia gasosa/espectrometria de massas. Os resultados destas análises indicam que a totalidade dos músculos analisados apresentou teores de butilestânicos abaixo de limite de detecção (<2 ng g⁻¹

peso seco) (Tabela 7.29). Cabe destacar que os resultados não diferiram significativamente dos obtidos para o período de monitoramento 2017-2018-2019.

b) Hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs)

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 (Janeiro e Fevereiro de 2020) e de músculo de camarão coletadas no início da safra de 2020 (Fevereiro de 2020) foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por cromatografia gasosa/espectrometria de massas. Os resultados destas análises indicam que a maioria dos músculos analisados apresentou teores de HPAs abaixo de limite de detecção ($<0,5 \text{ ng g}^{-1}$ peso seco) ou abaixo do limite de quantificação ($<1,7 \text{ ng g}^{-1}$ peso seco), sendo que os principais HPAs detectados apresentaram teores entre $<0,5 - 12 \text{ ng g}^{-1}$ (naftaleno), $<0,5 - 17 \text{ ng g}^{-1}$ (2-metilnaftaleno), $<0,5 - 16 \text{ ng g}^{-1}$ (acenafteno), $<0,5 - 46 \text{ ng g}^{-1}$ (fenantreno), $<0,5 - 23 \text{ ng g}^{-1}$ (fluoranteno), $<0,5 - 24,8 \text{ ng g}^{-1}$ (pireno) e $<0,5 - 39 \text{ ng g}^{-1}$ (benzo(a)antraceno) (Tabelas 7.30). Cabe destacar que o padrão de ocorrência de HPAs individuais foi semelhante ao observado durante os períodos anteriores de coleta do monitoramento (2017-2018-2019).

Tabela 7.29. Resultados da análise de butilestânicos (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletadas no início da safra de 2020 e músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LD <2 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <10 ng g⁻¹ (peso seco).

Coleta	Espécie	Local	TBT (ng g ⁻¹)	DBT (ng g ⁻¹)	MBT (ng g ⁻¹)	% TPrT (Rec. Padrão Int.)	Código Amostra	Massa Anal. (g)	OBS
Início Safra (2020)	Camarão	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	70	5441	0,5	Pool de 10 indivíduos
	Camarão	Saco do Arraial	< LD	< LD	< LD	94	5442	0,5	Pool de 10 indivíduos
	Camarão	Regatas	< LD	< LD	< LD	80	5443	0,5	Pool de 10 indivíduos
Verão 2020	Corvina	TECON	< LD	< LD	< LD	73	5429	0,5	Análise individual
	Corvina	TECON	< LD	< LD	< LD	73	5428	0,5	Análise individual
	Bagre	TECON	< LD	< LD	< LD	88	5430	0,5	Análise individual
	Bagre	TECON	< LD	< LD	< LD	86	5431	0,5	Análise individual
	Corvina	Controle	< LD	< LD	< LD	70	5427	0,5	Análise individual
	Corvina	Controle	< LD	< LD	< LD	102	5433	0,5	Análise individual
	Tainha	Controle	< LD	< LD	< LD	92	5434	0,5	Análise individual
	Tainha	Controle	< LD	< LD	< LD	74	5435	0,5	Análise individual
	Bagre	Regatas	< LD	< LD	< LD	86	5436	0,5	Análise individual
	Bagre	Regatas	< LD	< LD	< LD	60	5437	0,5	Análise individual
	Corvina	Regatas	< LD	< LD	< LD	74	5439	0,5	Análise individual
	Corvina	Regatas	< LD	< LD	< LD	82	5440	0,5	Análise individual

Tabela 7.30. Resultados da análise de hidrocarbonetos poliaromáticos (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no início da safra de 2020 e amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LD <0,5 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <1,7 ng g⁻¹ (peso seco).

Análito (ng g ⁻¹)	Código	5427	5428	5429	5430	5431	5433	5434	5435	5436	5437	5439	5440	5441	5442	5443
	Espécie	Corvina	Corvina	Corvina	Bagre	Bagre	Corvina	Tainha	Tainha	Bagre	Bagre	Corvina	Corvina	Camarão	Camarão	Camarão
	Local	Arraial	TECON	TECON	TECON	TECON	Arraial	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	Arraial	Arraial	Regatas
Naftaleno		5,3	4,3	7,8	12,2	1,7	4,4	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	4,9	2,2	3,5	5,5	<0,5
2-Metilnaftaleno		6,0	2,7	<0,5	17,0	1,2	<0,5	12,7	<0,5	<0,5	<0,5	18,7	<LD	12,2	17,3	1,4
Acenaftileno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<LD	<LD	<0,5	<0,5	<0,5
Acenafteno		<0,5	13,9	16,2	<0,5	<0,5	14,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<LD	<LD	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoreno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<LD	<LD	<0,5	<0,5	<0,5
Fenantreno		37,4	36,1	<0,5	43,8	38,7	36,6	38,0	36,6	46,1	41,6	38,1	35,8	<0,5	<0,5	<0,5
Antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoranteno		10,2	22,0	16,8	<0,5	27,7	22,4	16,6	14,8	23,5	16,3	11,2	11,1	<0,5	<0,5	<0,5
Pireno		<0,5	<0,5	<0,5	24,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(a)antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	39,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Criseno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(b)fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(k)fluoranteno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(a)pireno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Indeno(123-cd)pireno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dibenzo(a,h)antraceno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(ghi)perileno		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

* Pool de 10 indivíduos; na – não analisada por falta de amostra

c) Praguicidas Organoclorados e PCBs

A totalidade das amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 (Janeiro e Fevereiro de 2020) e de músculo de camarão coletadas no início da safra de 2020 (Fevereiro de 2020) foi processada na fase de preparo de amostra e analisada por cromatografia gasosa/espectrometria de massas. Os resultados destas análises indicam que a maioria dos músculos analisados apresentou teores de praguicidas organoclorados abaixo de limite de detecção (<0,3 – <0,6 ng g⁻¹ peso seco), exceto para o trans-clordano (6 amostras de peixe) e p,p'-DDE (2 amostras de peixe) que foram detectados abaixo do limite de quantificação (<1,9 ng g⁻¹ peso seco) (**Tabela 7.31**). Já os resultados para as bifenilas policloradas (PCBs) indicaram que a maioria dos músculos analisados apresentou teores abaixo de limite de detecção (<0,3 - 0,6 ng g⁻¹ peso seco) ou abaixo do limite de quantificação (<1,12 - <2,12 ng g⁻¹ peso seco), sendo que os principais analitos detectados apresentaram teores inferiores a 5 ng g⁻¹ (PCBs 90/101, 112, 138/160, 153, 170/190, 180 e 196/203) (**Tabelas 7.32**). Cabe destacar que o padrão de ocorrência de compostos individuais foi semelhante ao observado durante os períodos anteriores de coleta do monitoramento (2017-2018-2019).

Tabela 7.31. Resultados da análise de praguicidas organoclorados (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no início da safra de 2020 e amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LDs - <0,3 - <0,6 ng g⁻¹ (peso seco). % PI: % do Recuperação do Padrão Interno (PCB 198).

Analito (ng g ⁻¹)	Código	5427	5428	5429	5430	5431	5433	5434	5435	5436	5437	5439	5440	5441	5442	5443
	Espécie	Corvina	Corvina	Corvina	Bagre	Bagre	Corvina	Tainha	Tainha	Bagre	Bagre	Corvina	Corvina	Camarão*	Camarão*	Camarão*
	Local	Arraial	TECON	TECON	TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	Arraial	Arraial	Regatas
	% PI	67	89	104	121	89	101	105	75	65	88	109	121	87	74	64
Massa (g)	0,90	0,87	0,90	0,88	0,91	0,92	0,93	0,90	0,89	0,92	0,91	0,50	0,51	0,90	0,91	
a-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
b-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
g-HCH lindano)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
d-HCH	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Aldrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dieldrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin aldeído	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endrin cetona	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
cis-clordano	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
trans-clordano	<LD	<1,9	<LD	<1,9	<1,9	<LD	<LD	<LD	<1,9	<LD	<1,9	<LD	<LD	<LD	<1,9	<LD
Heptacloro	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Heptacloro epóxido	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
a-endosulfan	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
b-endosulfan	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Endosulfan sulfato	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDT	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
o,p'-DDE	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
p,p'-DDE	<1,9	<LD	<LD	<LD	<1,9	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Metoxicloro	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mirex	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

* Pool de 10 indivíduos

Tabela 7.32. Resultados da análise de PCBs (ng g⁻¹) nas amostras de músculo de camarão coletados no início da safra de 2020 e amostras de músculo de peixe coletadas no Verão de 2020 para o Programa de Monitoramento do Porto do Rio Grande. LD <0,3 – <0,6 ng g⁻¹ (peso seco); LQ <1,12 - <2,12 ng g⁻¹ (peso seco). % PI: % do Recuperação do Padrão Interno (PCB 198).

Analito (ng g ⁻¹)	Código	5427	5428	5429	5430	5431	5433	5434	5435	5436	5437	5439	5440	5441	5442	5443
	Espécie	Corvina	Corvina	Corvina	Bagre	Bagre	Corvina	Tainha	Tainha	Bagre	Bagre	Corvina	Corvina	Camarão*	Camarão*	Camarão*
	Local	Arraial	TECON	TECON	TECON	TECON	Arraial	Arraial	Arraial	Regatas	Regatas	Regatas	Regatas	Arraial	Arraial	Regatas
	% PI	67	89	104	121	89	65	88	109	121	87	109	121	87	74	64
	Massa (g)	0,90	0,87	0,90	0,88	0,91	0,89	0,92	0,91	0,50	0,51	0,91	0,50	0,51	0,90	0,91
PCB-18		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-19		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-20/33		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-21		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-22		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-23/34		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-24/27		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-25		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-26		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-28		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-29		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-30		<LD	<LD	<LD	<LD	<1,4	<LD	<LD	<LD	<1,4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-31		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-35		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-36		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-37		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-38		<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-110	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,75	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,75	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-111/116/117	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-112	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,92	2,01	<LD	<LD	<1,92	<1,92	<LD	<LD	<LD	<1,92
PCB-114	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-118	<LD	<1,89	<LD	<1,89	<LD	<LD	<LD	<1,89	<1,89	<1,89	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-121	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-123	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-125	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-126	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-128	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-131/142	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-134	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-135/144	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,91	<1,91	<LD	<LD	<1,91	<LD	<LD	<LD	<1,91	<LD
PCB-137	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-138/160	<2,01	<LD	<LD	2,45	4,78	<LD	<LD	<LD	<2,01	<LD	<2,01	<LD	<LD	<LD	<2,01
PCB-139/149	<LD	<LD	<LD	<2,01	<LD	<2,01	<LD	<LD	<2,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-140	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-141	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-143	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-145	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-146	<1,91	<LD	<LD	<1,91	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,91	<LD	<1,91	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-147	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-150	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-151	<LD	<LD	<1,91	<LD	<1,91	<LD	<LD	<LD	<1,91	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

PCB-152	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-153	<LD	2,13	<1,91	<1,91	1,98	<1,91	<LD	<LD	<1,91	<1,91	<1,91	<LD	<1,91	<LD	<LD
PCB-154	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-155	<LD	<LD	<1,08	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,08	<LD	<1,08	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-156	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-157	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-158	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,12	<1,12	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-162	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-163/164	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-165	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-169	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-170/190	<LD	<2,12	<LD	4,02	<LD	<2,12	<LD	<LD	3,12	<2,12	<LD	<2,12	<LD	<LD	<2,12
PCB-171	<LD	<LD	<LD	<2,12	<2,12	<LD	<LD	<LD	<LD	<2,12	<LD	<2,12	<LD	<LD	<LD
PCB-172/192	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-173	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-174/181	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-175	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,23	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,23	<1,23	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-176	<LD	<1,13	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-177	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-178	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-179	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PCB-180	<LD	<LD	<2,12	3,12	2,23	2,67	<LD	<2,12	2,33	<LD	<2,12	<LD	<2,12	<LD	<2,12
PCB-182/187	<LD	<1,9	<1,9	<LD	<1,9	<1,9	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<1,9	<LD	<LD	<LD
PCB-183	<LD	<LD	<1,9	<LD	<LD	<LD	<1,9	<LD	<LD	<LD	<1,9	<1,9	<LD	<2,12	<LD

7.6. CONCLUSÕES PRELIMINARES

Para o período de Verão de 2019, todas as amostras de músculo de peixe nas espécies analisadas não apresentaram concentrações de metais ultrapassando os limites estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA). Para o período de Inverno de 2019, Cr e As apresentaram tendência de superar as maiores concentrações permitidas pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) no local Regatas (Porto Novo) para a espécie *Netuma barba* (bagre).

Avaliando o histórico das análises de metais, resultados do monitoramento para os peixes entre 2014 (Inverno) a 2015 (Verão) identificamos que, no ano de 2014, a média das concentrações para Cd (Peixe-rei, Corvina, Tainha, Voga e Traíra) e Cr (Tainha) esteve acima do limite máximo permitido pela RDC nº 42 para o local Saco do Arraial. Para o local Porto Novo (Inverno de 2014), Cd analisado na espécie *Netuma barba* (bagre) também apresentou a média das concentrações acima do limite máximo permitido pela RDC nº 42.

Na coleta de Inverno de 2017 foram encontrados os elementos Hg e Cr com a média das suas concentrações acima do permitido pela RDC nº 42. Mercúrio apresentou concentrações acima do permitido nos locais Saco do Arraial e Clube Regatas (Porto Novo), para a espécie *Pimelodus maculatus* (pintado) e *Netuma barba* (bagre), respectivamente. Cr apresentou concentrações acima do permitido nos locais Clube Regatas (Porto Novo) e Tecon para a espécie *Microponias furnieri* (corvina). Na coleta de Verão de 2018, o local Saco do Arraial apresentou os valores de Pb e Cr acima do permitido na resolução RDC nº 42, para a espécie *Microponias furnieri* (corvina).

É possível identificar que, ao longo dos anos de monitoramento, o elemento Cr persiste em apresentar valores em desconformidade com a Resolução - RDC nº 42. Dentre os locais, o ponto de coleta Saco do Arraial se destaca por apresentar alguns metais em desconformidade com a Resolução RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA).

Para o camarão, os locais e períodos que apresentaram a média das concentrações de metais com tendência a superar os limites máximos estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) foram o local Canal de Acesso (TECON), início da safra (2019), e Porto Novo, final da safra (2019), para o elemento cromo (Cr). O histórico da avaliação dos metais no tecido do camarão, demonstraram apenas um período, Verão de 2015, com concentrações de Pb acima do permitido pela Resolução nº 42 da ANVISA nos indivíduos coletados no Saco do Arraial. De forma geral, a tendência dos dados para o camarão, quando considerado todos os

anos de amostragem, é apresentar concentrações de metais abaixo do limite máximo permitido pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA).

Os resultados obtidos em termos de contaminação por compostos orgânicos para as amostras de músculo de camarão e peixe coletadas durante o ano de 2019 (**Tabelas 7.16 a 7.22**) não indicam contaminação significativa por butilestânicos, praguicidas clorados ou PCBs. No caso dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), a presença de naftaleno e 1-metilnaftaleno em amostras de peixe coletadas na região do TECON e Regatas, mesmo nos níveis observados, não chega a representar um risco significativo ao ambiente sem a presença concomitante de outros HPAs de maior peso molecular. Além deste fato, nenhuma outra diferença foi observada no padrão de contaminantes orgânicos encontrados nas amostras de músculo dos espécimes coletados nas três estações de coleta e em comparação com os períodos anteriores da coleta do Monitoramento (2017-2018).

8. CONCLUSÕES

A ocorrência e manutenção de um evento ENSO *El Niño* foi evidenciada ao longo de 2019, e condições de menor salinidade determinaram uma diminuição das densidades ou a ocorrência de espécies límnicas dos macroinvertebrados bentônicos no estuário da Lagoa dos Patos quando em condições oligohalinas. Especificamente em relação ao gastrópode *Heleobia australis* no estuário da Lagoa dos Patos, ainda não está claro o que vem causando as drásticas diminuições de densidade observadas.

Na região da Plataforma Interna monitorada, as variações espaciais das características ambientais parecem exercer maior influência sobre a estrutura e distribuição do zoobentos, em detrimento de suas variações temporais. As associações bentônicas na área próxima à desembocadura da Lagoa dos Patos sofrem maior influência da descarga de água doce e de sedimentos finos da laguna, enquanto aquelas situadas próximo à praia sofrem influência da hidrodinâmica local e uma influência direta/indireta da ressuspensão de sedimentos do banco de lama próximo. As maiores diversidades e densidades da fauna foram registradas nas áreas de Descarte e de Controle, localizadas em maiores profundidades e com menor dinâmica sedimentar natural.

Em relação à ornitofauna, em 2019 foi registrada maior riqueza e abundância de aves típicas de ambientes aquáticos tanto nos pontos fixos quanto nos trechos de praia, sendo a maior abundância observada no verão. A diversidade de aves encontrada foi similar na Praia do Cassino e na Praia do Mar Grosso, enquanto os Terminais apresentaram diferenças de diversidade entre si em função das diferentes estratégias de controle/afugentamento adotadas.

A composição das espécies da ictiofauna, abundância relativa, composição de tamanhos e diversidade da assembleia de peixes das zonas rasas (<2m) e profundas (>2m) do estuário durante os meses analisados estão dentro dos limites observados nos dados históricos de referência (1997-2006) e nos relatórios anteriores realizados entre 2007 e 2018.

A população de cetáceos se manteve estável sob ponto de vista de sua dinâmica populacional, com uma leve tendência de crescimento nos últimos dois anos. Estimativas de abundância futuras poderão esclarecer se estes jovens serão incorporados na população de adultos, assim contribuindo para o crescimento populacional em médio prazo. As tendências no padrão de distribuição, tamanho de grupo e comportamento se mostraram similares ao que já vinha sendo reportado para anos anteriores, com a boca da Barra sendo a área mais importante para os botos. Em comparação com anos anteriores, houve um aumento no número de

avistagens na área mais interna do estuário.

Em relação aos bioindicadores, no Verão de 2019 todas as amostras de músculo de peixe nas espécies analisadas não apresentaram concentrações de metais ultrapassando os limites estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA). No Inverno de 2019, Cr e As apresentaram tendência de superar as maiores concentrações permitidas pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) no local Regatas (Porto Novo) para a espécie *Netuma barba* (bagre). Uma análise dos resultados do monitoramento em músculo de peixes ao longo dos anos indica que o elemento Cr persiste em apresentar valores em desconformidade com a Resolução - RDC nº 42. Para o camarão, os locais e períodos que apresentaram a média das concentrações de metais com tendência a superar os limites máximos estabelecidos pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA) foram o local Canal de Acesso (TECON), no início da safra (2019), e Porto Novo, no final da safra (2019), também para o elemento cromo (Cr). Uma análise dos resultados do monitoramento do camarão ao longo dos anos, entretanto, indica uma tendência a apresentar concentrações de metais abaixo do limite máximo permitido pela Resolução - RDC nº 42, de 29/08/2013 (ANVISA).

Os resultados obtidos em termos de contaminação por compostos orgânicos para as amostras de músculo de camarão e peixe coletadas durante o ano de 2019 não indicam contaminação significativa por butilestânicos, praguicidas clorados ou PCBs. No caso dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs), a presença de naftaleno e 1-metilnaftaleno em amostras de peixe coletadas na região do TECON e Regatas, mesmo nos níveis observados, não chega a representar um risco significativo ao ambiente sem a presença concomitante de outros HPAs de maior peso molecular. Além deste fato, nenhuma outra diferença foi observada no padrão de contaminantes orgânicos encontrados nas amostras de músculo dos espécimes coletados nas três estações de coleta e em comparação com os períodos anteriores da coleta deste monitoramento.

Então, de uma forma geral, o Programa de Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande indicou que em 2019 todos os parâmetros ambientais monitorados estiveram em conformidade com a legislação e com o histórico do ambiente.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9.1. Programa de Monitoramento e Conservação da Comunidade Bentônica

- ALMEIDA, E.; DIAMANTINO, T.C. & SOUSA, O. 2007. Marine paints: the particular case of antifouling paints. *Progress in Organic Coatings* 59: 2-20.
- ANGONESI, L.G.; BEMVENUTI, C.E. & GANDRA, M.S. 2006. Effects of dredged sediment disposal on the coastal marine macrobenthic assemblage in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66: 413-420.
- BEMVENUTI, C.E. 1998. Invertebrados Bentônicos. *In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P. (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do Extremo Sul do Brasil.* Rio Grande: Ecocientia. 341 p.
- BEMVENUTI, C.E. & NETTO, S.A. 1998. Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil). *Revista Brasileira de Biologia* 58(2): 211-221.
- BEMVENUTI, C.E.; CATTANEO, S.A. & NETTO, S.A. 1992. Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS - Brasil. *Atlântica* 14: 5-28.
- CALLIARI, L.J.; CUNHA, R.P. & ANTIQUEIRA, J.A.A. 2010. Geomorfologia e Dinâmica Sedimentar. *In: Seeliger, U. & Odebrecht, C. (Eds.). O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações.* Rio Grande: EDFURG. 179 p.
- CAPÍTOLI, R.R. 2002. *Distribuição e abundância dos macroinvertebrados bentônicos da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil.* Tese de Doutorado, FURG. 173 p.
- CASTRO, I.B. & FILLMANN, G. 2012. High tributyltin and imposex levels in the commercial muricid *Thais chocolata* from two Peruvian harbor areas. *Environmental Toxicology and Chemistry* 31: 955-960.
- CHOMENKO, L.A. & SCHAFER, A. 1984. Interpretação biogeográfica da distribuição do gênero *Littoridina* (Hydrobiidae) nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Amazoniana* 9(1): 127-146.
- CLARKE, K.R. & GORLEY, R.N. 2006. *PRIMER v6: User Manual/Tutorial.* Plymouth: PRIMER-E. 192 p.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 2001. *Changes in Marine Communities: an approach to statistical analysis and interpretation.* Plymouth: PRIMER-E. 173 p.

- COLLING, L.A. & BEMVENUTI, C.E. 2010. As comunidades de macroinvertebrados bentônicos. In: SEELIGER, U. & ODEBRECHT, C. (Eds.). *O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações*. Rio Grande: EDFURG. 179 p.
- COLLING, L.A.; BEMVENUTI, C.E. & GANDRA, M.S. 2007. Seasonal variability on the structure of sublittoral macrozoobenthic association in the Patos Lagoon estuary, southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia* 97: 257-263.
- COSTA, C.S.B; SEELIGER, U. & KINAS, P.G. 1988. The effect of wind velocity and direction on the salinity regime in the lower Patos Lagoon estuary. *Ciência e Cultura* 40(9): 909-912.
- de Francesco, C.G. & Isla, A.I. 2004. The life cycle and growth of *Heleobia australis* (d'Orbigny, 1835) and *H. conexa* (Gaillard, 1974) (Gastropoda: Rissoidae) in Mar Chiquita coastal lagoon (Argentina). *Journal of Molluscan Studies* 70: 173-178.
- DRAKE, P. & ARIAS, A.M. 1995. Distribution and production of three *Hydrobia* species (Gastropoda: Hydrobiidae) in a shallow coastal lagoon in the Bay of Cádiz (Spain). *Journal of Molluscan Studies* 61: 185-196.
- ELLIOT, M. & QUINTINO, V. 2007. The Estuarine Quality Paradox, Environmental Homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas. *Marine Pollution Bulletin* 54: 640-645.
- FAUCHALD, K. & JUMARS, P.A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanography and Marine Biology, Annual Review* 17: 193-284.
- GALANTE-OLIVEIRA, S.; OLIVEIRA, I.; PACHECO, M. & BARROSO, C.M. 2010. *Hydrobia ulvae* imposex levels at Ria de Aveiro (NW Portugal) between 1998 and 2007: a counter-current bioindicator? *Journal of Experimental Monitoring* 12: 500-507.
- GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P. & WINEMILLER, K.O. 2001. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. *Journal of Fish Biology* 59: 1218-1238.
- GARCIA, C.A.E. 1998. Características Hidrográficas. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P. (Eds.). *Os ecossistemas costeiro e marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia. 341 p.
- HARVEY, M.; GAUTHIER, D. & MUNRO, J. 1998. Temporal changes in the composition and abundance of the macrobenthic invertebrate communities at dredged material disposal sites in the Anse à Beaufils, Baie des Charleux, eastern Canada. *Marine Pollution Bulletin* 36(1): 41-55.
- HILBIG, B. & BLAKE, J. 2000. Long-term analysis of polychaete-dominated benthic infaunal communities in Massachusetts Bay, U.S.A. *Bulletin of Marine Science* 67(1): 147-164.

- KANTIN, R. & BAUMGARTEN, M.G.Z. 1982. Observações hidrográficas no estuário da Lagoa dos Patos: distribuição e flutuações dos sais nutrientes. *Atlântica* 5: 76-92.
- KENNISH, M.J. 2001. *Practical Handbook of Marine Science*. Boca Raton: CRC Press. 876 p.
- LANA, P.C. 1986. Macrofauna benthica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). *Nerítica* 1(3): 79-89.
- LILLEBØ, A.I.; PARDAL, M.A. & MARQUES, J.C. 1999. Population structure, dynamics and production of *Hydrobia ulvae* (Pennant) (Mollusca: Prosobranchia) along an eutrophication gradient in the Mondego estuary (Portugal). *Acta Oecologica* 20(4): 289-304.
- MÖLLER, O.O. & FERNANDES, E. 2010. Hidrologia e Dinâmica. In: Seeliger, U. & Odebrecht, C. (Eds.). *O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações*. Rio Grande: EDFURG. 179 p.
- MÖLLER, O.O.; CASTAING, P.; SALOMON, J.C. & LAZURE, P. 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. *Estuaries* 24: 297-311.
- MÖLLER, O.O.; STECH, J. & MATA, M.M. 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. *Continental Shelf Research* 16: 335-351.
- NEVES, R.A.F.; VALENTIN, J.L. & FIGUEIREDO, G.M. 2013. First record of imposex in *Heleobia australis* (Caenogastropoda: Cochliopidae). *Journal of Molluscan Studies* 79: 82-85.
- NOAA, 2020. *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Acessado em 01/06/2020. <https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/>
- ORTEGA, I.; COLLING, L.A. & DUMONT, L.F.C. 2018. Response of soft-bottom macrobenthic assemblages to artisanal trawling fisheries in a subtropical estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 207: 142-153.
- PINOTTI, R.M. 2010. *Variabilidade espaço-temporal da macrofauna bentônica no infralitoral do estuário da Lagoa dos Patos e na região marinha adjacente, extremo sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado, FURG. 152 p.
- PINOTTI, R.M.; COLLING, R.M. & BEMVENUTI, C.E. 2011. Temporal dynamics of deep infralittoral macrobenthic fauna inside a subtropical estuarine environment. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 15(1): 26-41.
- REISE, K. 1985. *Tidal flat ecology. An experimental approach to species interactions*. Berlin: Springer-Verlag, 191 p.
- RHOADS, D.C. & YOUNG, D.K. 1970. Animal-sediment relations in Cape Cod Bay, Massachusetts. *Marine Biology* 111: 225-261.
- ROSA, L.C. & BEMVENUTI, C.E. 2006. Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon, Brazil. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 41(1): 1-9.

- SCHLITZER, R. 2016. Ocean Data View. Disponível em <https://odv.awi.de>.
- VAZ A.C.; MÖLLER, O.O. & ALMEIDA, T.L. 2006. Análise quantitativa da descarga dos rios afluentes da Lagoa dos Patos. *Atlântica* 28: 13-23.
- WOLFE, D.A. & KJERFVE, B. 1986. Estuarine variability: an overview. *In*: Wolfe, D.A. (Ed.). *Estuarine variability*. New York: Academic Press. 137-152 pp.

9.2. Programa de Monitoramento e Conservação da Ornitofauna

- BELTON, W. 1974. More new birds for Rio Grande do Sul, Brazil. *Auk*. 91:429-432.
- BELTON, W. 2003. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. São Leopoldo: Editora da UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 584p.
- BIBBY, L.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A., MUSTOU, S. & LAMBTON, S. 2000. Bird census techniques. London: Academic Press, 257p.
- BENCKE, G.A., DIAS, R. A., BUGONI, L., AGNE, C.E., FONTANA, C.S., MAURICIO, G.N. & MACHADO, D.B. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ilheringia, Série Zoologia*, 400:519-556.
- CARLOS, C.J. & VOISIN, J.F. 2008. Identifying giant petrels, *Macronectes giganteus* and *M. halli*, in the field and in the hand. *Seabird*, 21:1-15.
- DIAS, A.R., AGNE, C.E., GIANUCA, D., GIANUCA, A., BARELLOS-SILVEIRA, A. & BUGONI, L. 2010a. Novos registros, distribuição e estatus de seis espécies de aves marinhas no Brasil. *Ilheringia, Série Zoologia*, 100:379-390.
- DIAS, R.A., GIANUCA, A., VIZENTIN-BUGONI, J. & COIMBRA, M.A.A. 2010b. New documented records for two BIRD species in southernmost Brazil, including the first mention of *Agrionis murinus* for the country and comments on vagrancy. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18:124-129.
- DIAS, R.A., GIANUCA, D., FERREIRA, W.S., GIANUCA, A., GOMES JR., A. & SCHIAFTELLI, R. 2011. Estuário da Lagoa dos Patos. *In*: NASCIMENTO, J.L.X., STRAUBE, F., VALENTE, R. & SILVA, J.M.C. (Org.). *Conservação de espécies migratórias neárticas no Brasil: Conservação Internacional-Brasil*, p. 335-341.
- DIAS, R.A. & MAURÍCIO, G.N. 1998. Lista preliminar da avifauna da extremidade sudoeste do saco da Mangueira e arredores, Rio Grande, Rio Grande do Sul. *Atualidades Ornitológicas*, 86:10-11.

- DIAS, R.A., MAURÍCIO, G.N. & BUGONI, L. 2017. Birds of the Patos Lagoon Estuary and adjacent coastal Waters, southern Brazil: species assemblages and conservation implications. *Marine Biology Research*, 13:108-120.
- FONSECA, V.S.S. & PETRY, M.V. 2007. Evidence of food items used by *Fulmarus glacialis* (Smith 1840) (Procellariiformes: Procellariidae) in southern Brazil. *Polar Biology*, 30:317-320.
- FRANZ, I. AGNE, C.E., BENCKE, G.A., BUGONI, L. & DIAS, R.A. 2018. Four decades after Belton: a review of records and evidences on the avifauna of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ilheringia, Série Zoologia*, 108: e2018005.
- HARRISON, P. 1985. *Seabirds, an identification guide*. Boston: Houghton Mifflin Co., 448p.
- IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em Maio de 2020.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2014. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 245/2014, Diário Oficial da União nº 121, Seção 1, páginas 122-123, dia 18.12.2014.
- NAROSKY, S. & YZURIETA, D. 2006. *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Buenos Aires: Asociación Ornitológica del Plata/Vazques Mazzini Editores, 345p.
- OLIVEIRA, G., NUNES, G.T., MARQUES, F.P. & BUGONI, L. 2019. Scopoli's shearwater, *Calonectris diomedea*, in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Biodiversity*, 49:531-537.
- PARRINI, R. & CARVALHO, C.E.S. 2019. Primeiro registro de *Xema sabini* (Charadriiformes: Laridae) para o Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 15:1.
- PIACENTINI, V.Q., ALEIXO, A., AGNE, C.E., MAURÍCIO, G.N., PACHECO, J.F., BRAVO, G.A. BRITO, G.R.R., NAKA, L.N., OLMOS, F., POSSO, S., SILVEIRA, L.F., BETINI, G.S., CARRANO, E., FRANZ, I., LEES, A.C., LIMA, L.M., PIOLI, D., SCHUNCK, F.F.R., BENCKE G.A., COHN-HAFT, M., FIGUEIREDO, L.F.A., STRAUBE, F.C. & CESARI E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 23(2): 91–298.
- RIO GRANDE DO SUL. 2014. Espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Decreto No. 51797 de 08 de Setembro de 2014.
- VOOREN, C.M. & CHIARADIA, A. 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Brach, Brazil. *Ornitología Neotropical*, 1:9-24.
- VOOREN, C.M., FERNANDES, A.C. 1989. *Guia de albatrozes e petréis do Sul do Brasil*. Sagra, Porto Alegre, 99p.

VOTTO, A.P., GOMES, A., BUGONI, L. & PEREIRA, J. 2006. Sazonalidade da avifauna no Campus Carreiros da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Estudos de Biologia*, 28:45-55.

9.3. Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

CHAO L.N., PEREIRA L.E. & VIEIRA J.P. 1985. Estuarine Fish Community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A Baseline Study. Cap.20, p. 429-450. In: YANEZ-ARANCIBIA A. (Ed.) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*, DR (R) UNAM Press, Mexico. 654p.

CLARKE K.R. & WARWICK R.M. 2001. An approach to statistical analysis and interpretation. *Change in Marine Communities*, 2: 117-143.

GARCIA A.M. & VIEIRA J.P. 2001. O aumento da diversidade de peixes do estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio El Niño 1997-1998. *Atlântica*, 23:85-93.

GARCIA A.M., VIEIRA J.P. & WINEMILLER K.O. 2001. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. *Journal of Fish Biology*, 59:1218-1238.

GARCIA A.M. 2004. Os eventos El Niño 1982-1983 e 1997-1998 e suas relações com a variabilidade interanual e interdecadal na estrutura da assembleia de peixes das zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade do Rio Grande - FURG.

GARCIA A.M., VIEIRA J.P., WINEMILLER K.O. & GRIMM A.M. 2004. Comparison of the 1982-1983 and 1997-1998 El Niño effects on the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil). *Estuaries*, 27:905-914.

GERACITANO L.A. 1998. Caracterização de "unidades funcionais ontogenéticas" a partir das capturas por unidade de esforço por classe de comprimento (CPUE-CC), e sua aplicação para *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande – FURG. 104 p.

HAIMOVICI M., J.P. CASTELLO, E C.M. VOOREN 1997. Fisheries in U.Seelinger et al. *Subtropical Convergence Environments*. Springer-Verlag.

HAIMOVICI, M., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B., BERNARDES, R. A., FISCHER, L. G., VOOREN, C. M., SANTOS, R. A., RODRIGUES, A. R., SANTOS, S. 2008. Prospecção pesqueira de espécies demersais com rede de arrasto-de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. 1. ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP, 183p .

- HAIMOVICI, M. & CARDOSO, L. G. 2016. Long-term changes in the fisheries in the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters in Southern Brazil. *Marine Biology Research*, 13: 135-150.
- LEMOS, V. M.; VARELA, A. S.; SCHWINGEL, P. R.; MUELBERT, J. H.; VIEIRA, J. P. 2014. Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in south Brazil. *Journal of Fish Biology*, 85: 671-687.
- LIKENS G.E. 1989. Long-term studies in ecology. Approaches and alternatives. Springer- Verlag, New York. 214 p.
- MCDONALD, T. L. 2003. Review of environmental monitoring methods: survey designs. *Environmental Monitoring and Assessment*, 85(3), 277-292.
- MAGURRAN A.E. 2004. Measuring biological diversity blackwell science. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford, 105.
- MARTINS A.C.B, KINAS P.G., MARANGONI J.C., MORAES L.E. & Vieira J.P. 2015. Medium- and long-term temporal trends in the fish assemblage inhabiting a surf zone, analyzed by Bayesian generalized additive models. *Aquatic Ecology*, 1:1-13.
- MENDONÇA, J. T., QUITO, L., JANKOWSKY, M., BALANIN, S., & NETO, D. G. 2017. Diagnóstico da pesca do bragre-branco (*Genidens barbatus* e *G. planifrons*) no litoram sudeste-sul do Brasil: subsídios para o ordenamento. *Série Relatórios Técnicos*. Instituto da Pesa, São Paulo, (56), 4-77.
- MORAES L.E. 2011. Dinâmica Temporal e Mudanças de Longo-Prazo (1979-2011) na Ictiofauna das Zonas Rasas do Estuário da Lagoa dos Patos: Efeitos de Fatores Naturais e Antrópicos. Tese de doutorado. Universidade Federal de Rio Grande (FURG).
- OLIVEIRA, M. C. L. M., BASTOS, R. F., CLAUDINO, M. C., ASSUMPCÃO, C. M., & GARCIA, A. M. 2014. Transport of marine-derived nutrients to subtropical freshwater food webs by juvenile mullets: a case study in southern Brazil. *Aquatic Biology*, 20(1), 91-100.
- REIS, E. G., VIEIRA, P.C. E DUARTE V.S. 1994. Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e costa do Rio Grande do Sul. *Atlântica*, 16:69-86.
- VIEIRA J.P. 1991. Juvenile Mulletts (Pisces: Mugilidae) In *The Estuary Of Lagoa dos Patos, RS - Brazil*. COPEIA, 2:409-418.
- VIEIRA J.P., CASTELLO J.P. & PEREIRA L.E. 1998. Ictiofauna. In: SEELIGER U., ODEBRECHT C. & CASTELLO J.P. (Eds.). *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Editora Ecocientia Ltda, Rio Grande, RS , Brasil p.60-68
- VIEIRA J.P., GARCIA A.M. & GRIMM A.M. 2008. Preliminary evidences of El Niño effects on the mullet fishery of Patos Lagoon estuary (Brazil). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(2):433-440

- VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M.; MORAES, L. 2010. A assembleia de peixes. In: Seeliger & Odebrecht. (Org.). O Estuário da Lagoa dos Patos: Um século de transformações. 1ed. Rio Grande: FURG, 180p.
- VOS, P., MEELIS, E., & TER KEURS, W. J. 2000. A framework for the design of ecological monitoring programs as a tool for environmental and nature management. *Environmental monitoring and assessment*, 61(3), 317-344.
- Zar J.H. 1984. *Biostatistical Analysis*—Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ, p. 83-88.

9.4. Programa de Monitoramento e Conservação de Cetáceos

- BASTIDA, R., RODRIGUEZ, D., SECCHI, E.R. & Da SILVA, V.M.F. 2007. Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. Vazquez Mazzini (eds), Buenos Aires, Argentina.
- BURNHAM KP, ANDERSON DR, WHITE GC, BROWNIE C, POLLOCK KH (1987) Design and analysis methods for fish survival experiments based on release-recapture. American Fisheries Society, Bethesda Maryland.
- CALENGE C (2006) The package adehabitat for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *EcolModell* 197:516–519.
- CASTELLO H, PINEDO M (1977) Botos da Lagoa dos Patos. *Nat RevPublFundZoobot (Porto Alegre)* 2:46–49.
- DALLA ROSA, L. 1999. Estimativa do tamanho da população de botos, *Tursiops truncatus*, do estuário da Lagoa dos Patos, RS, a partir da foto-identificação de indivíduos com marcas naturais e da aplicação de modelos de marcação-recaptura. Dissertação de Mestrado. <http://www.botosdalagoa.com.br/arquivos/dissertacaoA.pdf>
- DI TULLIO JC, FRUET PF, SECCHI ER (2015) Identifying critical areas to reduce bycatch of coastal common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in artisanal fisheries of the subtropical western South Atlantic. *Endanger Species Res* 29:35–50. doi: 10.3354/esr00698
- FRUET PF, KINAS PG, DA SILVA KG, DI TULLIO JC, MONTEIRO DS, DALLA ROSA L, ESTIMA SC, SECCHI ER (2010) Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. *J Mar Biol Assoc United Kingdom* 98:1–12. doi: 10.1017/S0025315410001888
- FRUET, P.F., SECCHI, E.R., DI TULLIO, J.C. & KINAS, P.G. 2011. Abundance estimation of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, inhabiting the Patos Lagoon estuary, southern Brazil: implications for conservation. *Zoologia* 28 (1): 23–30.
- FRUET PF, SECCHI ER, DAURA-JORGE FG, VERMEULEN E, FLORES PAC, SIMÕES-LOPES PC, GENOVES RC, LAPORTA P, DI TULLIO JC, FREITAS TRO, DALLA ROSA L, VALIATI

- VH, BEHEREGARAY LB, MÖLLER LM (2014) Remarkably low genetic diversity and strong population structure in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from coastal waters of the Southwestern Atlantic Ocean. *Conserv Genet* 15:879–895. doi: 10.1007/s10592-014-0586-z
- FRUET PF, DAURA-JORGE FG, MÖLLER LM, GENOVES RC, SECCHI ER (2015a) Abundance and demography of bottlenose dolphins inhabiting a subtropical estuary in the Southwestern Atlantic Ocean. *J Mammal*. doi: 10.1093/jmammal/gyv035
- FRUET PF, GENOVES RC, MÖLLER LM, BOTTA S, SECCHI ER (2015b) Using mark-recapture and stranding data to estimate reproductive traits in female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) of the Southwestern Atlantic Ocean. *Mar Biol* 162:661–673. doi: 10.1007/s00227-015-2613-0
- FRUET PF, DALLA ROSA L, GENOVES RC, VALIATI VH, DE FREITAS TRO, MÖLLER LM (2016) Biopsy darting of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in southern Brazil: evaluating effectiveness, short-term responses and wound healing. *Lat Am J AquatMamm* 11:99–109. doi: <http://dx.doi.org/10.55.97/lajam00179>
- GENOVES RC, FRUET PF, DI TULLIO JC, MÖLLER LM, SECCHI ER (2018) Spatiotemporal use predicts social partitioning of bottlenose dolphins with strong home range overlap. *EcolEvol* ece3.4681. doi: 10.1002/ece3.4681
- GENOVES RC, FRUET PF, BOTTA S, BEHEREGARAY LB, MÖLLER LM, SECCHI ER (2020) Fine - scale genetic structure in Lahille' s bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus gephyreus*) is associated with social structure and feeding ecology. *Mar Biol* 167:1–16. doi: 10.1007/s00227-019-3638-6
- MANN J, SMUTS B (1999) Behavioral Development in Wild Bottlenose Dolphin Newborns (*Tursiops sp.*). *Behaviour* 136:529–566.
- MATTOS PH, DALLA ROSA L, FRUET PF (2007) Activity Budgets and Distribution of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. *LAJAM* 6:1–27.
- SEBER GAF(1982) The estimation of animal abundance and related parameters. Blackburn Press, New York, MacMillan, 2nd ed., 654p.
- SECCHI ER, BOTTA S, WIEGAND MM, LOPEZ LA, FRUET PF, GENOVES RC, DI TULLIO JC (2017) Long-term and gender-related variation in the feeding ecology of common bottlenose dolphins inhabiting a subtropical estuary and the adjacent marine coast in the western South Atlantic. *Mar Biol Res*. doi: 10.1080/17451000.2016.1213398
- VERMEULEN E, FRUET PF, COSTA A, COSCARELLA M, LAPORTA P (2019) *Tursiops truncatus ssp. gephyreus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019:

e.T134822416A135190824.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-

3.RLTS.T134822416A135190824.en

Copyright:

WHITE GC, BURNHAM KP (1999) Program MARK: Survival Estimation from Populations of Marked Animals. *Bird Study* 46:S120-139. doi: 10.1080/00063659909477239

WICKERT JC, VON EYE SM, OLIVEIRA LR, MORENO IB (2016) Revalidation of *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 (Cetartiodactyla: Delphinidae) from the southwestern Atlantic Ocean. *J Mammal* 97:1728–1737. doi: 10.1093/jmammal/gyw139

WILLIAMS JA, SM DAWSON & E SLOOTEN (1993) The abundance and distribution of bottlenosed dolphins (*Tursiops truncatus*) in Doubtful Sound, New Zealand. *Canadian Journal of Zoology* 71: 2080-2088.

WILSON B, HAMMOND PS, THOMPSON P. (1999) Estimating Size and Assessing Trends in a Coastal Bottlenose Dolphin Population. *EcolAppl* 9:288–300.

WÜRSIG B, WÜRSIG M (1977) The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). *Science* (80-) 198:755–756.

9.5. Programa de Monitoramento da Bioacumulação de Metais Pesados e Microcontaminantes Orgânicos

BARAJ, B.; NIENCHESKI, L. F. H.; CORRADI, C. E. 2003. Trace metal content trend of mussel *Perna-perna* (Linnaeus, 1758) from the Atlantic Coast of Southern Brazil. *Water, Air and Soil Pollution* (Print), Holanda, v. 145, n.1-4, p. 205-214.

CASTRO, I.B., ARROYO, M., COSTA, P.C., FILLMANN, G. 2012. Butyltin Compounds and ImPOSEX Levels in Ecuador. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 62, 68-77.

CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P. Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. Cap. 20: 429-450. In: A. YÁÑEZ- ARANCIBIA (Ed.) *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration*. México: UNAM. 1985.

CHAVES, I. S. 2008. A corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) como biomonitora da contaminação aquática por metais e de efeitos biológicos destes poluentes no estuário da Lagoa dos Patos (RS). Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Curso de Pós graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 127p.

CONDINI, M.V., GARCIA, A.M., & VIEIRA, J.P. 2007. Descrição da pesca e perfil sócio-econômico do pescador da garoupaverdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe) (Serranidae: Epinephelinae) no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2: 279-287.

- FISCHER, L.G., PEREIRA, E. P; VIEIRA, J.P. 2011. Peixes estuarinos e costeiro. Rio Grande, Brasil, 131p.
- FRIEDRICH, A C. NIENCHESKI, L. F. H.; SANTOS, I R. Dissolved and Particulate Metals in Mirim Lagoon, Brazil-Uruguayan Border. *Journal of Coastal Research*, v. SI 39, p. 1036-1039, 2006.
- LEWIS, D.S., & FONTOURA, N.F. 2005. Maturity and growth of *Paralichthys brasiliensis* females in southern Brazil (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). *Journal of Applied Ichthyology*, 21: 94-100.
- MENEZES, N. A., OLIVEIRA, C., & NIRCHIO, M. 2010. An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae), *Zootaxa*, 2519: 59-68.
- MEGA, D. F. & BEMVENUTTI, M. 2006. Guia didático sobre alguns peixes da Lagoa Manguieira, RS. *Cadernos de Ecologia Aquática*, 1: 1-15.
- NETO, S., DE LIMA, P., AQUINO, E.C.M.D., SILVA, J.A.D., AMORIM, M.L.P., OLIVEIRA JÚNIOR, A.E.D., & HADDAD JÚNIOR, V. 2010. Envenenamento fatal por baiacu (Tetrodontidae): relato de um caso em criança. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 43: 92-94.
- NIENCHESKI, L. F. H.; BARAJ, B.; WINDOM, H.L.; FRANÇA, R.G. 2006. Natural background assessment and its anthropogenic contamination of Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Al and Fe in the sediments of the southern area of Patos Lagoon. *Journal of Coastal Research*, v. SI 39, p. 1040-1043.
- NIENCHESKI, L. F. H.; BAUMGARTEN, M G Z.; CABRERA, L.; JULIANO, S K. 2006. Patos Lagoon: indicators of organic pollution. *Journal of Coastal Research*, v. SI 39, p. 1357-1359.
- NIENCHESKI, L.F. & FILLMANN, G. 2006. Contaminantes: Metais, Hidrocarbonetos e Organoclorados. In.: Lana, P.C., Bianchini, A., Ribeiro, C.A.O., Niencheski, L.F.H., Fillmann, G., and Santos, C.S.G. (Ed.). *Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ. Cap. 4, pp 63-118p.
- RODRIGUES, F. L., & VIEIRA, J. P. 2010. Feeding strategy of *Menticirrhus americanus* and *Menticirrhus littoralis* (Perciformes: Sciaenidae) juveniles in a sandy beach surf zone of southern Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 27: 873-880.
- ROSA, M. L. 2002. Concentração de metais pesados na biota e sedimentos do estuário da Lagoa dos Patos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceanica). Curso de Pós Graduação em Engenharia Oceânica. Universidade Federal de Rio Grande. 244 p.
- VIEIRA, J.P.; CASTELLO, J.P.; PEREIRA, L.E. 1998. Ictiofauna. Pp. 60-68. In: Seelinger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J.P. (Org.). *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande. *Ecocientia*. 326 p.

WALLNER-KERSANACH, M.; ANDRADE, C.F.; NIENCHESKI, L.F.H.; ZHANG, H.; MILANI, M.R.
2009. In situ measurement of trace metals in estuarine waters of Patos Lagoon using diffusive
gradients in thin films (DGT). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 20, p. 333-340.