

PLANO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE



Edição Revisada e Ampliada, 2022

PLANO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

Edição Revisada e Ampliada, 2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE-FURG

Reitor

DANILO GIROLDO

Vice-Reitor

RENATO DURO DIAS

Chefe de Gabinete do Reitor

JACIRA CRISTIANE PRADO DA SILVA

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

DANIEL PORCIUNCULA PRADO

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

DIEGO D`ÁVILA DA ROSA

Pró-Reitor de Infraestrutura

RAFAEL GONZALES ROCHA

Pró-Reitora de Graduação

SIBELE DA ROCHA MARTINS

Pró-Reitora de Assuntos Estudantis

DAIANE TEIXEIRA GAUTÉRIO

Pró-Reitora de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas

LUCIA DE FÁTIMA SOCOOWSKI DE ANELLO

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

EDUARDO RESENDE SECCHI

Pró-Reitora de Inovação e Tecnologia da Informação

DANÚBIA BUENO ESPÍNDOLA



PREFEITO DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE
FÁBIO BRANCO



SMMA
Secretaria Municipal
do Meio Ambiente

SECRETÁRIO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE
PEDRO FRIEDRICH FRUET

EQUIPE

COORDENAÇÃO CIENTÍFICA

Dr. Paulo Roberto Armanini Tagliani
Oceanólogo, Doutor em Ecologia e Recursos
Naturais

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL

Daiane Marques
Bióloga, Doutora em Ciências Fisiológicas

AUTORES E COLABORADORES

Aline Loise Santana Faria
Graduanda em Química

Ana Paula da Silva Alves
Bióloga, Mestre em Gerenciamento Costeiro

Andros Tarouco Gianuca
Ecólogo, Doutor em Biologia

Beatriz Valladão Thiesen
Arqueóloga, Doutora em História

Carlos Eduardo Soares
Graduando em Gestão Ambiental

Carlos Emilio Bemvenutti
Oceanólogo, Doutor em Oceanografia Biológica

Carlos Roney Armanini Tagliani
Geólogo, Doutor em Geociências

Cynthia Negrini Fernandez
Bióloga, Mestre em Biologia de Ambientes
Aquáticos Continentais

Daniel Loebmann
Oceanólogo, Doutor em Ciências Biológicas
(Zoologia)

Danielle da Silveira Monteiro
Bióloga, Doutora em Oceanografia Biológica

Dimas Gianuca
Biólogo, Doutor em Ciências Biológicas

Dione Kitzmann
Oceanóloga, Doutora em Educação Ambiental

Fabiano Corrêa
Ecólogo, Doutor em Ciências

Fabricio Bernardes
Arqueólogo

Fernando M. Quintela
Biólogo, Doutor em Biologia Animal

Marcelo Burns

Ecólogo, Doutor em Oceanografia Biológica

Márcio Nora Barbosa

Economista, Doutor em Economia Aplicada

Marcus Polette

Oceanólogo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais

Maria da Graça Zepka Baumgarten
Oceanóloga. Mestre em Oceanografia

Martial Pouguet

Arqueólogo, Doutor em História

Monica Wallner-Kersanach
Oceanóloga, Doutora em Oceanografia
Biológica/Química

Morevy Moreira Cheffe
Ictiólogo, GEEPAA-RS

Nicolai Mirlean

Geólogo, Doutor em Geoquímica

Pedro Friedrich Fruet

Biólogo, Doutor/PhD em Oceanografia Biológica

Pedro Henrique Soares Leivas

Economista, Doutor em Economia do Desenvolvimento

Rafael Antunes Dias

Biólogo, Doutor em Ecologia

Roberta de Souza Pohren

Química, Doutora em Ecologia

Salette Amaral de Figueiredo

Oceanóloga, Doutora em Geociências

Silvina Botta

Bióloga, Doutora em Oceanografia Biológica

Sônia Huckembeck

Bióloga, Doutora em Biologia de Ambientes Aquáticos
Continentais

Sonia Marisa Hefler

Bióloga, Doutora em Ciências: Botânica

Thais Alves da Silveira

Bacharel em Direito, Mestre em Gerenciamento
Costeiro, Mestre em Direito

Vinicius Halmenschlager

Economista, Doutor em Economia Aplicada

ESTAGIÁRIOS

Jéssica Carvalho de Oliveira

Bióloga, Graduanda em Gestão Ambiental

Fernanda Valls

Bióloga, Doutora em Biologia

Gibran Da Silva Teixeira

Economista, Doutor em Economia Aplicada

Giovanni Nachtigall Maurício

Biólogo, Doutor em Zoologia

Gonzalo Velasco

Biólogo, Doutor em Oceanografia Biológica

Juliana Couto Di Tullio

Bióloga, Doutora em Oceanografia Biológica

Kamilia Debian Victor

Oceanóloga, Mestre em Gerenciamento Costeiro

Kahuam Gianuca

Geógrafo, Mestre em Geografia

Karla Christiane de Oliveira Lobato

Jornalista, Mestre em Gerenciamento Costeiro

Júlia Leandro Ribeiro

Graduanda em Geografia

Renata Thaise da Silva

Graduanda em Geografia

Miguel Silveira Ferreira

Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental

Paulo Roberto Armanini Tagliani
(Organizador)

PLANO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE



Rio Grande
2022

© Paulo Roberto Armanini Tagliani

2022

Designer da capa: Anael Macedo

Fotos da capa: 1, 6 - Wa Ching; 2, 5 - Rita Gnutzmann Veiga; 3 - José Altmayer; 4 - Joao Paulo Image Technology

Formatação e diagramação: João Balansin

Revisão do texto: Thais Alves da Silveira, Kamila Debian

Ficha catalográfica

P712 Plano Ambiental do Município do Rio Grande. – Ed. rev. ampl.
[Recurso Eletrônico] / Organizador Paulo Roberto Armanini
Tagliani. – Rio Grande, RS : Ed. da FURG, 2022.
494 p. : il.

Modo de acesso: <http://repositório.furg.br>
ISBN 978-65-5754-115-9 (eletrônico)

1. Gestão Ambiental Municipal 2. Conservação Ambiental Municipal
3. Cidade do Rio Grande I. Tagliani, Paulo Roberto Armanini II. Título.

CDU 504(816.5RG)

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos – CRB10/2344

Esta revisão foi executada com recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente. A coordenação técnica foi realizada no âmbito do Laboratório de Gerenciamento Costeiro do Instituto Oceanografia (IO) da FURG em convênio com a Prefeitura Municipal do Rio Grande. A coordenação institucional ficou a cargo da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com a participação dos Laboratórios de Oceanografia Geológica, Hidroquímica, de Ecologia e Conservação da Megafauna, de Recursos Pesqueiros Artesanais (IO), do Museu Oceanográfico Eliézer de C. Rios, Laboratório de Arqueologia do Capitalismo (ICHI), Laboratório de Vertebrados (ICB), além de estudantes de graduação, pesquisadores bolsistas e colaboradores externos. Especial agradecimento à Sonia Marisa Hefler pela criteriosa revisão dos textos de vegetação. A todos que participaram, os nossos sinceros agradecimentos pela preciosa colaboração em prol do meio ambiente do Rio Grande!



O Laboratório de Gerenciamento Costeiro tem por missão contribuir para o uso sustentável das zonas costeiras através de atividades de ensino, pesquisa e extensão, valendo-se de uma abordagem multidisciplinar e uma perspectiva sistêmica, reconhecendo a complexidade das interconexões entre zonas costeiras e seus usos.

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	16
INTRODUÇÃO	17
Conceitos básicos	19
Diretrizes	21
Enfoque	21
Princípios orientadores	23
Objetivos	23
Referências bibliográficas	25
O MEIO SOCIOECONÔMICO	26
Caracterização socioeconômica do município	27
Introdução	27
Divisão Distrital do Município	28
Inserção Regional	31
Demografia	34
Saneamento básico	38
Abastecimento de água.....	38
Esgotamento sanitário	40
Estrutura de Saúde	48
Educação	49
Aspectos Econômicos	49
Composição do PIB e sua Distribuição Setorial.....	49
Setores de Atividade Econômica.....	52
Indicadores de Qualidade de Vida da População – IDESE.....	54
IDESE – Educação	55
IDESE – Renda.....	56
IDESE – Saúde	57
Considerações finais.....	58
Referências bibliográficas	61
O MEIO FÍSICO	71
Geologia e geomorfologia	72
Geologia e Geomorfologia Marinha Adjacente	76
A cobertura sedimentar da plataforma	77
Clima.....	80
Recursos Hídricos	84
Hidrogeologia	87
Pedologia e características geotécnicas dos solos	90
Os Sistemas e as Unidades Ambientais.....	96

Referências bibliográficas	101
A FAUNA	105
HERPETOFAUNA	106
Anfíbios.....	106
Status de conservação dos anfíbios do Rio Grande do Sul e as espécies ameaçadas do município de Rio Grande.....	108
Répteis.....	110
Ameaças e conservação dos répteis continentais no município de Rio Grande	112
Referências bibliográficas	114
PEIXES DE ÁGUA DOCE	119
Introdução	119
Fundamentação teórica e metodológica	120
Áreas úmidas: conceituação limnológica	120
Conceito e caracterização de banhado	120
Conceito e caracterização de charco temporário natural e artificial	122
Conceito e caracterização turfeira ou pântano de turfa.....	123
Conceito e caracterização de lagoas	123
Conceito e caracterização de marisma	124
Conceito e caracterização de paleodreno.....	125
Histórico da pesquisa sobre peixes de água doce	126
Coleta de dados e nomenclatura taxonômica	128
Composição das espécies e biótopos associados	129
Distribuição espacial das espécies ameaçadas de extinção.....	135
Instrumentos de gestão da biodiversidade para ictiofauna	138
Referências bibliográficas	139
AVES.....	145
Introdução	145
Métodos	147
Elaboração da lista da avifauna de Rio Grande.....	147
Classificação das espécies quanto ao habitat	147
Classificação das espécies quanto ao status de ocorrência.....	148
Resultados e discussão.....	148
Riqueza de espécies	148
Status de ocorrência.....	154
Conservação	155
Ameaças	158
Referências bibliográficas	159

MAMÍFEROS TERRESTRES	164
Introdução	164
Pequenos mamíferos não-voadores	166
Quirópteros	168
Mamíferos de médio porte	170
Espécies introduzidas	173
Ameaças e conservação da mastofauna terrestre do Rio Grande.....	174
Referências bibliográficas	176
PEIXES ESTUARINOS E MARINHOS	180
Composição e diversidade de espécies.....	180
Espécies ameaçadas de extinção	181
Referências bibliográficas	182
MAMÍFEROS E TARTARUGAS MARINHAS	183
Mamíferos marinhos	183
Tartarugas marinhas	187
Ameaças à conservação de mamíferos e tartarugas marinhas	190
Referências bibliográficas	195
COMUNIDADES BENTÔNICAS	199
Marismas.....	199
Planos Intermareais.....	200
Epifauna Vágil.....	201
Epifauna Sedentária	201
Meiofauna	202
Infauna.....	203
Infralitoral.....	205
Canais	208
Referências bibliográficas	209
VEGETAÇÃO.....	210
A FLORA DULCEAQUÍCOLA E TERRESTRE	212
Fitoplâncton – Água doce.....	212
Banhados.....	212
Campos litorâneos.....	214
Matas Nativas.....	214
Plantas Medicinais.....	216
Flora Ameaçada.....	216
A FLORA MARINHA E COSTEIRA	218
Marismas.....	218
Comunidades Vegetais Transicionais.....	221
Marismas Raramente alagadas (MRA) (Marisma Superior)	222

Marismas Esporadicamente alagadas (MEA) (Marisma Média).....	222
Marismas Frequentemente alagadas (Marisma Inferior).....	222
Vegetação de Dunas.....	222
Fitoplâncton	223
Referências bibliográficas	224
O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO.....	225
O ESTADO DA ARTE DA ARQUEOLOGIA RIOGRANDINA	226
Introdução.....	226
Histórico da Arqueologia Riograndina	227
Aspectos gerais da geografia e da arqueologia indígena do município de Rio Grande.....	232
Os sítios Históricos	237
A Ilha dos Marinheiros	246
Considerações finais.....	247
Referências bibliográficas	247
OS PASSIVOS AMBIENTAIS	249
UMA VISÃO GERAL DA PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	250
Antigo “Lixão do Carreiros”, área do “Bota-fora” e Unidade de Transbordo.....	251
“Depósito de Inservíveis e Bota-fora do Cassino”	255
Aterro Sanitário desativado	257
Depósitos difusos	262
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: O LIXÃO MUNICIPAL.....	263
Introdução	263
Problemática do chorume.....	267
Contaminação da água subterrânea	269
Conclusão	270
Referências bibliográficas	271
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: CONTAMINAÇÃO DO SEDIMENTO.....	273
Introdução.....	273
Qualidade do sedimento.....	275
Conclusão	282
Referências Bibliográficas	283
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: ORLA DO SACO DA MANGUEIRA	285
Processo histórico da ocupação e apropriação das margens	285
Referências Bibliográficas	291
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: DEPÓSITOS LAMOSOS NA PRAIA DO CASSINO.....	292
Introdução.....	292
Metais pesados na lama.....	293
Conclusão	296

Agradecimentos	297
Referências bibliográficas	297
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	299
Referências bibliográficas	304
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS.....	305
Introdução	305
A qualidade das águas do município.....	308
Água doce Classe Especial: Sistema Arroios - Lagoa Verde.	309
Água doce - Classe 2: Arroio Vieira.	312
Águas salobras - Classe A: Sacos do Justino, do Arraial, do Martins, da Quitéria, da Agulha, da Tuna, do Boto, do Mendanha.	313
Águas salobras - Classe C: regiões com profundidade superior a um metro; Canal do Norte e Canal do Rio Grande.....	315
Considerações finais.....	317
Referências bibliográficas	319
OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE:CONTAMINAÇÃO DO SOLO URBANO	321
Introdução	321
Metais pesados em ambiente urbano	321
Normas legislativas para contaminação de solos	322
Objetivos	322
Materiais e métodos	323
Amostragem	323
Mapeamento.....	324
Distribuição dos metais em solo superficial.....	325
5 Avaliação da contaminação dos solos segundo a legislação Brasileira	328
Avaliação da contaminação dos solos pelo índice Igeo	330
Determinação de posição dos centros de poluição com índice Z_c	333
Conclusões.....	334
Referências bibliográficas	335
AS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO	336
ESEC Taim	337
RVS Banhado do Maçarico	339
APA da Lagoa Verde	339
Complexo Banhado do Vinte-e-Cinco e Banhado da Mulata.....	340
Ilha dos Marinheiros.....	340
Ilha da Torotama	341
Ilha do Leonídeo	342

Ilha da Pólvora.....	342
Complexo Arraial-Quitéria-Vila São Pedro.....	342
Mata da Estrada Velha e entornos.....	343
Saco da Mangueira.....	344
Barra do Rio Grande.....	344
Várzea do Canal São Gonçalo.....	345
Complexo de sangradouros do Cassino e entornos.....	345
Senandes.....	346
<i>Campus</i> Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).....	346
Praia do Cassino.....	347
Referências bibliográficas.....	348
A ESTRUTURA ADMINISTRATIVA MUNICIPAL.....	353
Referências bibliográficas.....	358
ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL.....	359
O Fundo Municipal do Meio Ambiente.....	359
O Sistema Municipal de Unidades de Conservação.....	360
O ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO MUNICIPAL.....	362
Aspectos metodológicos.....	364
Integração do ZEEM ao Plano Diretor municipal.....	367
Zonas de Preservação Ambiental.....	368
Zonas de Conservação Ambiental.....	370
Zonas de Desenvolvimento.....	372
Zonas de Recuperação Ambiental.....	374
Zonas de Risco ambiental.....	375
Zona Especial de Gestão.....	377
Integração.....	379
Referências bibliográficas.....	380
OS PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	383
1. Programa Municipal Ambiental Distrital – PMGAD.....	383
2. Programa Municipal de Manejo de Unidades de Conservação - PMUCs.....	384
3. Programa Municipal de Educação Ambiental – PMEA.....	384
4. Programa de Incentivo às Cooperativas e Associações de Reciclagem - PICAR.....	388
5. Programa Municipal de Hortas Escolares e Comunitárias- PHM.....	389
6. Programa Municipal de Sustentabilidade Ambiental - PMSA.....	390
7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.....	390
8. Programa Municipal de Transparência e Informação Ambiental - PMTIA.....	391
9. Agenda da Comunidade.....	392
10. Programa Municipal de Gestão Ambiental da Praia - PMGAP.....	399

Prioridades dos programas ambientais, cronograma e indicadores	399
Referências bibliográficas	403
O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES	404
O Papel do Governo Municipal:	404
O Papel do setor portuário-industrial	405
O papel da comunidade científica.....	405
O papel das organizações não governamentais.....	405
O papel do estado	405
O papel do COMDEMA	406
Referências bibliográficas	407
SÍNTESE.....	408
Referências bibliográficas	410
APÊNDICES.....	411
APÊNDICE 1	412
INVENTÁRIO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS E TERRESTRES DO RIO GRANDE	412
APÊNDICE 2	470
QUESTIONÁRIO APLICADO À COMUNIDADE	470
APÊNDICE 3	474
ZONA ESPECIAL DE GESTÃO	474
3.1 ZONEAMENTO DA PRAIA DO CASSINO (verão2020/2021).....	475

APRESENTAÇÃO

Em 26 de abril de 2006, a Prefeitura Municipal do Rio Grande firmou um acordo de cooperação com a Universidade Federal do Rio Grande visando a promoção do desenvolvimento sustentável na região do estuário, através do Programa Costa Sul. No âmbito desse acordo, foi desenvolvido um conjunto de ações entre as quais o Plano Ambiental Municipal de Rio Grande.

No dia 04 de junho de 2019, em celebração da Semana do Meio Ambiente, em formalidade realizada na Prefeitura Municipal de Rio Grande foi assinado o termo de convênio nº 049/2019/SMMA entre o município do Rio Grande, através da Secretaria de Município do Meio Ambiente e a Universidade Federal do Rio Grande – FURG, com a interveniência da Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande (FAURG), visando a revisão do plano ambiental municipal vigente. Este documento apresenta o resultado desse trabalho. Nesta revisão, conteúdos da primeira versão considerados ainda válidos foram aproveitados enquanto outros foram atualizados à luz de novos conhecimentos e da dinâmica socioambiental e administrativa.

INTRODUÇÃO

Paulo Roberto A. Tagliani*

Integrando a porção costeira e mais jovem do bioma Pampa, o município de Rio Grande (Figura 1) é singular sob vários aspectos. Com uma localização privilegiada, é circundado pelas águas do Atlântico Sul Ocidental, Lagoa dos Patos, Lagoas Mirim e Mangueira. Talvez por essa razão, possui uma longa história de ocupações indígenas, que recua até 8.000 anos antes do presente (CALIPPO, 2010), tendo sido o berço do povoamento europeu no estado, iniciado oficialmente com a chegada de uma frota naval portuguesa comanda pelo brigadeiro José da Silva Paes em 1737 (TORRES, 2015).

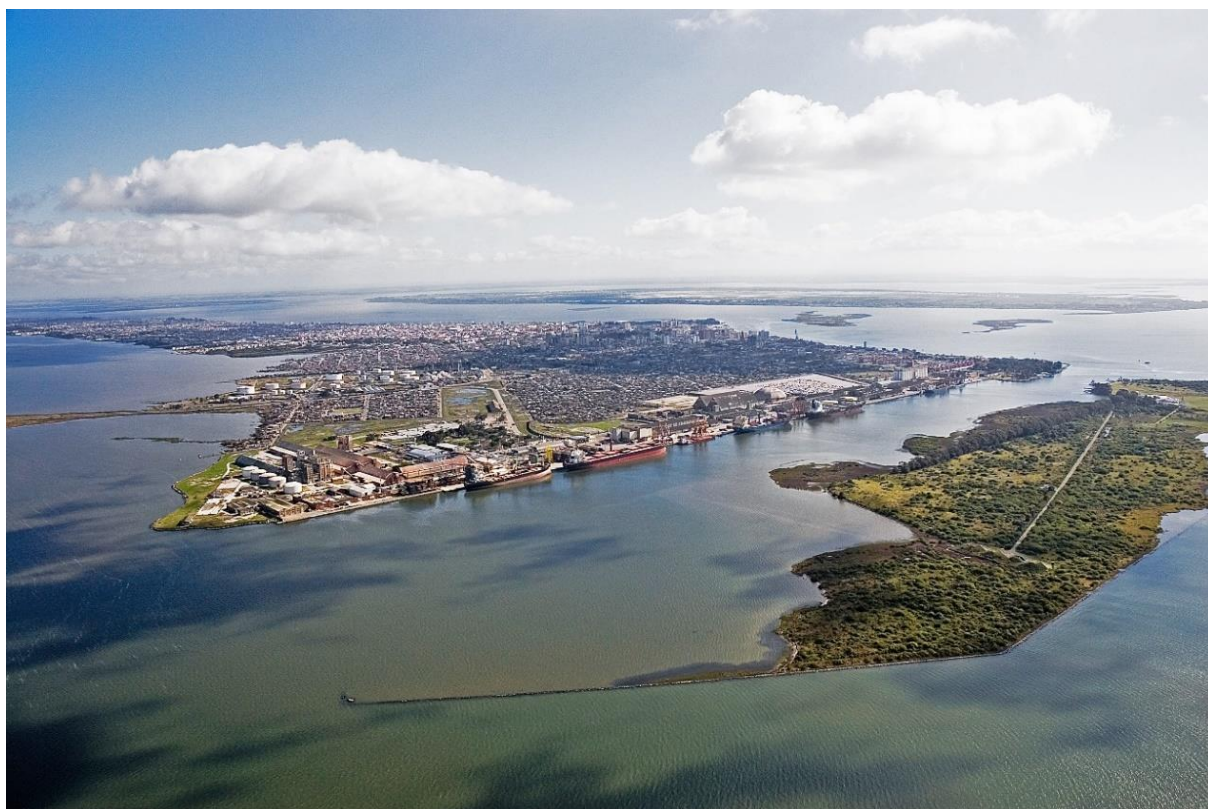


Figura 1. Vista aérea da cidade do Rio Grande.
Fonte: Joao Paulo Image Technology

A sua paisagem é formada por um mosaico ecossistêmico complexo, resultante dos processos físicos que atuaram na sua gênese, iniciada no final do período Neogênico, e que moldaram a atual configuração, dotada de uma profusão de banhados, marismas, lagoas

* Universidade Federal do Rio Grande - Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Gerenciamento Costeiro

interiores, arroios, dunas, campos e matas (Figura 2). Tal mosaico, confere ao mesmo uma biodiversidade notável no contexto do estado. Os diversos estudos conduzidos até o momento permitem apontar um número total de 683 espécies de animais e 810 espécies de plantas nos mais diferentes táxons, excluindo-se as espécies zooplantônicas (Anexo 1).

A importância ambiental do município é formalmente reconhecida pela presença de Unidades de Conservação como a Estação Ecológica do Taim, o Refúgio de Vida Silvestre do Banhado do Maçarico, e a APA da Lagoa Verde (respectivamente nos níveis federal, estadual e municipal). Uma área de 781 km² correspondendo a 29,3 % do município constitui Áreas de Preservação Permanente (APP), o que impõe a necessidade de adequação do processo desenvolvimento socioeconômico às características especiais desse município, de forma a assegurar o equilíbrio ecológico desse ecossistema e a qualidade de vida da sua população.

Nesse sentido, o presente Plano Ambiental procura apresentar um quadro mais completo possível das características ambientais do município, incluindo os seus aspectos físicos e biológicos, bem como seu patrimônio arqueológico. Também é apresentada uma descrição dos passivos ambientais legados pelo seu processo histórico de desenvolvimento urbano, portuário e industrial. Por fim apresenta-se uma agenda ambiental para o município em um conjunto de programas estabelecidos a partir do diagnóstico ambiental e das demandas identificadas pela comunidade.



Figura 2. Exemplo do mosaico da paisagem do município.

Legenda: a) Arroios; b) Marismas; c) Lagoas d) Campo de dunas semifixadas; e) Campos litorâneos; f) Dunas vivas, praia e mar. Fonte: (a) e (d) Wa Ching; (c), (b, d, e) Rita Gnutzmann.

Conceitos básicos

Para os fins previstos neste plano, adotam-se os conceitos e definições:

Degradação da qualidade ambiental: Alteração adversa das características estéticas, físicas ou ecológicas do meio ambiente, de tal forma que afete sua funcionalidade ecológica, impeça a sua auto-regeneração, deixe de servir ao desenvolvimento de atividades e usos das comunidades humanas ou de fornecer os produtos que as sustentam.

Dunas Móveis: Corpos de areia acumulados naturalmente pelo vento e que, devido à inexistência ou escassez de vegetação, migram continuamente; também conhecidas por dunas livres, dunas ativas ou dunas transgressivas.

Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

Órgão Ambiental: Órgão do poder executivo federal, estadual ou municipal, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, responsável pelo licenciamento ambiental, fiscalização, controle e proteção do meio ambiente, no âmbito de suas competências.

Licenciamento Ambiental: Procedimento administrativo, desenvolvido pelo órgão ambiental, composto por um conjunto de etapas que tem como objetivo a avaliação da viabilidade de concessão da licença ambiental.

Licença Ambiental: Ato administrativo, decorrente do licenciamento ambiental, pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental”.

Marisma: Ecossistemas costeiros intermareais dominados por vegetação herbácea halófitas (vivem em ambientes salgados), com desenvolvimentos anuais e perenes, providas de estruturas anatômicas e adaptações fisiológicas para suportarem o alagamento e a variação de salinidade (ADAM, 1993).

Meio Ambiente: Conjunto de condições, elementos, leis, influências e interações de ordem

física, química, biológica, social e cultural que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Plano Ambiental: É o conjunto de medidas administrativas e operacionais para implementação da política ambiental local e regional, enfocando programas e projetos voltados à proteção e recuperação do meio ambiente.

Poluição: Toda e qualquer alteração dos padrões de qualidade e da disponibilidade dos recursos ambientais e naturais, resultantes de atividades ou de qualquer forma de matéria ou energia que, direta ou indiretamente, mediata ou imediatamente:

- a) prejudique a saúde, a segurança e o bem-estar das populações ou que possam vir a comprometer seus valores culturais;
- b) crie condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afete desfavoravelmente a biota;
- d) comprometa as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- e) altere desfavoravelmente o patrimônio genético e cultural (histórico, arqueológico, paleontológico, turístico, paisagístico e artístico);
- f) lance matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;
- g) crie condições inadequadas de uso do meio ambiente para fins públicos, domésticos, agropecuários, industriais, comerciais, recreativos e outros.

Poluidor: A pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

Projetos Ambientais: Consistem em um conjunto de atividades programadas, com início e fim preestabelecidos, envolvendo recursos humanos, técnicos e logísticos, com a finalidade de realizar, pelo menos uma meta ambiental, otimizando os efeitos das manifestações dos fenômenos a ela vinculados.

Recursos Ambientais: São os componentes da biosfera necessários à manutenção do equilíbrio e da qualidade do meio ambiente associados à qualidade de vida e à proteção do patrimônio cultural (histórico, arqueológico, paleontológico, artístico, paisagístico e turístico), passíveis ou não de utilização econômica;

Sustentabilidade: Um relacionamento entre sistemas econômicos dinâmicos e sistemas ecológicos maiores e também dinâmicos, embora de mudança mais lenta, em que: a vida humana pode continuar indefinidamente; os indivíduos podem prosperar; as culturas humanas podem desenvolver-se; mas em que os resultados das atividades humanas obedecem limites para não destruir a diversidade, a complexidade e a função do sistema ecológico de apoio à vida (COSTANZA, 1991).

Unidade geoambiental: Porção do território com elevado grau de similaridade entre as características físicas e bióticas, podendo abranger diversos tipos de ecossistemas com interações funcionais e forte interdependência.

Diretrizes

Como forma de garantir a integração e comprometimento dos diversos segmentos da administração Municipal, da sociedade civil organizada e da iniciativa privada visando o planejamento, a proteção, a recuperação, a avaliação e o uso ecologicamente sustentável do meio ambiente, as seguintes orientações básicas foram adotadas na elaboração deste plano. Tais diretrizes visam a sua organização administrativa, institucional e operacional por meio de ações voltadas ao controle e monitoramento das atividades efetiva ou potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Constituem diretrizes gerais de ação para implementação do Plano Ambiental de Rio Grande:

1. A gestão sistemática dos recursos socioambientais;
2. A integração das políticas públicas incidentes na zona costeira;
3. Ênfase nos aspectos quantitativos e qualitativos de planejamento, controle e monitoramento do meio ambiente, de forma compatível com os objetivos de melhoria da qualidade ambiental, previstos em Lei e definidos em curto prazo (quatro anos) a partir das propostas apresentadas pelo município;
4. Inventário dos usos presentes dos recursos socioambientais locais e dos conflitos resultantes;
5. Processo de consulta pública.

Enfoque

O enfoque adotado na concepção do Plano Ambiental de Rio Grande é o do Planejamento Colaborativo: com o crescimento da importância da sociedade civil existe um progressivo questionamento ao “estado soberano” e sua ilusão de autosuficiência que se reflete no *modus operandi* conhecido como “decidir-anunciar-defender”, o modelo DeAD (MULLER, 2002 in: SALAS, inédito). Essa crítica é acompanhada por uma exigência de democratização dos processos de tomada de decisão, e é na planificação onde estas demandas encontram um

grande eco. Os planejadores, decepcionados com a baixa efetividade da planificação exaustiva e “tecnicamente perfeita” dos anos 60 influenciados pelas tendências emancipatórias nas ciências sociais, começam a assumir o desafio desenvolvendo o que a partir dos anos 90 se conhece como “planificação comunicativa” ou “planificação colaborativa” (HEALY, 1997; SALAS, 2005).

Uma forma de concretizar a planificação colaborativa, aprofundando a participação, é a realização de diálogos políticos orientados à formulação de políticas, programas e planos em processos participativos sob aplicação dos princípios e ferramentas de mediação (Figura 3).

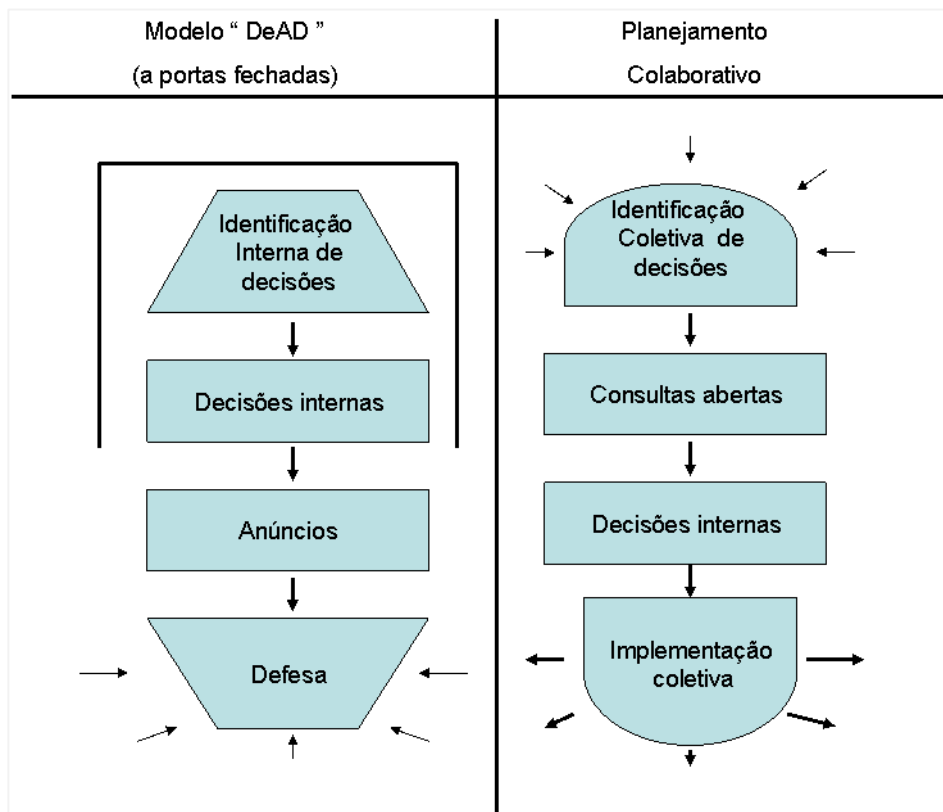


Figura 3. Modelo DeAD adotado pelo PLAM – Rio Grande.
 Fonte: Salas, E. (2005).

Princípios orientadores

O planejamento municipal para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Rio Grande fundamenta-se nos seguintes princípios:

A aplicação do princípio da precaução, tal como definido na Agenda 21, adotando-se medidas eficazes para impedir ou minimizar a degradação do meio ambiente, sempre que houver perigo de dano grave ou irreversível, mesmo na falta de dados científicos completos e atualizados.

1. Princípio da inserção regional: o planejamento municipal deverá ser coerente e complementar as prioridades definidas em escala regional.
2. Princípio da proteção de habitats: a estratégia de conservação deverá contemplar amostras representativas de todos os tipos de habitats encontrados no município.
3. Princípio de proteção de processos: a estratégia de conservação deverá privilegiar a preservação de processos funcionais, por meio da proteção das estruturas chaves relacionadas com estes, como a qualidade e a circulação da água, a produtividade primária, o controle de espécies exóticas e a manutenção da biodiversidade.
4. Princípio da conectividade: as áreas naturais remanescentes deverão ser interligadas de forma coerente com a organização espacial do sistema regional de áreas protegidas, por meio de ações de eliminação de barreiras e manutenção de corredores ecológicos.
5. Princípio da permeabilidade da matriz: as áreas privadas deverão ser geridas de forma a reduzir o efeito de borda sobre as áreas de proteção, protegendo habitats e recursos complementares, garantindo a conectividade dos habitats e protegendo processos funcionais chaves.

Objetivos

Constituem os objetivos do Plano Ambiental (PLAM) de Rio Grande:

1. Estabelecer um processo de gestão, de forma **integrada, descentralizada e participativa**, das atividades socioeconômicas do município, de modo a contribuir

para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

2. Explicitar desdobramentos da integração das seguintes políticas públicas incidentes na zona costeira do Rio Grande do Sul: Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM, Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC, Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, Plano Nacional de Saneamento Básico, Estatuto da Cidade; Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH; Política Nacional de Educação Ambiental e o Plano Diretor Municipal visando assim implementar um plano em que possam ser incluídas as responsabilidades e os procedimentos institucionais e setoriais para a sua execução, além de guardar estreita relação com os planos de uso e ocupação do território pertinentes ao planejamento municipal.
3. Integrar e Harmonizar as políticas setoriais para o município no contexto ambiental.
4. Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
5. Utilizar de forma racional e integrada os recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável.
6. Incorporar a dimensão ambiental nas políticas setoriais voltadas à gestão integrada do ambiente insular.
7. Controlar os agentes causadores de poluição ou degradação ambiental que ameacem a qualidade de vida na zona costeira.
8. Produzir e difundir o conhecimento para o desenvolvimento e aprimoramento das ações de gestão.
9. Prevenir e defender contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
10. Estabelecer e conduzir padrões de uso e ocupação do solo frente às mudanças climáticas globais.

Referências bibliográficas

CALIPPO, F. R. 2010. **Sociedade sambaqueira, comunidades marítimas**. (Diss. de Mestrado). São Paulo: MAE/USP.

COSTANZA, ROBERT. 1991. *Ecological economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia University Press.

HEALY, P.1997. **Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented. Societies**. London: Macmillan.

SALAS, E. (2005): «Diálogos Políticos: Poniendo en práctica la gobernanza costera», en A. Dans & E. Salas (comp.) *Encuentro Regional Cooperación en el Espacio Costero*. Compilación de textos y presentaciones, Montevideo: ECOPLATA-UNMP-GAPAS-FREPLATA-PROBIDES, 174pp.

TAGLIANI, P.R.A. (Coord.). **Plano Ambiental Municipal do Rio Grande**. 2007. Prefeitura Municipal do Rio Grande.

TAGLIANI, C.R.A. Proposta para o manejo integrado da exploração de areia no município de Rio Grande, RS, dentro de um enfoque sistêmico, Ano de Obtenção: 1997. Dissertação de mestrado. UFRGS.

TORRES, L.H. 2015. **História do Município do Rio Grande: Fundamentos**. Pluscom Editora Rio Grande. 100p. ISBN: 978-85-62983-71-9

O MEIO SOCIOECONÔMICO



Foto: Luiz Felipe Cestari Dumont

Caracterização socioeconômica do município

Gibran da Silva Teixeira¹; Márcio Nora Barbosa; Vinicius Halmenschlager; Pedro Henrique Soares Leivas

Introdução

Rio Grande é um município gaúcho de 210 mil habitantes, localizado no sul do estado do Rio Grande do Sul. Compreende uma área de 3.338,356 mil km², de acordo com a Lei Municipal n° 6.586/2008. Rio Grande foi a primeira cidade gaúcha, fundada em 19 de fevereiro de 1737. O território municipal está dividido em cinco distritos: 1° - Rio Grande, 2° - Ilha dos Marinheiros, 3° - Povo Novo, 4° - Taim e 5° - Quinta. O distrito sede compreende uma área de 337 km², representando 10,1% da área municipal, mas concentra nada menos do que 91% da população. O seu perímetro urbano situa-se sobre um estreito pontal arenoso de orientação geral NESW que se projeta para o interior da região estuarina da Lagoa dos Patos, com cota altimétrica de apenas 5 metros, cuja ocupação avançou com grandes aterros em áreas de banhados (marismas), áreas extremamente planas e com baixa capacidade de drenagem.

Ao longo do tempo, as alterações no perfil da cidade promovidas pela expansão da malha urbana e pelo crescimento do complexo industrial e portuário por vezes resultaram na ocupação de áreas ambientalmente frágeis e, até mesmo de risco de inundação, por populações socialmente vulneráveis, como as observadas em regiões do Saco da Mangueira e no Bairro Getúlio Vargas.

Cabe destacar que, atualmente, a região do pontal do Rio Grande encontra-se quase que totalmente ocupada. Apenas a oeste percebem-se vazios mais significativos, onde a mancha urbana divide-se em duas ramificações que acompanham os dois principais acessos rodoviários da cidade: uma ao longo da Estrada Roberto Socoowski (antiga estrada dos Carreiros), ao norte; e uma ramificação ao sul, ao longo da rodovia Rio Grande/Cassino, ambas caracterizadas por habitações de baixo padrão, salvo algumas poucas exceções. Entre essas duas ramificações de urbanização há dois vazios mais significativos representados por três óbices urbanos: os terrenos do Aeroporto, FURG e da antiga RFFSA.

Nos últimos anos Rio Grande experimentou períodos de crescimento econômico, porém a partir de 2014, o município vem sofrendo queda na sua atividade econômica, principalmente com a desaceleração do segmento naval. No entanto, mesmo com essa queda, atividades como

¹ Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis - FURG

prestação de serviços, forças armadas, indústria e comércio exterior, vêm mantendo o crescimento do município, o tornando o 5º maior Produto Interno Bruto-PIB do estado em 2017.

Nos distritos, a Quinta, 2º maior em população do município e o Povo Novo, 3º maior, foram os que mais incrementaram população na última década, enquanto Rio Grande, Ilha dos Marinheiros e Taim apresentaram taxas negativas de crescimento populacional no período.

Divisão Distrital do Município

A área total do município do Rio Grande é de 3.338,356 km², divide-se em cinco distritos: Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, Povo Novo, Taim e Vila da Quinta, que compreendem cada um, as localidades e/ou bairros, descritos abaixo. O mapa da Figura 1, extraído do Plano Diretor do município, apresenta a divisão do território do Rio Grande em seus distritos:

– *1º Distrito: denominado Rio Grande (336,969 km²) – possui sede na cidade do Rio Grande, abrangendo o Balneário Cassino, o Distrito Industrial, a Povoação de 4ª Seção da Barra, o Senandes, o Bolaxa e a Ilha do Terraplano (Base). Está subdividido em 1º Subdistrito: Cidade do Rio Grande; 2º Subdistrito: Balneário Cassino.*

– *2º Distrito: denominado Ilha dos Marinheiros (150,001 km²) – possui sede a Vila do Porto Rei, incluindo as seguintes ilhas: dos Marinheiros, do Leonídio, das Pombas, da Pólvora, dos Cavalos, da Constância, das Cabras, do Caldeirão e da Cascuda.*

– *3º Distrito: denominado Povo Novo (562,873 km²) – possui sede na Vila do Povo Novo, abrangendo também as ilhas da Torotoma, dos Mosquitos, dos Carneiros, Martin Coelho e do Malandro.*

– *4º Distrito: denominado Taim (1.816,51 km²) – possui sede na Vila do Taim, abrangendo as ilhas Grande, Pequena e Sangradouro. Abriga, ainda, a Estação Ecológica do Taim.*

– *5º Distrito: denominado Quinta (472,008km²) – possui sede na Vila da Quinta.*

Além da divisão distrital, o município do Rio Grande, considerando a necessidade de definir unidades urbanas passíveis de planejamento e de prever a demanda de equipamentos públicos a partir da densidade demográfica de determinada região, estabeleceu 42 Unidades Censitárias. Estas unidades foram criadas pela Lei Municipal nº 6.135/2005, que definiu como Unidades Censitárias “os espaços urbanos inseridos em uma região, perfeitamente

caracterizados, seja por limites físicos marcantes, semelhanças urbanas, densidade demográfica, padrão construtivo ou econômico, uso do solo, seja por características especiais”.

Deste modo, Rio Grande possui Unidades censitárias com a seguinte composição:

- Unidades Censitárias 01 a 29, localizam-se na península, a qual é denominada Pontal do Rio Grande;*
- Unidades Censitárias 30 a 38, localizam-se na faixa litorânea, denominada de Rio Grande beira-mar;*
- Unidade censitária 39, correspondente à Ilha dos Marinheiros;*
- Unidade Censitária 40, área urbana do Núcleo Autônomo do Distrito do Taim;*
 - Unidade Censitária 41, área urbana do Núcleo Autônomo do Distrito do Povo Novo;*
 - Unidade Censitária 42, área Urbana do Núcleo Autônomo do Distrito da Quinta.*

Pode-se ainda citar a divisão do município por bairros, todavia, a relação oficial de bairros não corresponde ao que é visto na prática, dado que existem muitos bairros não oficiais. A relação abaixo apresenta a listagem oficial de bairros fornecida pelo IBGE com base no último Censo, 2010:

- | | |
|---|------------------------------------|
| <i>- Industrial Tamandaré;</i> | <i>- América;</i> |
| <i>- Imperial Marinheiro Marcílio Dias;</i> | <i>- Miguel de Castro Moreira;</i> |
| <i>- Getúlio Vargas;</i> | <i>- Carlos Santos;</i> |
| <i>- Santa Tereza;</i> | <i>- São José Operário;</i> |
| <i>- Frederico Ernesto Buchholz;</i> | <i>- Santa Rita de Cássia;</i> |
| | <i>- Agostino Petrone.</i> |

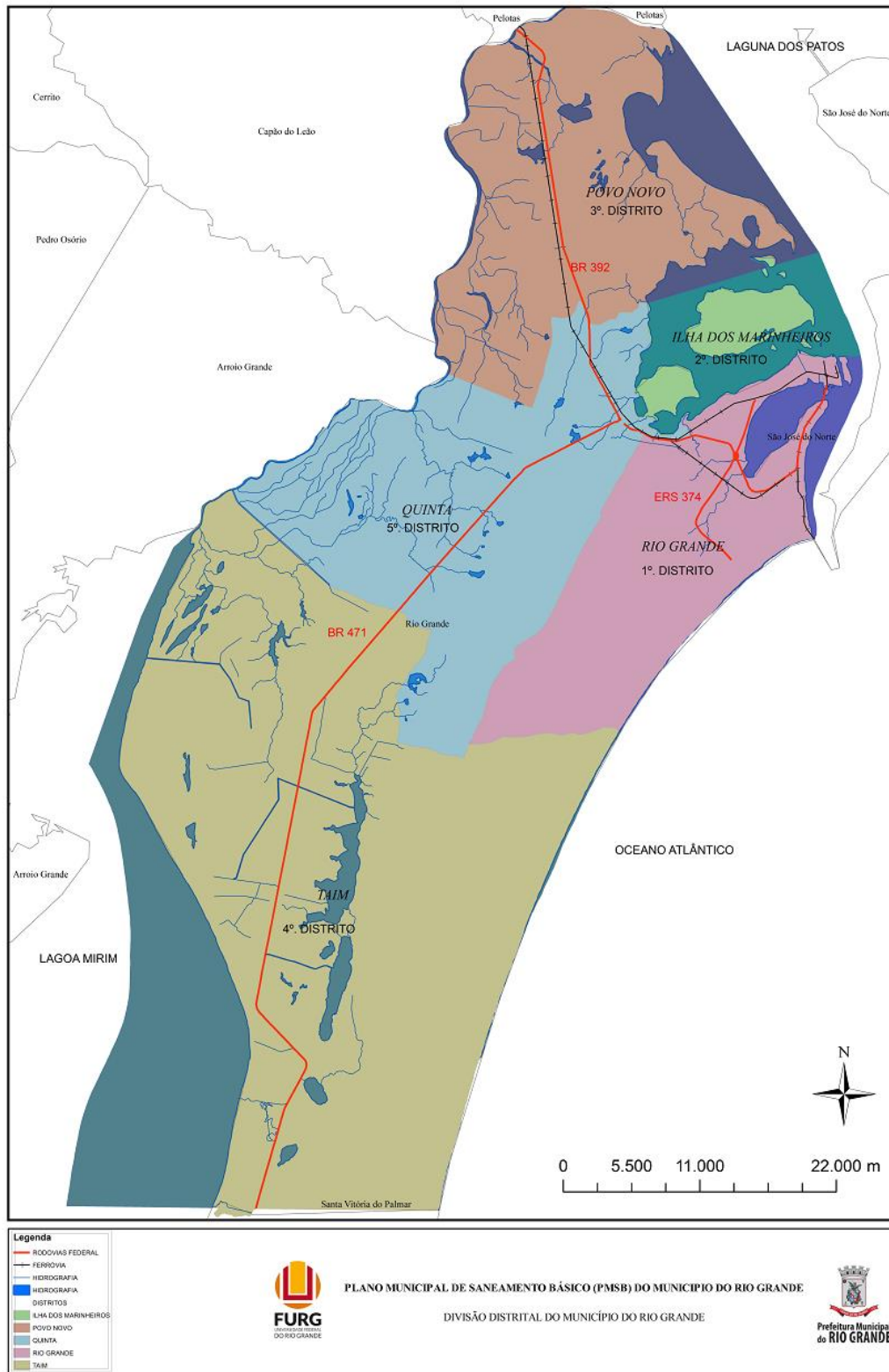


Figura 1. Divisão Distrital do Município do Rio Grande
 Fonte: Elaboração própria a partir do PMSB (2014).

Inserção Regional

O município do Rio Grande, juntamente com o de Pelotas formam uma grande mancha urbana de ocupação contínua, constituindo-se em um dos principais centros urbanos do estado. Ambas são destino, para um conjunto de atividades dos 22 municípios do entorno. Segundo o IBGE (2007), Pelotas-Rio Grande é uma das 39 Capitais Regionais C, as quais são dotadas de capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles.

Em termos de potencialidades, a região possui uma estrutura portuária que atende todo o Estado, um setor de serviços relevante e uma agropecuária tradicional, na qual tem destaque a produção de arroz, soja e a pecuária. O Porto do Rio Grande, devido às vantagens naturais e operacionais que lhe conferem posição competitiva e destacada, apresenta-se atualmente como importante polo de atração dinamizador das atividades produtivas da região, associado à estruturação da indústria naval. Mais recentemente, este último agregou segmentos complementares com importante repercussão para a economia local. O setor de Serviços tem boa capacidade de expansão em atividades de apoio às exportações e serviços em geral.

Os municípios de Pelotas e Rio Grande concentram as instituições de ensino superior que disponibilizam para a região capacidade ampliada para a formação profissional. A Universidade Federal do Rio Grande tem papel de destaque como instituição que vem assumindo sua responsabilidade na liderança local/regional tanto na formação de mão-de-obra quanto em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D (VASCONCELOS; SILVA, 2007).

Nos anos 2000 o Super Porto do Rio Grande passou por uma reestruturação da atividade portuária, ampliando-se e modernizando-se, configurando-se em um dos principais e mais importantes portos brasileiros e do Mercosul. Além disso, segundo Cunha e Rückert (2017), Lopo (2015) e Domingues (2008) a partir de 2006, mais precisamente no segundo semestre, iniciou-se a construção de um complexo naval no município do Rio Grande, com a elaboração da infraestrutura necessária para a realização das atividades de construção de plataformas para exploração de petróleo do pré-sal.

Com a presença dos estaleiros, outros importantes investimentos também foram realizados na cidade, com destaque para os setores imobiliários, serviços e de comércio, revitalizando a indústria de bens e serviços do Rio Grande e de cidades vizinhas, gerando empregos diretos e indiretos e, desta forma, melhorias em alguns importantes indicadores sociais. No entanto, após 2014, com a crise no segmento naval, o dinamismo gerado pela atividade arrefeceu, porém, outras atividades econômicas como, prestação de serviços,

forças armadas, geração de energia sustentável, acréscimo de plantas industriais e a ampliação das atividades portuária, seguem dando sustentação à continuidade do crescimento econômico no município, o que, por consequência, mantém presente a preocupação com a demanda por serviços de infraestrutura, como os de saneamento básico, em todo o seu território.

Porém, é de se esperar que, após o término das incertezas jurídicas e conjunturais envolvendo o segmento e também os estaleiros inseridos nos municípios, ocorra novamente a utilização desses ativos, isso porque existe possibilidade de explorações das bacias de petróleo e gás natural próximas da zona sul do RS, além da perspectiva do uso da capacidade instalada para confecção de embarcações/plataformas para serem utilizadas em outros empreendimentos no Brasil ou em outros países do mundo. Além desses, outros investimentos podem vir a impactar diretamente os municípios e reforçam a necessidade de um planejamento sobre a ocupação e a expansão da mancha urbana do município do Rio Grande.

Na região onde Rio Grande se insere, atuam, de maneira superposta e nem sempre coordenada, vários organismos de abrangência supra ou sub-regional com potencial de promover maior integração dos municípios da região, tais como: COREDE Sul, AUSUL, AZONASUL, Comitê Mirim-São Gonçalo e Agência Lagoa Mirim.

COREDE SUL é um dos 28 Conselhos Regionais de Desenvolvimento, criados oficialmente a partir da Lei 10.283 de 17 de outubro de 1994. O COREDE Sul, criado em 1991, é fórum de discussão e decisão a respeito de políticas e ações que visam o desenvolvimento regional. Seus principais objetivos são a promoção do desenvolvimento regional harmônico e sustentável; a integração dos recursos e das ações do governo na região; a melhoria da qualidade de vida da população; a distribuição equitativa da riqueza produzida; o estímulo à permanência do homem na sua região; e a preservação e a recuperação do meio ambiente. Pertencem ao COREDE Sul, além do Rio Grande, os municípios de Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São José do Norte, São Lourenço do Sul, Tavares e Turuçu. Para fins de planejamento os COREDEs são agregados em nove Regiões Funcionais de Planejamento, constituindo-se nas escalas de regionalização do Plano Plurianual Participativo. Rio Grande pertence à Região Funcional de Planejamento - RF 5.

AUSUL, a Aglomeração Urbana do Sul nasceu em 1990, pela Lei Complementar nº 9.184, com denominação de Aglomeração Urbana de Pelotas e circunscrita aos municípios

de Pelotas e Capão do Leão. Em 26 de dezembro de 2002, através da Lei Complementar 11.876 foi alterada a denominação para Aglomeração Urbana do Sul, incluindo aí os municípios de Arroio do Padre, São José do Norte e Rio Grande. As funções públicas da AUSUL para gestão comum são: a estrutura viária regional; o transporte de passageiros e de cargas; o sistema de saúde; o sistema de informações regionais atinentes à economia e à gestão pública; e o sistema cartográfico.

***AZONASUL**, a Associação dos Municípios da Zona Sul é uma organização fundada no dia 20 de setembro de 1964, em Piratini, pelo então prefeito de Pelotas, Edmar Fetter, que congregou treze prefeituras da região. Integra atualmente, os municípios de - Aceguá (a partir de 01/09/2008), Arroio Grande, Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedro Osório, Pedras Altas, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santana da Boa Vista, Santa Vitória do Palmar, São José do Norte, São Lourenço do Sul e Turuçu. Dentre as principais ações articuladas pela AZONASUL, destaca-se o projeto “Situação das BRs na Região”, decisivo para a construção da BR 116-entre Pelotas e Jaguarão; BR 293- entre Pelotas e Bagé e a BR 471 - que ligou Vila Quinta/Rio Grande - Santa Vitória do Palmar - Chuí.*

***CBHLMMSG**, sigla do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo é colegiado consultivo e deliberativo responsável pela coordenação programática das atividades dos agentes públicos e privados, relacionados aos recursos hídricos. Atua no âmbito espacial da sua respectiva bacia de acordo com as metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos visando à crescente melhoria da qualidade dos corpos de água. Abrangendo municípios como Arroio Grande, Candiota, Canguçu, Capão do Leão, Chuí, Jaguarão, Pelotas, Rio Grande e Santa Vitória do Palmar.*

***ALM**, criada pelo Decreto nº 1.148, de 26 de maio de 1994, a Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim é instituição voltada para o desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (lado brasileiro) e como organismo operativo e de apoio à Seção Brasileira da Comissão Mista Brasileiro-Uruguiaia. Atua de forma articulada com o Ministério das Relações Exteriores (MRE), o Ministério da Integração Nacional (MI), o Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) e com vários outros quando em ações e projetos específicos.*

Demografia

O município do Rio Grande abriga um contingente de 210.610 mil habitantes, segundo a última informação do DEE/RS de 2018 (Figura 1, ocupando o 11º lugar entre os municípios gaúchos, perdendo uma posição em relação a 2010. Em 1970, o estado do Rio Grande Sul possuía apenas seis municípios com mais de 100 mil habitantes, Rio Grande ocupava a 6ª posição com uma população de 116,4 mil habitantes, porém o processo de urbanização evoluiu a ponto de em 2018 o Estado contar com 19 municípios com mais de 100 mil habitantes, porém Rio Grande ainda se mantém entre os principais. (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Porte populacional dos municípios gaúchos com mais de 100 mil habitantes e a posição de Rio Grande.

Porte (em mil hab.)	1970	1980	1991	2000	2010	2018
100	6	11	15	15	18	19
200	2	4	6	8	9	11
300	1	1	1	4	4	4
400	1	1	1	1	2	2
Posição do Rio Grande	6	6	8	10	10	11

Fonte: IBGE, PMSRG (2013), FEE/RS (2020).

Durante as aproximadamente seis décadas analisadas, a população riograndina teve uma trajetória de crescimento, com destaque para a década de 1970 a 1980, com crescimento de 25,43%. No entanto, esse processo vem perdendo força, tanto que entre 2010 e 2018 o acréscimo populacional foi de 6,78%, refletindo um cenário de estabilização, porém bem maior que o crescimento estadual, que ficou, neste último período, próximo aos 3,8% (Figura 2).

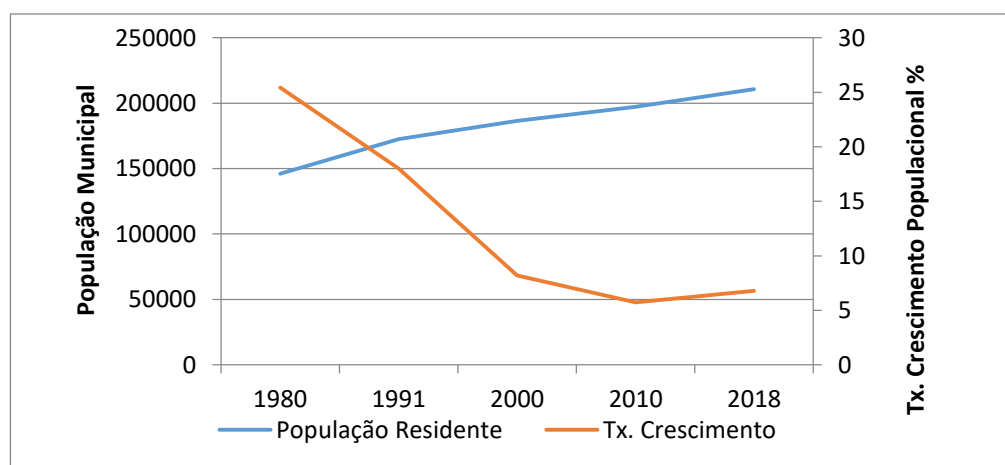


Figura 2. Evolução da população residente total do Rio Grande/RS (1970-2018).
Fonte: IBGE (1970,1980, 1991, 2000, 2010), PMSB (2013) e FEE/RS (2018).

Rio Grande representa 1,85% da população do estado do Rio Grande do Sul, mas concentra boa parte da população regional, 76,89% da população da microrregião Litoral Lagunar vive no município². Além disso, detém a segunda maior participação na população total da mesorregião Sudeste Rio-grandense³ (22,44%) e do Corede-Sul⁴ (24,23%) — principal fórum de discussão e decisão a respeito de políticas e ações que visam o desenvolvimento regional no estado.

Na escala intramunicipal, segundo dados do Censo de 2010, *um percentual de 78,7% da população, reside na península, região da cidade denominada de Pontal do Rio Grande e 11,9%, na faixa litorânea, denominada Rio Grande Beira-mar, as quais formam o 1º Distrito (Rio Grande), conforme ilustrado na Figura 5. Essa região forma a maior área de continuidade urbana do município, abrangendo o Balneário Cassino, o Distrito Industrial, a Povoação de 4ª Seção da Barra, o Senandes, o Bolaxa e a Ilha do Terraplano (Base). Por outro lado, os demais distritos representam 86,5% do território municipal, mas abrigam menos do que 10% da população, residentes na Quinta, no Povo Novo, no Taim e na Ilha dos Marinheiros.*

Os distritos que mais incrementaram população entre os censos de 2000 e 2010 foram a Quinta, 2º maior em população do município e o Taim, 2º menor. Por outro lado, Povo Novo e Ilha dos Marinheiros apresentaram taxas negativas de crescimento populacional, conforme pode ser observado na Figura 3.

² Formada pelos seguintes municípios: Chuí, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar e São José do Norte.

³ Abrange quatro microrregiões, entre elas a Litoral Lagunar. É formada por 25 municípios, a saber: Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Caçapava do Sul, Candiota, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Cristal, Encruzilhada do Sul, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São José do Norte, São Lourenço do Sul, Turuçu.

⁴ Abrange 22 municípios, sendo 21 pertencentes à mesorregião Sudeste Rio-grandense, exceto Caçapava do Sul, Candiota, Cristal e Encruzilhada do Sul. Inclui o município de Tavares, não abrangido pela mesorregião citada.

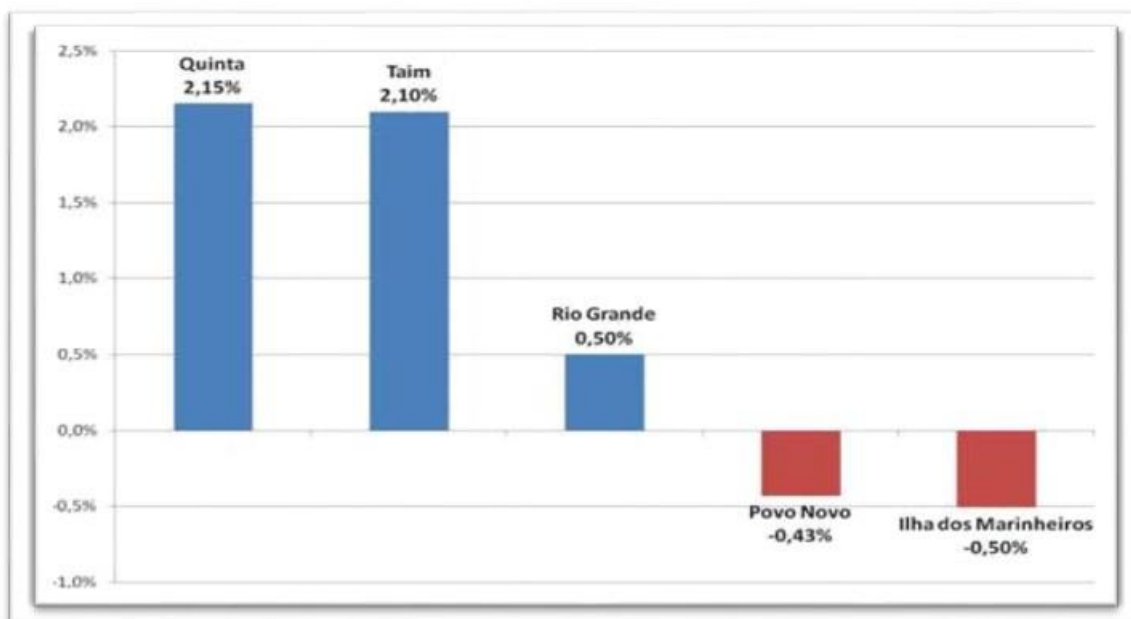


Figura 3. Taxas de crescimento anual da população residente total nos distritos de Rio Grande/RS.
Fonte: IBGE (2000, 2010) *apud* PMSB (2014).

Em 2010, Rio Grande possuía 72,8 habitantes por km², quase o dobro da média dos municípios gaúchos (39,8 hab./km²), conforme pode ser observado na Tabela 2 . Entretanto, a população não se distribui de forma homogênea no território. No distrito sede, a densidade demográfica é de 493,5 hab./km², percentual acima do registrado na Região Metropolitana de Porto Alegre, por exemplo, enquanto que no Taim é de apenas 1,5 hab./km².

Tabela 2. Evolução da densidade demográfica em Rio Grande/RS (1991-2010)

Unidade territorial	Área territorial	Ano Habitante Km ²		
		1991	2000	2010
Ilha dos Marinheiros	56,7	24,3	23,3	22,2
Povo Novo	467,8	9,9	10,7	10,2
Quinta	569,2	11,1	13,2	16,4
Rio Grande	364,8	433,2	469,3	493,5
Taim	1.250,	1,7	1,2	1,5
TOTAL (Município de Rio Grande)	2.709,	63,6	68,8	72,8

Fonte: IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010) *apud* PMSB (2014).

O grau de urbanização do Rio Grande parece que estabilizou em cerca de 96%, considerando o resultado das últimas duas décadas, após um vertiginoso crescimento em períodos anteriores, especialmente entre 1970 e 1980, conforme Figura 4.

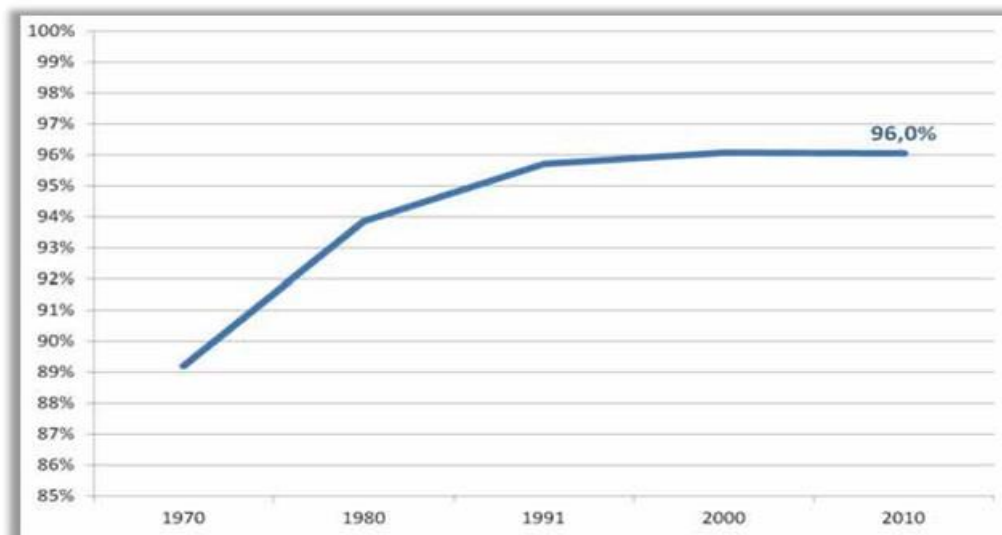


Figura 4. Grau de urbanização da população residente total de Rio Grande/RS (1970/2010).
Fonte: IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010) *apud* PMSB (2014).

A pirâmide etária do município, histograma que oferece uma representação precisa da população, e indispensável nas análises demográficas, permite, sobretudo, analisar a dinâmica da população, na qual os diferentes níveis da sua estrutura por idade e sexo passam a representar os fenômenos e mudanças sociais ocorridas em um determinado período. A estrutura por idade e sexo de uma população é o resultado de um efeito conjunto dos nascimentos, das mortes e das migrações, constituindo-se também em um importante indicador do ponto de vista social e cultural (SANTOS; LEVY; SZMRECSÁNYI, 1980).

De acordo com a Figura 5, para os dados de 2010, tem-se que o município possui pirâmide no formato de pêscoço, ou seja, com um maior número de indivíduos entre as faixas etárias dos 19 aos 54 anos de idade. Esse formato pode ser visto como o período do bônus demográfico, ou seja, onde existem mais indivíduos aptos ao trabalho do que efetivamente em aposentadoria ou em período de infância. No entanto, como esse retrato é de um momento relativo a última década, e pelos indicadores avaliados, o município possui uma taxa de crescimento populacional um pouco maior do que o do estado, principalmente nos anos de pujança do setor naval, porém com tendência de aumento do envelhecimento de sua população, o que demandará cada vez mais ações de saúde e de prestação de serviços associados a esse movimento.

Pirâmide Etária - 2010

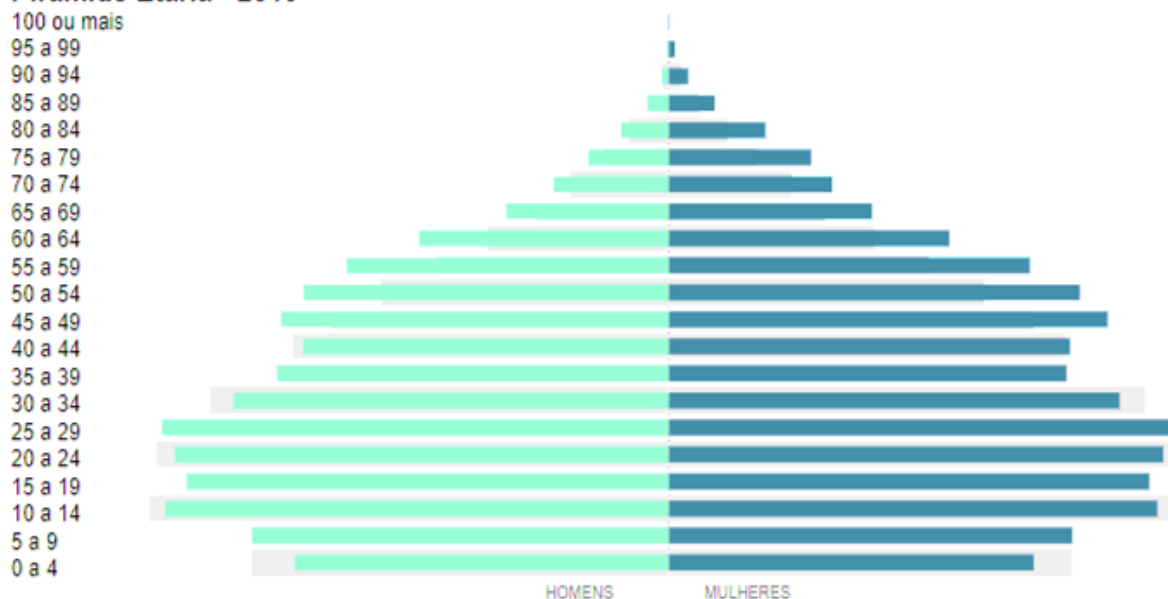


Figura 5. Pirâmide Etária Municipal.
Fonte: IBGE (2010).

Saneamento básico

Abastecimento de água

As informações relativas ao saneamento básico são provenientes, em sua grande maioria, do Censo Demográfico de 2010, o último disponível, e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS. A tabela 3 apresenta os dados relativos ao tipo de abastecimento nas áreas urbana e rural.

Tabela 3. Domicílios particulares permanentes Rio Grande - abastecimento de água.

Tipo de Abastecimento	Domicílios na Área Urbana	Domicílios na Área Rural	Total de Domicílios
Rede geral	61.950	385	62.335
Poço ou nascente na propriedade	1.744	1.817	3.561
Poço ou nascente fora da propriedade	37	231	268
Carro-pipa ou água da chuva	10	7	17
Rio, açude, lago ou igarapé	1	2	3
Poço ou nascente na aldeia	-	-	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-	-	-
Outra	412	10	422
Total	64.154	2452	66.606

Fonte: PMSB (2014) e IBGE-Cidades - Censo Demográfico 2010. Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo.

A Figura 6 ilustra os percentuais de cada uma das formas de abastecimento. Já a Figura 6 apresenta o abastecimento discretizado entre área urbana e rural, mostrando as diferenças entre os níveis de cada uma das formas de abastecimento nas referidas áreas.

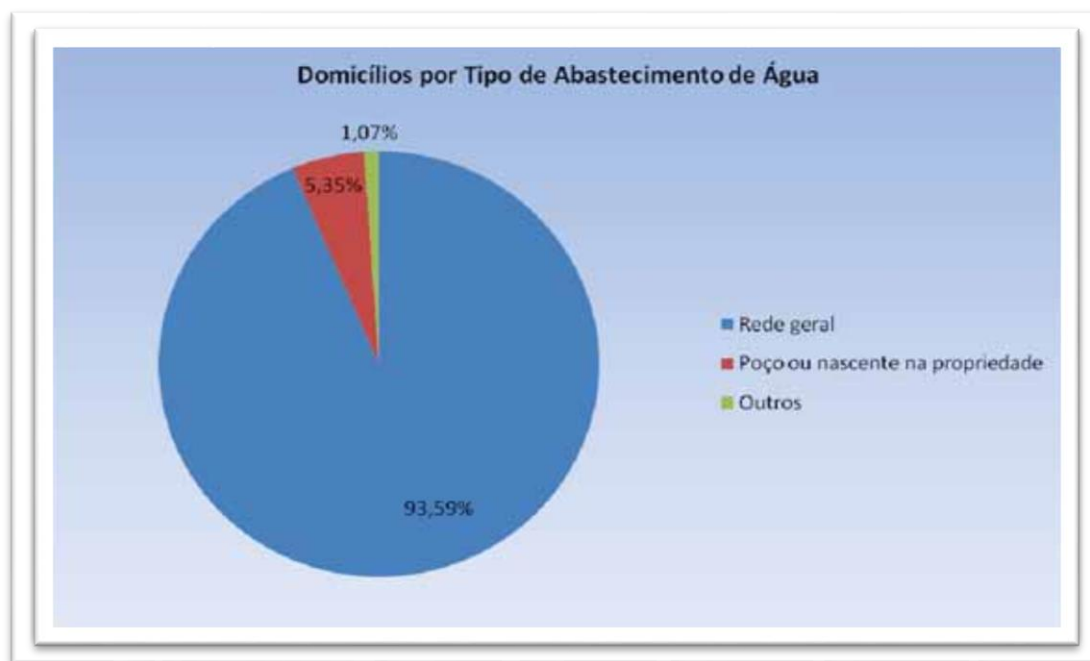


Figura 6. Tipo de abastecimento de água nos domicílios.
Fonte: PMSB (2014) e IBGE (2010).

Conforme a Figura 7, o município do Rio Grande tem uma alta cobertura de abastecimento de água por rede canalizada, atingindo o valor de 93,6%, ou seja, 62.335 domicílios particulares permanentes do seu território. Os domicílios que tem como forma de abastecimento poço ou nascente na propriedade somam 3.561 unidades (5,35%), enquanto aqueles domicílios abastecidos por outra forma são pouco mais de 1,0%.

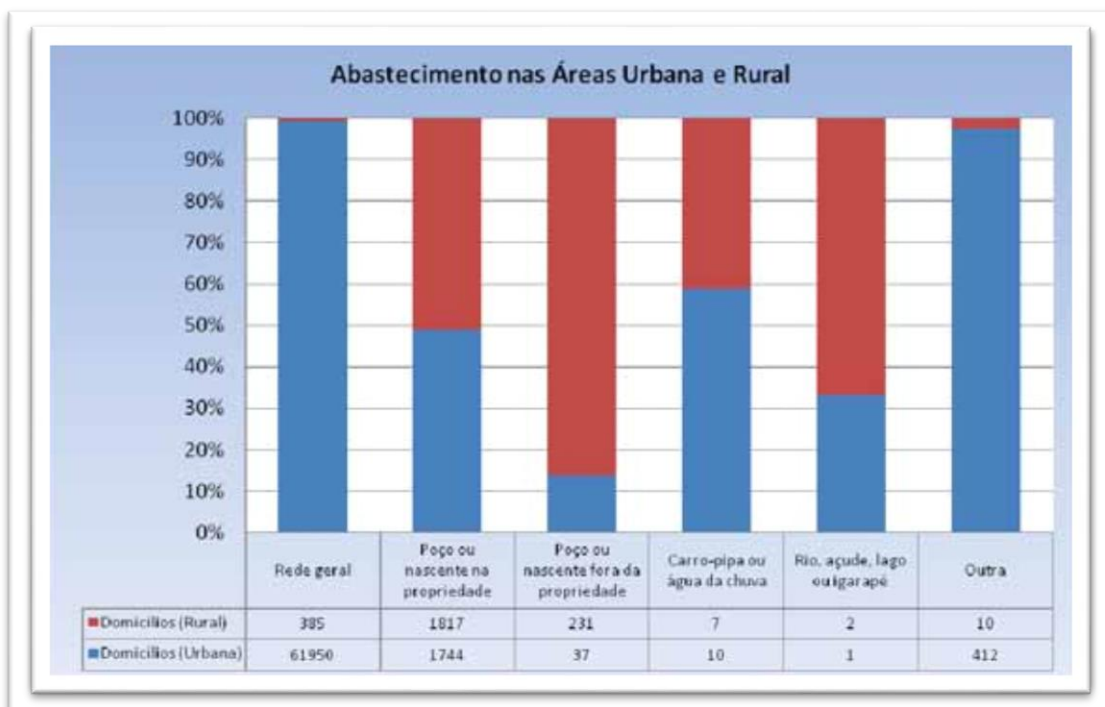


Figura 7. Abastecimento de água nas áreas urbana e rural, por tipo de abastecimento.
Fonte: PMSB (2014) e IBGE (2010).

Conforme apresentado na Figura 6, na área urbana predomina o abastecimento por rede geral, enquanto os poços ou nascentes na propriedade são maioria na área rural, seguidos pelos poços ou nascentes fora da propriedade.

Esgotamento sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário, a Tabela 4. caracteriza as variáveis do Censo Demográfico de 2010 segundo a existência - ou não - de banheiro ou sanitário e o tipo de esgotamento sanitário, podendo ser por rede geral de esgoto ou pluvial, fossa séptica ou outra forma de evacuação.

Tabela 4. Domicílios particulares permanentes Rio Grande – banheiros e esgotamento sanitário.

Tipo de esgotamento	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio			Tinham sanitário			Não tinham banheiro nem sanitário		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Rede geral de esgoto ou pluvial	19198	30	19228	178	2	180	-	-	-
Fossa séptica	37304	2039	39343	313	11	324	-	-	-
Fossa rudimentar	5932	180	6112	143	25	168	-	-	-
Vala	184	31	215	59	30	89	-	-	-
Rio, lago ou mar	253	1	254	14	-	14	-	-	-
Outro tipo	74	8	82	89	52	141	-	-	-
	62945	2289	65234	796	120	916	413	43	456

Fonte: PMSB (2014) e IBGE (2010).

No que tange a ligação na rede de esgoto ou pluvial, em números redondos, de 10 domicílios no Rio Grande, 7 não possuem esgoto, sendo que nos distritos, essa relação sobe para 8 no Taim e 9 no Povo Novo, na Quinta e na Ilha dos Marinheiros, isso pode ser visualizado na Figura 8, a seguir.

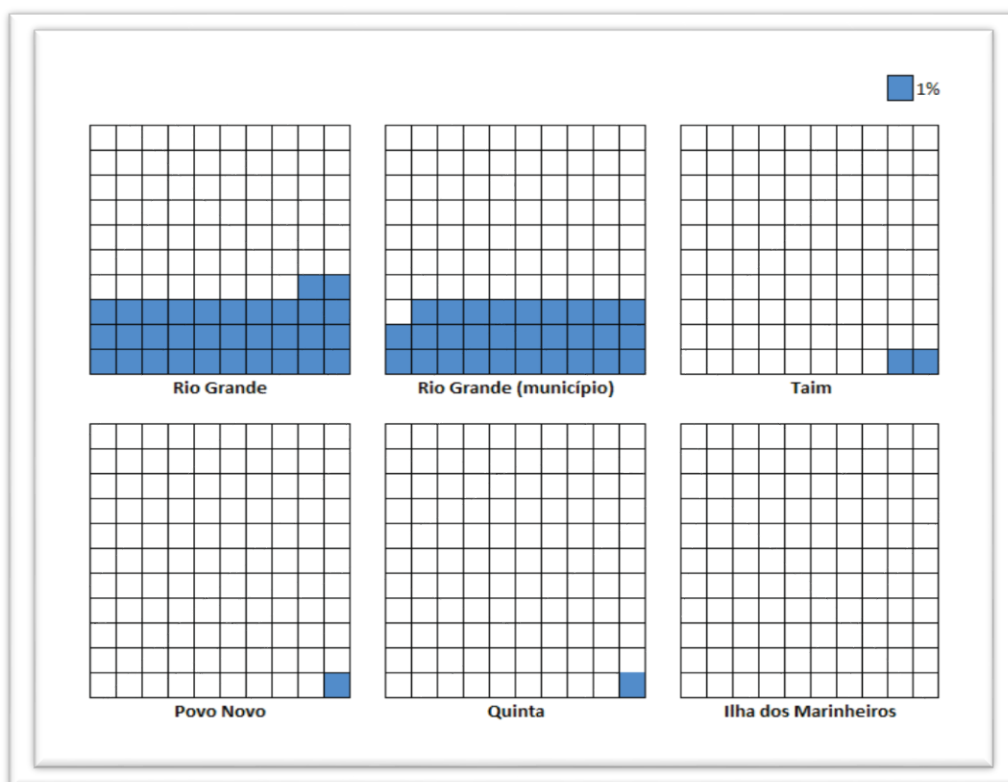


Figura 8. Percentual de domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial nos distritos do município do Rio Grande. Fonte: PMSB (2014) e IBGE (2010).

Em relação ao serviço de coleta de resíduos sólidos (Figuras 9 e 10) no município de Rio Grande, 65.585 domicílios (98,47%) possuem esse serviço. Destes, 47.414 domicílios (71,19%) possuem coleta por serviço de limpeza e 18.171 domicílios (27,28%) contam com coleta em caçamba de serviço de limpeza. Os demais domicílios, com outra forma de destinação dos resíduos, totalizam 1021 unidades (1,53%). Assim, Rio Grande tem uma ampla coleta de resíduos domiciliares, com quase 100% dos domicílios possuindo cobertura do serviço de coleta.

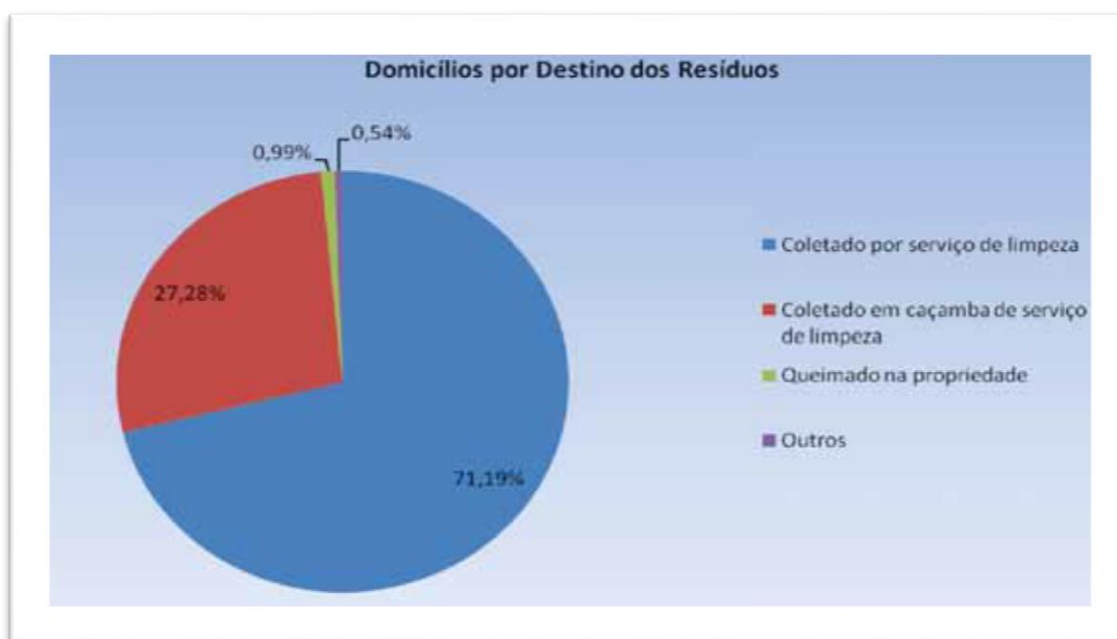


Figura 9. Destino dos resíduos nos domicílios do Rio Grande.
Fonte: PMSB (2014).

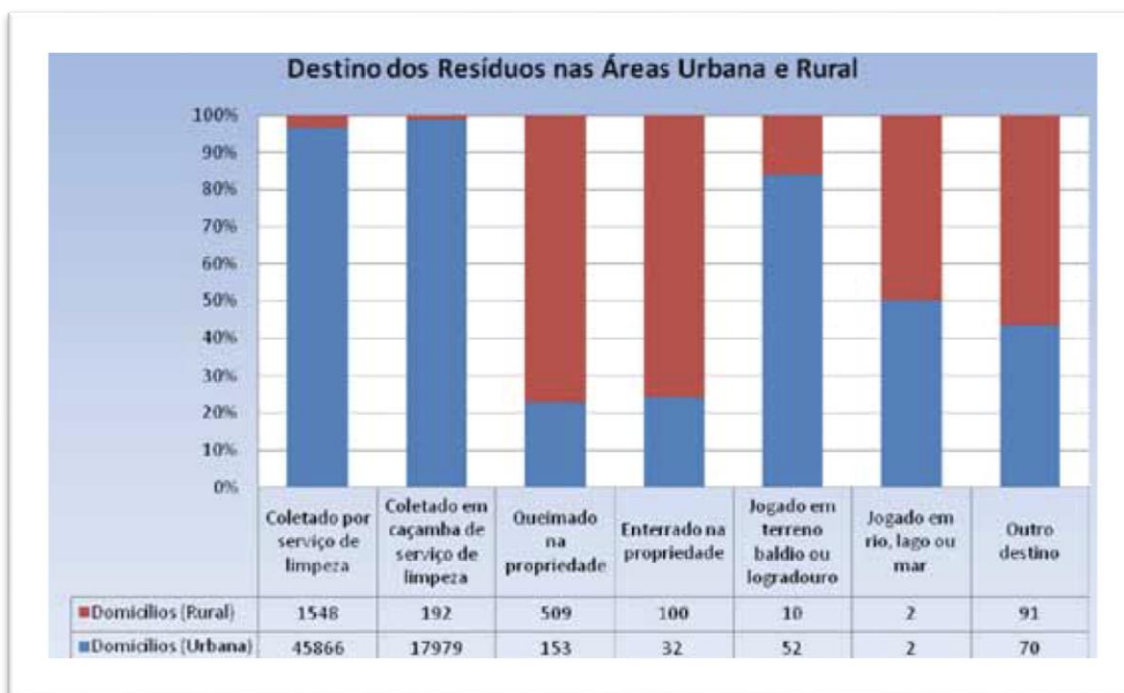


Figura 10. Destino dos resíduos nas áreas urbana e rural. Fonte: PMSB (2014).

Consumo médio *per capita* de água

Segundo o SNIS (2018), o consumo médio *per capita* de água corresponde ao volume de água consumido, excluindo-se o volume de água exportado, dividido pela média aritmética, dos dois últimos anos, da população atendida com abastecimento de água, ou seja, o indicador é dado pela seguinte fórmula:

$$IN022 = \frac{AG010 - AG019}{AG001^*} \times \frac{1.000.000}{365}$$

em que $AG001^*$ é a média aritmética da população total atendida com abastecimento de água; $AG010$ é o volume de água consumido; e $AG019$ é o volume de água tratada exportado.

Em relação à evolução do consumo médio *per capita* de água no município de Rio Grande, com base na Figura 10, abaixo, é possível observar que seu pico foi atingido em 2014, com um consumo médio diário de 172,26 litros de água por habitante, valor que ficou acima da média de consumo do Rio Grande do Sul (147,7 l./hab./dia), região Sul (144,2 l./hab./dia) e do Brasil (154,1 l./hab./dia) (SNIS, 2018). Já em 2018, o consumo médio diário ficou em 135,55 litros de água por habitante, o quinto maior consumo do estado (Figura 12).

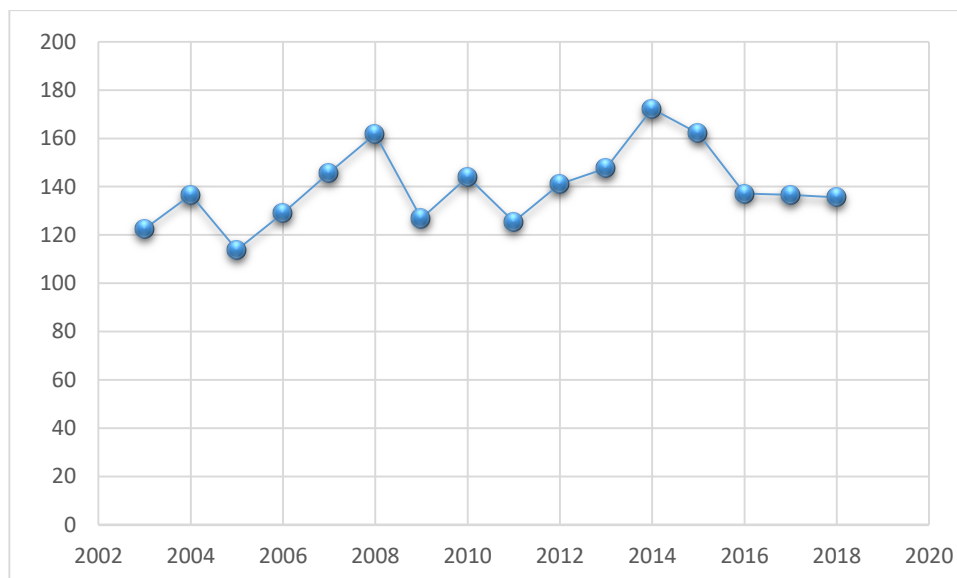


Figura 11. Índice do consumo médio per capita de água (l./hab./dia) – 2018.
Fonte: SNIS (2002-2018).

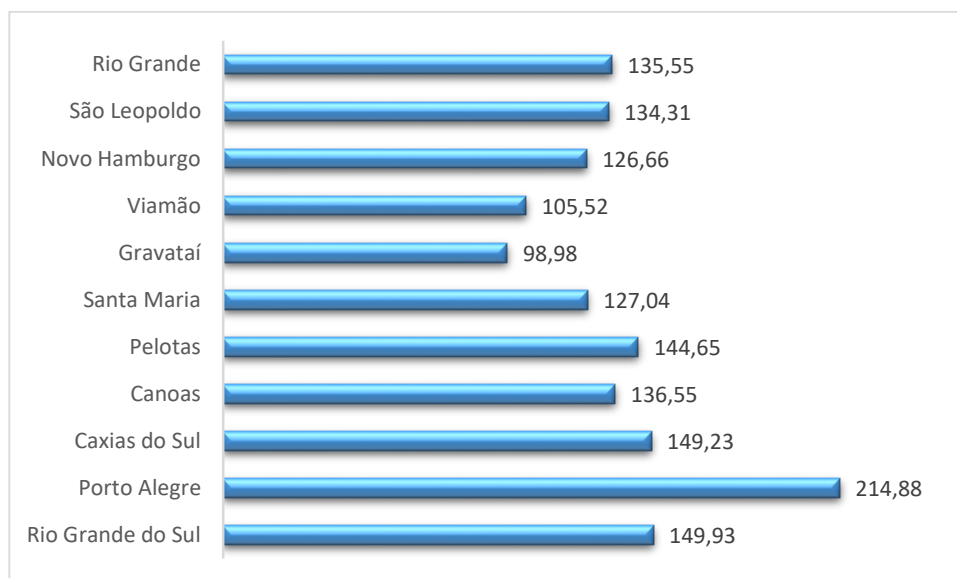


Figura 12. Índice comparativo consumo médio per capita de água (l./hab./dia)-2018. Fonte: SNIS (2018).

Índice de coleta de esgoto: o índice de coleta de esgoto é calculado através da divisão do volume de esgoto coletado pela diferença entre o volume de água consumido e o volume de água exportado em cada município, conforme a expressão a seguir:

$$IN015 = \frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$$

em que $AG010$ é o volume de água consumido; $AG019$ é o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviço; $ES005$ é o volume de esgotos coletado.

O índice de coleta de esgoto em Rio Grande alcançou seu maior valor no ano de 2005, em que o indicador ficou em cerca de 50%. Após um período de relativa estabilidade em torno de 40% entre 2005 e 2012, o índice de coleta de esgoto passou a apresentar uma tendência de queda, atingindo 21,81% em 2018 (Figura 13).

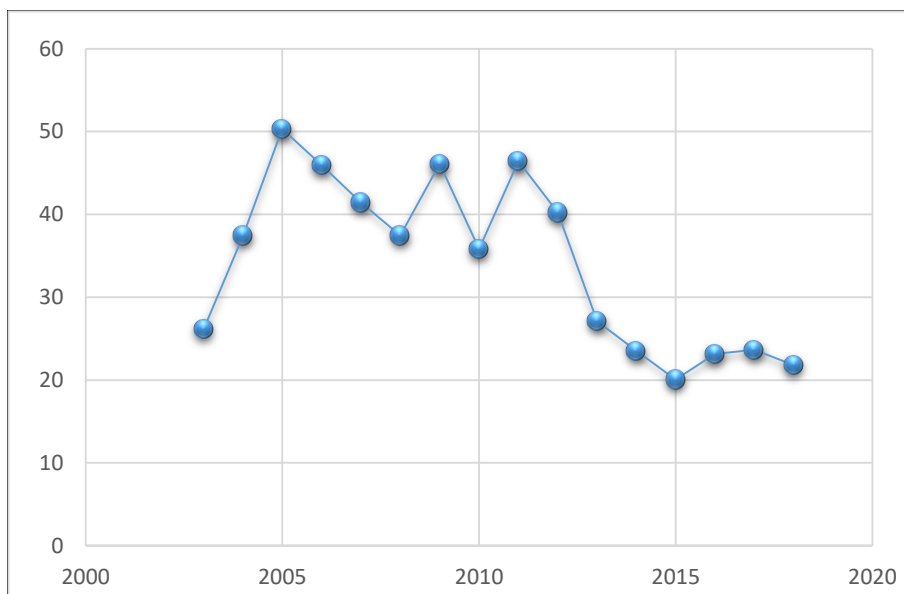


Figura 13. Índice de coleta de esgoto (percentual) em Rio Grande. Fonte: SNIS (2002-2018).

Já em comparação entre outros municípios porte semelhante, conforme os dados contidos na Figura 14, temos que o índice de coleta de esgoto nos maiores municípios do Rio Grande do Sul em 2018 não era muito elevado. Com exceção de Caxias do Sul (80%), Porto Alegre (62,06%) e Pelotas (52,99%), os demais municípios, dentre eles Rio Grande (21,81%), tinham um índice de coleta de esgoto que não atingia 40%.

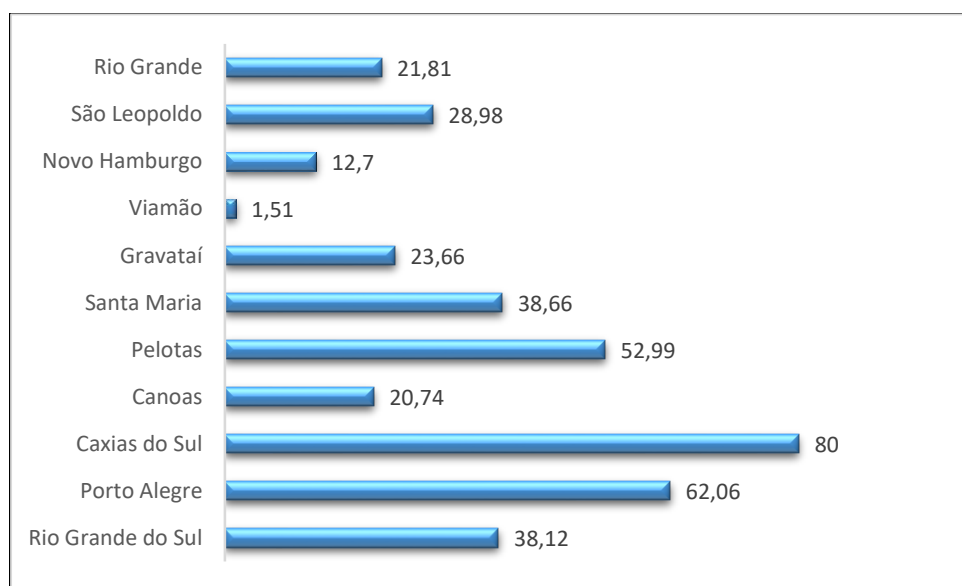


Figura 14. Índice comparativo de coleta de esgoto (percentual) em 2018. Fonte: SNIS (2018).

Índice de tratamento de esgoto: o índice de tratamento de esgoto (IN016) corresponde à parcela do volume de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto coletado, somando-se ao primeiro o volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador, bem como o volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador, e ao segundo o volume de esgoto bruto importado, conforme expressão abaixo:

$$IN016 = \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$$

em que *ES005* é o volume de esgoto coletado; *ES006* é o volume de esgoto tratado; *ES013* é o volume de esgoto bruto importado; *ES014* é o volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador; *ES015* é o volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador.

No Figura 15, em que é apresentada a série do índice de tratamento de esgoto de 2003 até 2018, é possível observar que apenas em 2003 e em 2013 o indicador apresentou um valor relativamente baixo, de 59,5% e 66,77%, respectivamente. Na maior parte do período analisado, o índice de tratamento de esgoto foi de 100%, indicando que todo o esgoto coletado é tratado. Entretanto, conforme destaca SNIS (2018), esse indicador precisa ser analisado com cautela, pois um município que coleta uma porção relativamente pequena do esgoto gerado e o trata em sua totalidade, pode dar a impressão errônea de que apresenta uma situação de saneamento melhor do que realmente possui. No caso de Rio Grande, por exemplo, o índice de coleta de esgoto (IN015), visto anteriormente, revela que o município coleta pouco mais de 20% do esgoto gerado, porém o que é coletado acaba sendo tratado em sua totalidade

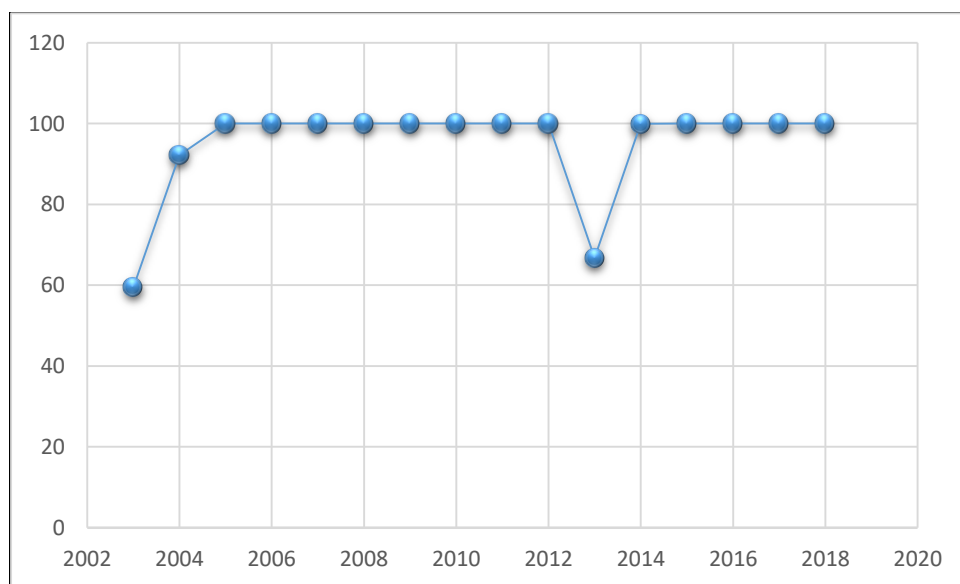


Figura 15. Índice de tratamento de esgoto (percentual) em Rio Grande.
Fonte: SNIS (2002-2018).

No Figura 16, tem-se o índice de coleta de esgoto em 2018 para o Rio Grande do Sul como um todo e para os dez maiores municípios do RS. Cinco municípios, dentre ele Rio Grande, apresentam um índice de tratamento de esgoto de 100%, ou seja, tais municípios tratam todo o esgoto coletado, enquanto a média estadual para esse indicador é de 82,52%.

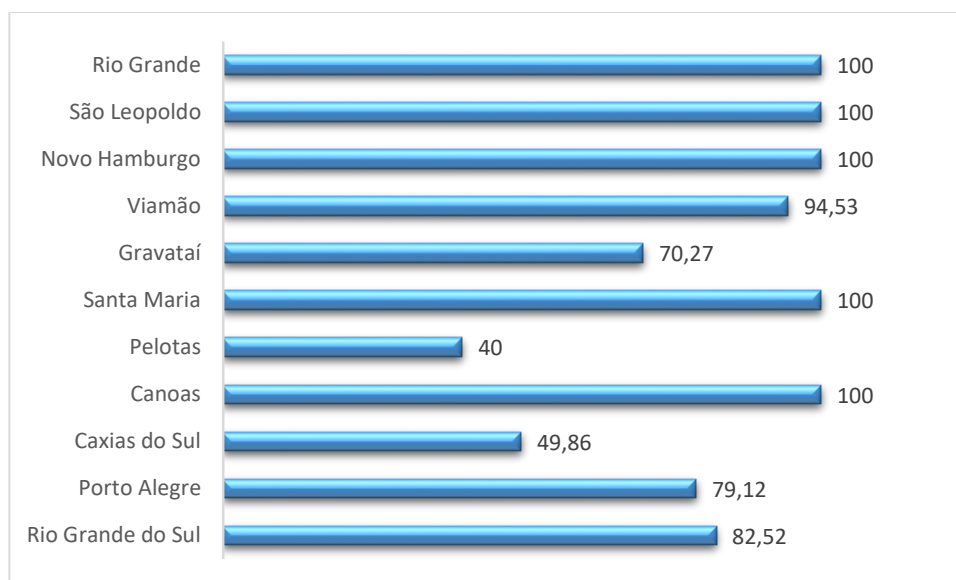


Figura 16. Comparativo do índice de tratamento de esgoto (percentual) em 2018. Fonte: SNIS (2018).

Índice de atendimento total de esgoto em relação ao total da população: o índice de atendimento total de esgoto nada mais é do que proporção da população total atendida com esgotamento sanitário em relação a população total do município, conforme expressão abaixo:

$$IN056 = \frac{ES001}{POP_TOT} \times 100$$

em que *ES001* é a população total atendida com esgotamento sanitário; *POP_TOT* é a população total do município do ano de referência.

O índice de atendimento total de esgoto em Rio Grande, no período de 2003 a 2018 não apresentou mudança significativa, uma vez que no primeiro ano esse indicador era de 26,68% e no último ano não alcançava 30% (Figura 17). A situação de Rio Grande em comparação ao RS como um todo e aos maiores municípios do estado pode ser observado na Figura 18. O indicador observado para o município do Rio Grande está abaixo da média estadual e da maioria dos indicadores observados, com exceção de Gravataí, São Leopoldo, Novo Hamburgo e Viamão, os quais apresentaram indicadores inferiores ao apresentado por Rio Grande.

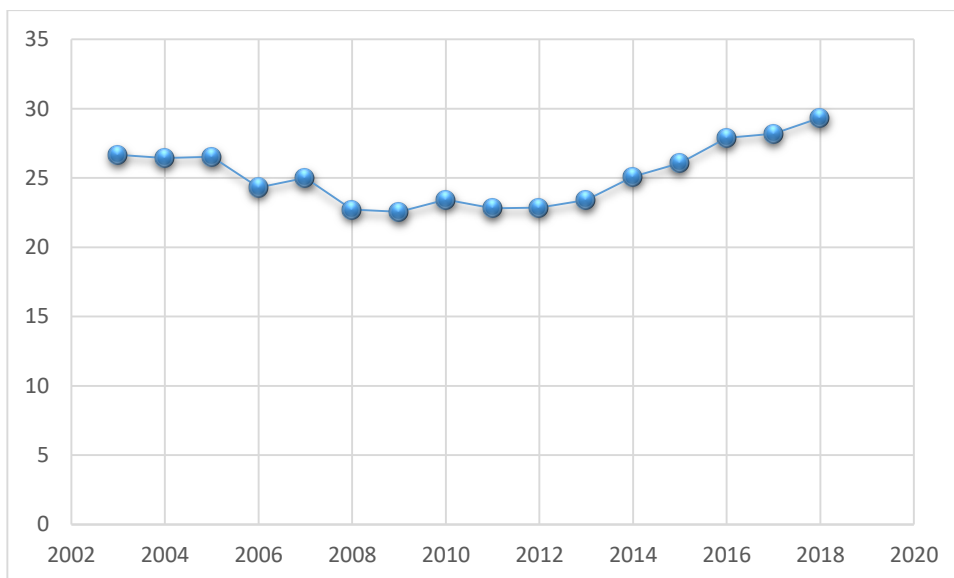


Figura 17. Índice de atendimento da população com esgoto (percentual da população total) em Rio Grande. Fonte: SNIS (2002 – 2018).

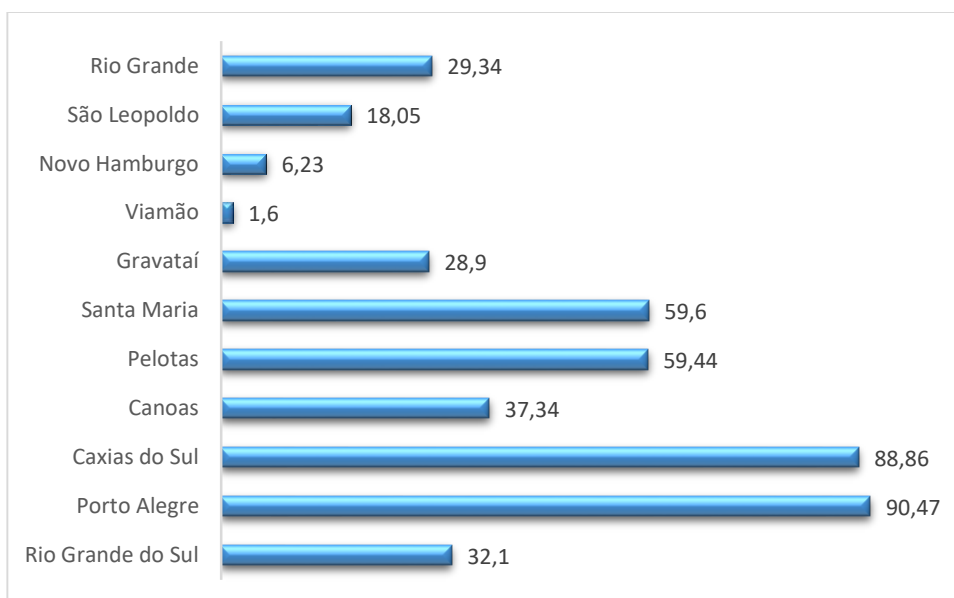


Figura 18. Índice comparativo de atendimento total de esgoto/água (percentual) – 2018. Fonte: SNIS (2018).

Estrutura de Saúde

Em relação à infraestrutura de saúde, o município de Rio Grande, em dezembro de 2019, possuía 442 estabelecimentos de saúde, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do DATASUS. Destes, dois estavam sob competência da administração pública federal, 48 da administração pública municipal, um de empresa pública ou sociedade de economia mista, 103 de demais entidades empresariais, oito de entidades sem fins lucrativos, além de 280 estabelecimentos classificados como pessoas físicas. Dentre os estabelecimentos,

destacam-se 17 unidades básicas de saúde, 46 clínicas ou ambulatórios especializados, 321 consultórios, 16 postos de saúde, 14 unidades de serviço de apoio de diagnose e terapia, além de dois hospitais gerais e dois hospitais especializados.

Educação

A densidade de estabelecimentos de educação infantil, ensino fundamental, médio e especial no município fica abaixo tanto do valor observado no COREDE Sul (13,02 un./mil ind. 0 a 4 anos) quanto do valor observado no Rio Grande do Sul como um todo (13,55 un./mil ind. 0 a 4 anos). Para o município de Rio Grande, as densidades de estabelecimentos de educação infantil particulares e municipais são praticamente iguais, ao passo que para o COREDE Sul e o Rio Grande do Sul, a densidade de instituições municipais significativamente maior.

A densidade de estabelecimentos de ensino fundamental, em relação ao COREDE Sul e ao Estado como um todo, não é muito diferente da observada no caso anterior, dos estabelecimentos de educação infantil, sendo inferior tanto aos valores do COREDE Sul quanto aos valores do Estado. Já a densidade de estabelecimentos particulares de ensino fundamental em Rio Grande é ligeiramente superior aos valores observados no Estado e no COREDE Sul, demonstrando uma maior importância relativa deste segmento no nosso município.

A densidade total de estabelecimentos de ensino médio em Rio Grande é também inferior aos valores observados no Rio Grande do Sul e no COREDE Sul. Por outro lado, assim como ocorreu no caso das instituições de ensino fundamental, a densidade de estabelecimentos particulares de ensino médio em Rio Grande é superior aos valores observamos tanto no COREDE Sul quanto no Estado.

Em relação aos estabelecimentos de ensino especial o município apresenta valor significativamente maior do que os valores observados no COREDE e no Estado.

Aspectos Econômicos

Composição do PIB e sua Distribuição Setorial

O município do Rio Grande é a quinta economia gaúcha de acordo com seu Produto Interno Bruto (PIB), o que equivale a um valor de R\$ 9,2 bilhões. A figura 19 apresenta uma série contínua de crescimento do PIB até o ano de 2013, evidenciando uma retração nos anos

de 2014 e 2015, reflexo da crise econômica do Brasil e em consequência no estado do RS também. Neste período, 2010 a 2017, o crescimento do PIB a preços correntes do município do Rio Grande foi de aproximadamente 79% e do RS foi de 105%.

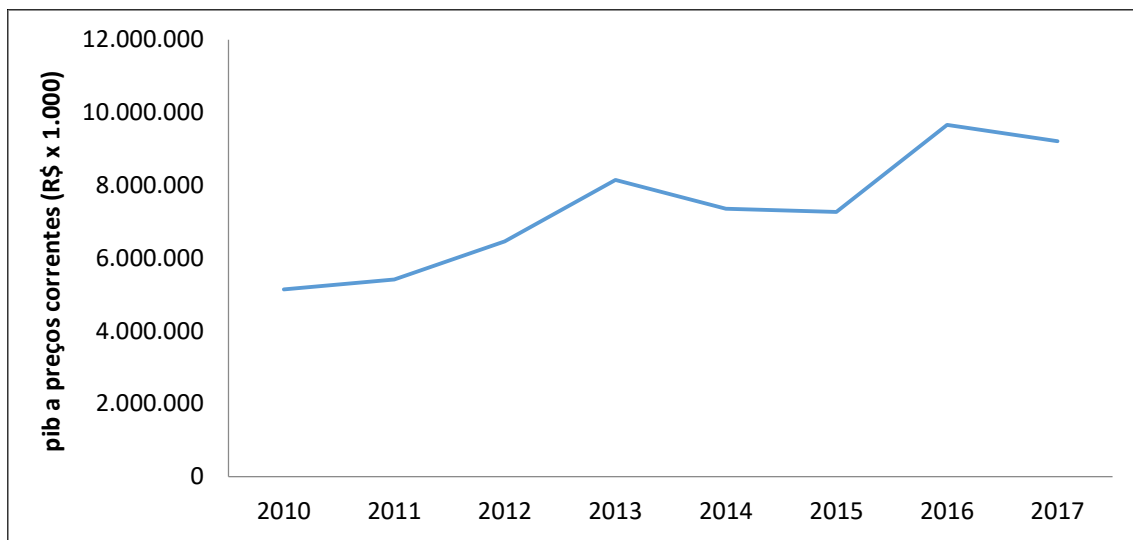


Figura 19. PIB a preços correntes do município do Rio Grande (R\$ x 1.000).

Fonte: Elaborado pelo autor com base em IBGE (2020).

Na relação entre o PIB e a população (PIB per capita, Figura 20), o município se mantém na posição 100º no Rio Grande do Sul, com um valor de R\$ 44.014, o que o coloca acima da média nacional (R\$ 31.833,50) e estadual (R\$ 37.371,27). Neste período, a melhor posição no ranking estadual foi em 2012 onde o município figurou na posição 55º, refletindo o pico de geração de emprego e renda devido ao avanço do segmento naval instalado em Rio Grande.

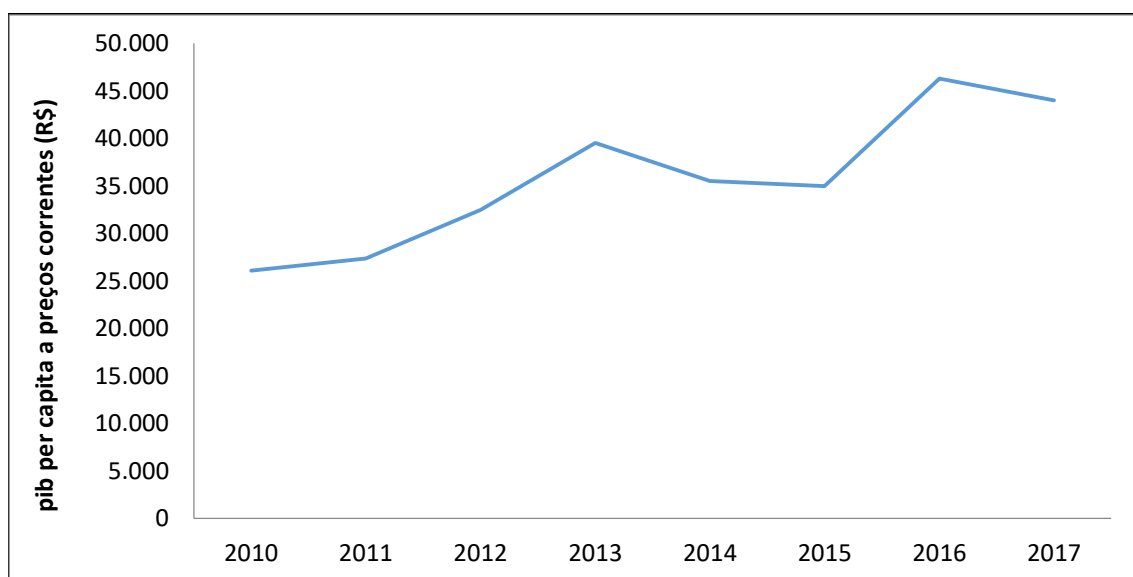


Figura 20. PIB per capita a preços correntes do município do Rio Grande (R\$ x 1.000).

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2020).

A estrutura setorial do Valor Adicionado Bruto (VAB) do Rio Grande em 2017 confirma a forte participação dos setores de serviços e industrial no município (55% e 30%), conforme demonstra a Figura 21. Uma parcela significativa dessa representatividade dos setores está ligada ao fato da economia riograndina possuir uma forte associação com os mercados nacional e internacional, tendo em vista que o porto do Rio Grande é o principal escoadouro da produção do Rio Grande do Sul — em grande parte no comércio internacional, assim como de acordo com dados da Antaq (2020) é o 4º Porto em movimentação dos Portos Organizados no Brasil.

Outro componente importante do setor terciário, aqui analisado em separado, equivale à administração pública, que engloba as prefeituras, câmaras municipais, órgãos da esfera federal, defesa, entre outros. Em 2017, a administração pública representou 13% do VAB, com destaque para as áreas de saúde, educação superior e defesa.

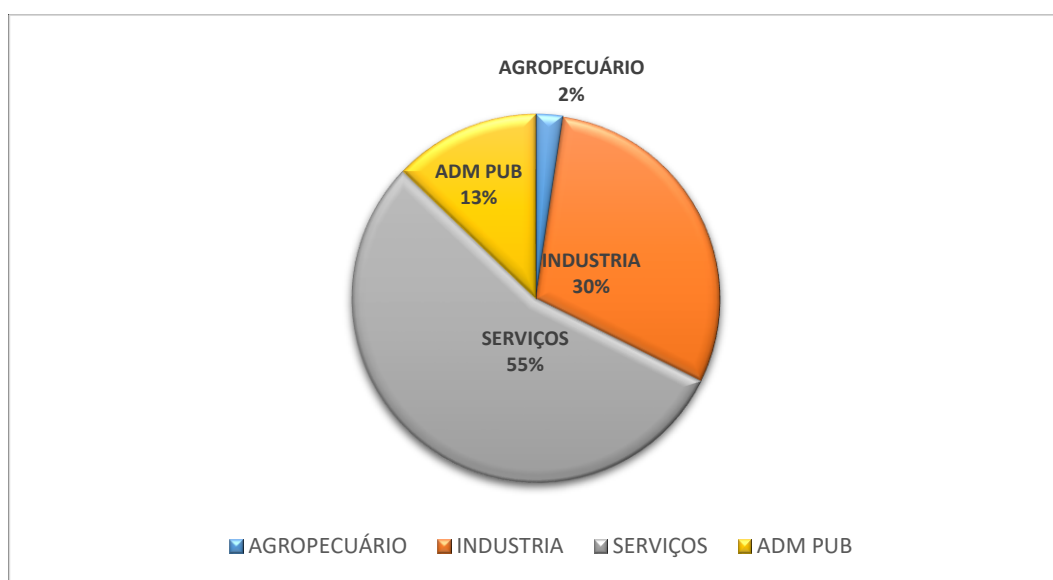


Figura 21. VAB a preços correntes do município do Rio Grande para o ano de 2017.
Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2020).

O setor agropecuário riograndino apresentou, para 2017, uma participação de 2% da estrutura do VAB com forte associação com as atividades de cultivo de cereais, criação de animais (bovinos, ovinos, equinos e bubalinos), produção de alimentos em geral, agroindústria, agricultura familiar e atividade pesqueira, em especial a industrial. É um setor importante para a economia riograndina, especialmente se considerarmos as atividades associadas, como o comércio de insumos e a prestação de serviços especializados, que em muitos casos não estão relacionados contabilmente ao setor, mas que envolvem uma gama de atividades agropastoris e com relevantes efeitos multiplicadores nos demais setores da economia do Município

O setor agropecuário riograndino apresentou, para 2017, uma participação de 2% da estrutura do VAB com forte associação com as atividades de cultivo de cereais e pesca em água salgada. É um setor importante, conforme apontado no PMSB (2014) para economia riograndina, especialmente se considerarmos as atividades agroindustriais, o que certamente deve ampliar significativamente sua participação no VAB municipal, visto a importância dos segmentos relacionados à produção de óleos vegetais, produtos do pescado e beneficiamento do arroz.

O VAB total apresentou taxa de crescimento médio anual de 12% para o município. A indústria foi o setor econômico que apresentou um maior crescimento no período analisado, principalmente nos períodos de 2012 e 2013, assim como uma retomada em 2016, registrando uma taxa média anual de crescimento de 20%. A mesma tendência é observada com relação ao setor de serviços e Administração Pública, os quais registraram taxas de crescimento médio de 10% ao ano, considerando a série histórica 2010 a 2017. O setor agropecuário cresceu em média 7% ao ano.

Setores de Atividade Econômica

Indústria

Em 2018 a indústria no Rio Grande representava 5,7% em termos de participação no total de estabelecimentos instalados no município. Entre os 20 (vinte) municípios com mais de 100 mil habitantes, Rio Grande encontra-se em 18º com uma das menores participações industrial no total de seus estabelecimentos, abaixo da média estadual que é de 12,7%

Este setor possui forte concentração em duas atividades específicas que são as indústrias ligadas à fabricação de produtos alimentícios com 33% e as indústrias inseridas na fabricação de produtos químicos com 31%.

Construção Civil

O setor apresentou a participação de 3,5% dos estabelecimentos do total do município, abaixo da média dos municípios com mais de 100 mil habitantes que foi de 6,1%

Comércio

Dados da RAIS para o ano de 2018 apresenta um total de 1.480 estabelecimentos comerciais no município do Rio Grande o que representa 40,3% do total de estabelecimentos.

Nos empregos formais do setor, para o ano de 2018, destaca-se a atividade do Comércio

Varejista, que emprega um total de 8.329 o que representam 89% do total gerado. Em seguida destacam-se as atividades de comércio por atacado e Comércio e reparação de veículos que ambos giram em torno de 5% e as demais atividades abaixo de 1%.

Serviços

O setor de serviços no município do Rio Grande representa parcela muito significativa, tanto no universo de estabelecimentos como quanto aos vínculos empregatícios. Esses percentuais estão entre os mais altos dos municípios com mais de 100 mil habitantes do Rio Grande do Sul, sendo que para o número de estabelecimentos o percentual é de 45,4%, sendo o 2º município com mais concentração de estabelecimentos neste setor, ficando atrás de Porto Alegre.

Os empregos formais do setor de serviços, também merecem destaque, justamente por se tratar do setor que mais emprega com um total 57% o que representa um total de 25.816 vínculos ativos.

A atividade de Administração Pública, Defesa e Seguridade Social apresenta o maior percentual de empregos do setor na ordem de 26%, seguidas de Armazenamento e Atividades Auxiliares de Transporte com 14%, o subsetor de Educação com 12% e também com destaque as Atividades de Atenção à Saúde Humana com o percentual de 9% do total dos empregos do setor.

Agropecuária

Para o município do Rio Grande, o setor agropecuário é um setor que possui forte dependência em relação aos setores urbano-industriais, sendo que o seu produto chega ao consumidor após uma série de transformações industriais e da incorporação de atividades terciárias. Este setor no município contempla atividades de silvicultura, pecuária, agricultura, agroindústrias, agricultura familiar e atividade pesqueira. Embora se tenha um importante comércio e prestação de serviços de atividades agrícolas no município, essas atividades, em muitos casos, acabam sendo contabilizadas junto ao VAB de outros segmentos, porém estão diretamente vinculados ao setor agrícola, como o comércio de máquinas e implementos, consumo de insumos, a prestação de serviços especializados como de melhoramento genético e de estudos de solo, dentre outros, que são serviços especializados e que acabam por fomentar a geração de empregos nos demais setores do município do Rio Grande.

Os dados da RAIS (2020) em 2018 indicam que em Rio Grande, a participação do número de estabelecimentos e vínculos formais de emprego no total das suas atividades

econômicas é uma das mais altas entre os maiores municípios do Estado. No ano de 2018 havia 956 vínculos ativos no setor. A seção que mais emprega é a Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados que possuem o percentual de 72% do total dos empregos do setor. Posteriormente a Pesca e Aquicultura representam 17% do emprego do setor, assim como a Produção Florestal representa 10%.

Indicadores de Qualidade de Vida da População – IDESE

Desde 2007 o Idese geral de Rio Grande desde se situa na faixa de médio desenvolvimento, entre 0,685 – 0,728 (Figura 22). O indicador apresenta tendência de crescimento para o município no período analisado. Cabe destacar, entretanto, que apesar do crescimento do índice, o município de Rio Grande perdeu posições no ranking estadual. Em 2007 o município ocupava a 217ª posição; em 2013, no maior valor da série histórica, ocupou a posição 274ª, enquanto em 2016 estava na posição 344ª. Esse fato decorre da também trajetória de ascensão do Idese Estadual, o que indica que apesar de o Idese de Rio Grande aumentar, a variação positiva foi menor do que outros municípios do Estado.

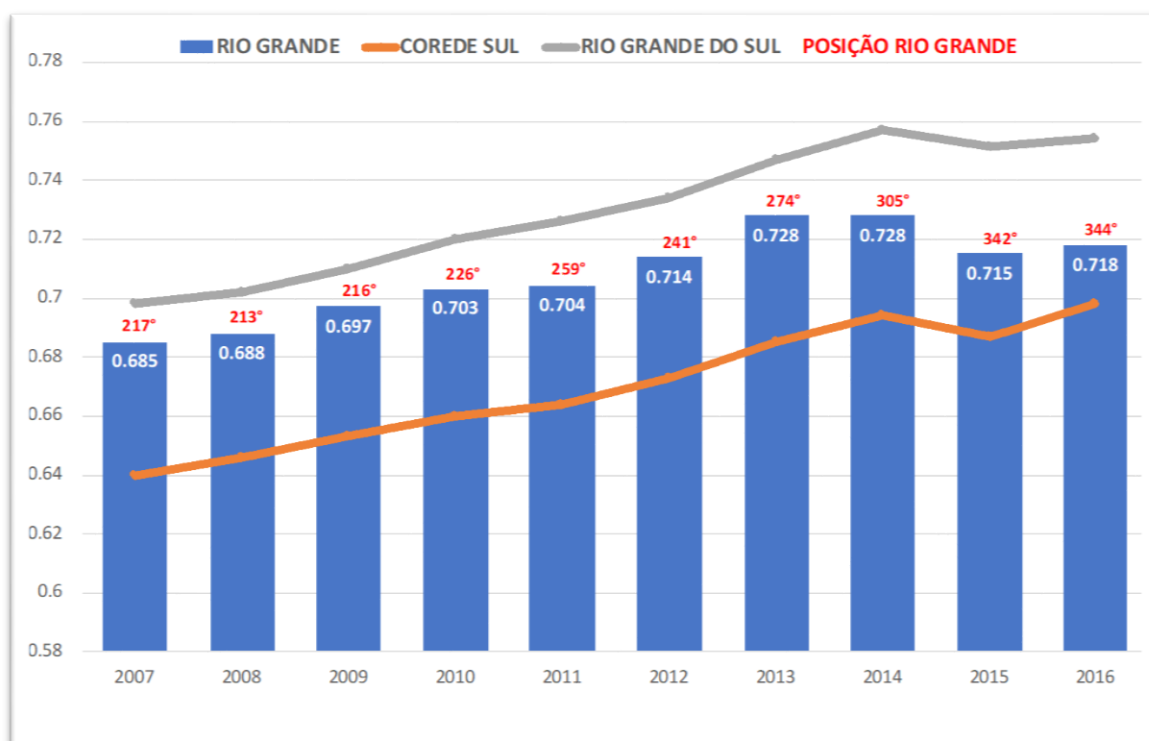


Figura 22. Evolução do Idese de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Corede Sul e posição de Rio Grande no RS. Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FEE - IDESE

Quando comparado com o Idese do Corede Sul, o Idese geral de Rio Grande se mantém sempre acima, de forma que indica que dentre os municípios da mesma região, Rio Grande aparece em posição favorável. Destaca-se que em 2015, Rio Grande e o restante do estado tiveram uma redução no Idese, interrompendo a trajetória de constante crescimento dos períodos anteriores.

IDESE – Educação

A Figura 23 apresenta os resultados do Idese Educação para o município de Rio Grande e sua posição no ranking estadual, para o estado e para o Corede Sul. Se verifica que nos anos iniciais da série até 2010, o Idese Educação de Rio Grande se encontrava acima ou no mesmo patamar do Idese do Estado do Rio Grande do Sul. A partir do ano de 2011, a despeito do aumento do índice de 0.638 em 2007 para 0.694 em 2016, o indicador para o município ficou sempre em níveis inferiores a métrica estadual. Fica evidente também, que ao longo dos anos Rio Grande perdeu posições no ranking estadual, caindo da posição 247° em 2007 para a 340° em 2016.

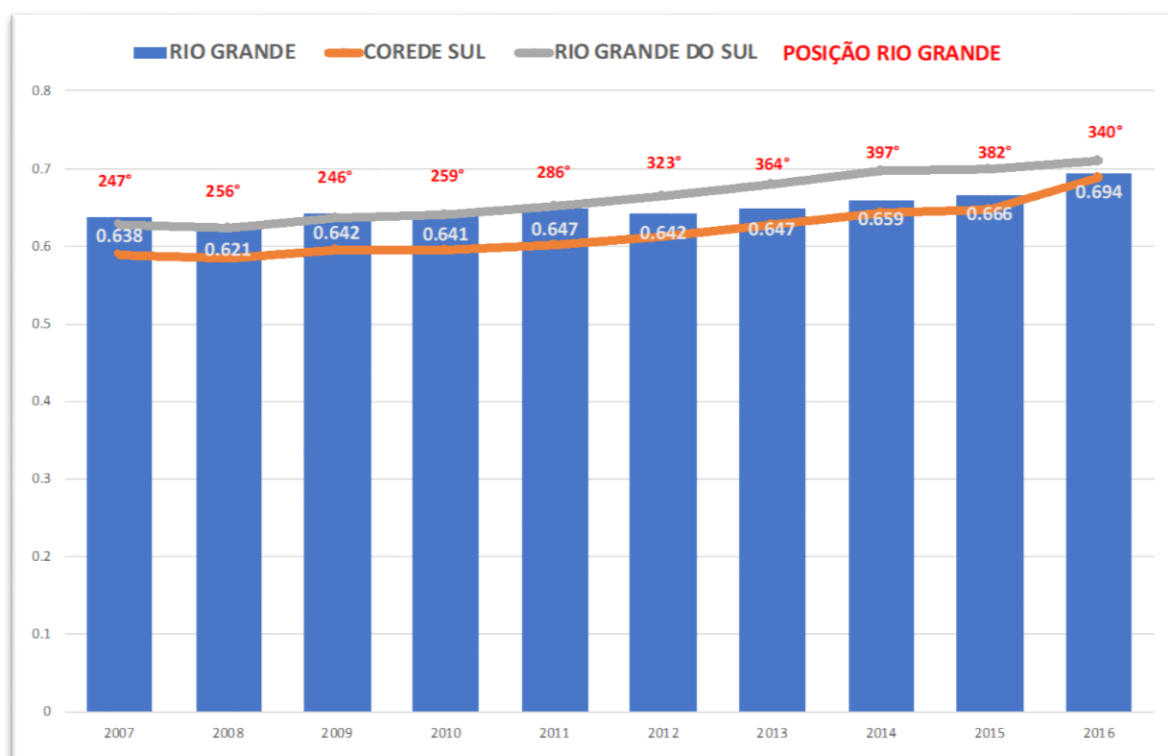


Figura 23. Idese Educação Rio Grande, Rio Grande e, do Sul e Corede Sul.
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FEE-IDESE.

No que tange a comparação em relação ao Corede Sul, se verifica que Rio Grande, em todo o período analisado, sempre se manteve acima dos municípios da mesma região. Entretanto, a diferença entre o Idese- Educação de Rio Grande e do Corede Sul diminuiu ao longo dos anos. Essa queda da diferença, somada ao distanciamento em relação ao índice do Estado, indica uma piora relativa nos indicadores de educação do município de Rio Grande tanto na comparação a nível estadual quanto regional.

IDESE – Renda

A Figura 24 apresenta o IDESE - renda para o município de Rio Grande e sua posição no ranking estadual e no Corede Sul, referente aos anos de 2007 a 2016. Verifica-se que após atingir o ápice em 2013, valor de 0,781, o índice passou a decrescer consideravelmente, de forma que em 2016 o município atingiu a pior posição em relação a série histórica (196°). Além disso, o Idese renda do município voltou para patamares inferiores a 2010.

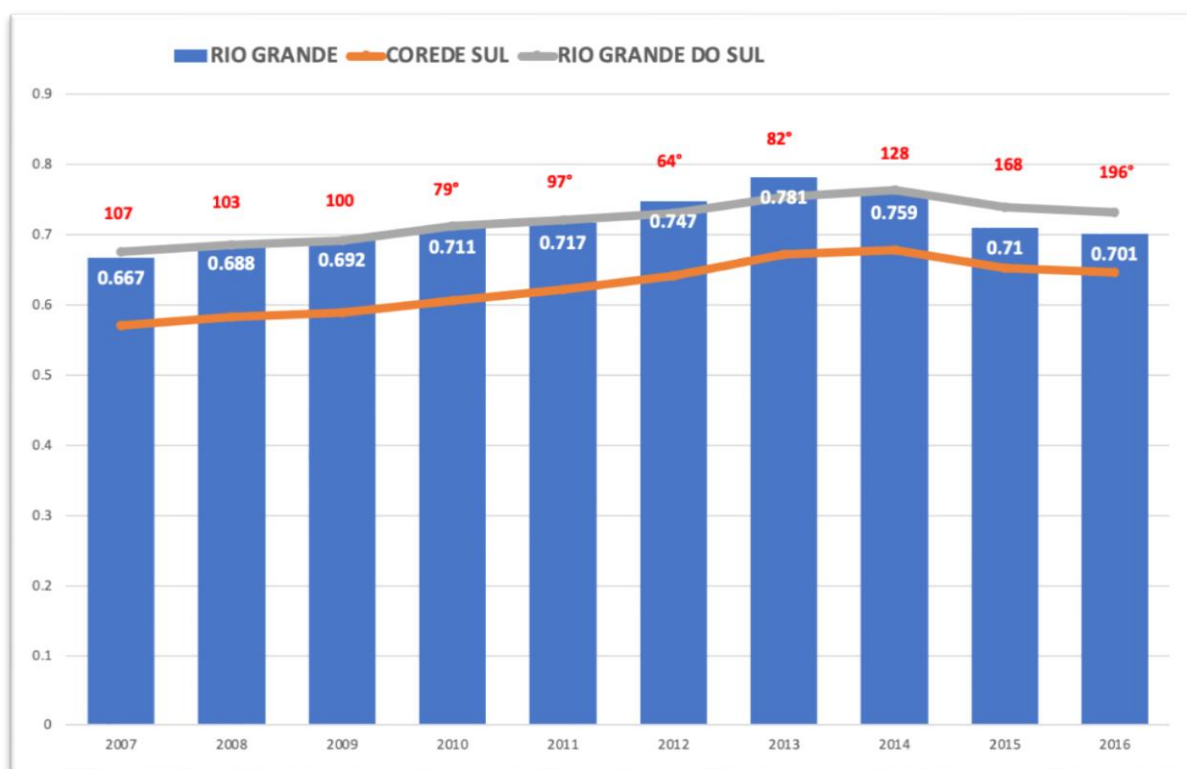


Figura 24: Idese - Renda para Rio Grande, Rio Grande do Sul e Corede Sul.
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da FEE - IDESE

Em 2010, 40,4% da população possuía renda domiciliar entre 1 e 3 Salários-Mínimos (SM) e 39,3% entre 3 e 5. Essas classes representam nada menos do que 79,7% da população. Entre as demais classes de rendimento domiciliar, observa-se que cerca de 11% da população possuía renda domiciliar de até 1 SM enquanto 6,7% situavam-se nas classes de rendimento mais elevadas (mais de 10 SM). A população sem rendimento representava apenas 1,8% da população.

IDESE – Saúde

O IDESE - Saúde busca determinar uma métrica que identifique o estado de saúde dos municípios, permitindo a comparação entre diferentes localidades. Para tanto, o indicador incorpora questões ligadas a longevidade (viver mais) e também aspectos relativos à qualidade da saúde nos municípios (viver melhor) (FEE, 2017).

A Figura 25, apresenta o resultado do Idese - Saúde para Rio Grande, Corede Sul e o para o Estado do Rio Grande do Sul. Verifica-se que o município apresenta pior desempenho relativo ao Estado e Corede Sul. Ao longo da série analisada, o município perdeu posições no ranking estadual, caindo da posição 461 em 2007 para a posição 485 em 2016.

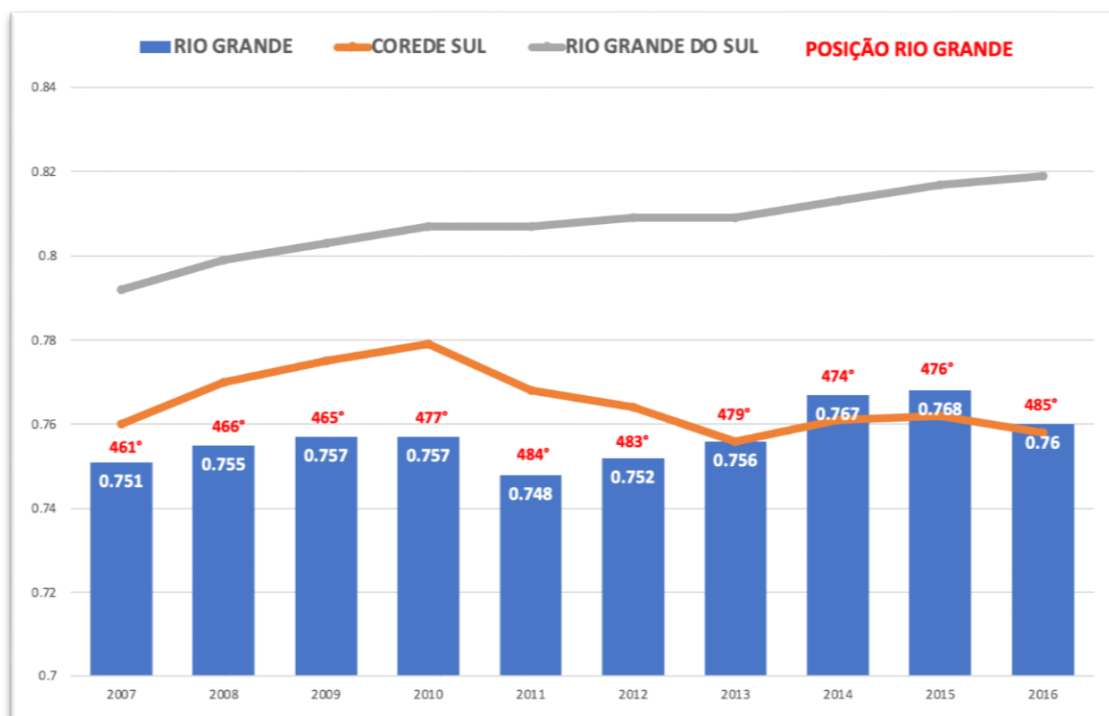


Figura 25. Idese -Saúde para Rio Grande, Rio Grande do Sul e Corede Sul.
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FEE – IDESE.

As condições de saúde do município, expressas através do Idese saúde, indicam uma situação crítica. O indicador municipal sempre esteve, consistentemente, abaixo da métrica estadual. O município, no período analisado, permaneceu no grupo dos 40 piores municípios do Estado, ocupando a 13^o pior posição no ano de 2016.

Considerações finais

Como destacado, Rio Grande é a quinta economia gaúcha, correspondendo a 2,18% do PIB estadual em 2017. No mesmo ano foi superado apenas pela capital do estado (17,32%) e pelos municípios de Caxias (5,15%), Canoas (4,46%) e Gravataí (2,91%). Na relação entre o PIB e a população (PIB per capita), o município se mantém na posição 100^o no Rio Grande do Sul, com um valor de R\$ 44.014, o que o coloca acima da média nacional (R\$ 31.833,50) e estadual (R\$ 37.371,27).

A estrutura setorial do Valor Adicionado Bruto (VAB) do Rio Grande em 2017 confirma a forte participação dos setores de serviços e industrial no município (55% e 30%). Uma parcela significativa dessa representatividade dos setores está ligada ao fato da economia riograndina possuir uma forte associação com os mercados nacional e internacional, tendo em vista que o porto do Rio Grande é o principal escoadouro da produção do Rio Grande do Sul — em grande parte no comércio internacional, assim como de acordo com dados da Antaq (2020) é o 4^o Porto em movimentação dos Portos Organizados do Brasil. Porém, vale ressaltar também que o segmento Agropecuário no município tem importante efeito multiplicador na economia local, com ênfase nas atividades da silvicultura, pecuária, produção de grãos, agroindústria, agricultura familiar e pesca extrativa, que fomentam e geram empregos e renda em atividades da indústria, comércio, serviços do município do Rio Grande.

O território municipal está inserido no contexto hidrogeológico do Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I e II, que compreendem os aquíferos associados aos sedimentos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Os aquíferos do Sistema Quaternário Costeiro apresentam litologias arenosas, predominantemente média a grossa com alta porosidade, permeabilidade e vazão, conferindo ao sistema alta vulnerabilidade, o que os torna suscetíveis a contaminação, tendo em vista que a zona de recarga em aquífero poroso ocorre onde se dá a infiltração, ou seja, praticamente todo o município.

Este fato chama atenção, considerando que no município 60% dos domicílios utiliza-se de fossa séptica e outros 10% de fossa rudimentar. Esta situação desperta especial interesse nas áreas rurais e nas ilhas, já que nestes locais, além do uso das fossas, a população em geral se

abastece de águas subterrâneas, como visto bastante vulneráveis à contaminação.

Os despejos domésticos também vêm afetando a qualidade das águas dos recursos hídricos superficiais, como no Saco da Mangueira, que de acordo com estudos, recebe 29% de todos os efluentes de Rio Grande, incluindo o esgoto doméstico da cidade e alguns efluentes pluviais e industriais, sendo que a maioria destes não recebe tratamento. A condição do arroio Vieira, em cujo entorno são encontrados pontos de acumulação de lixo, recebe sedimentos, despejos domésticos clandestinos sem tratamento e despejos de efluentes (tratado e bruto) da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do Parque Marinha, demanda ações de proteção e recuperação, já que os resultados da avaliação da qualidade da água apontaram para um ambiente enriquecido com altas concentrações de nutrientes, o que denota o processo de nitrificação e a possível eutrofização do corpo hídrico.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (2007) descreve a Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo em uma situação de alerta; que apresenta problemas relacionados ao uso das águas superficiais, tanto em termos de quantidade (especialmente devido às áreas de arroz irrigado) como de qualidade. Não possui problemas vinculados a quantidade de água subterrânea; porém, a qualidade destes mananciais, por vezes, se encontra comprometida.

Os sistemas de infraestrutura básica do município apresentam níveis de atendimento territorial, e da população, bastante distintos. As áreas urbanas, de maneira geral, em especial a área central do município, possuem a infraestrutura mais adequada para assegurar boas condições de vida, habitação e saúde à população.

Com relação à educação o município apresenta uma estrutura bastante abrangente, sendo que todas as sedes distritais possuem pelo menos uma escola. As unidades educacionais abrangem desde o ensino infantil até o ensino superior, dentre essas últimas, destaque para duas instituições públicas.

Quando se trata dos serviços de saneamento básico, a análise prévia realizada com base em dados do censo de 2010 indica que o melhor atendimento acontece no abastecimento de água, dado que mais de 99% dos habitantes são abastecidos por rede geral ou poço. Os domicílios do 1º Distrito - Rio Grande - são abastecidos por rede em sua quase totalidade e quase 60% dos domicílios da Quinta recebe água por esta fonte, enquanto nos demais distritos predomina o abastecimento por fonte subterrânea.

A cobertura de abastecimento de água tratada alcança 96% dos habitantes. No entanto, existe um percentual de perdas na distribuição de cerca de 42,47%, o que diminui a eficiência do prestador e pode encarecer o serviço aos consumidores finais. No tocante aos serviços de coleta e tratamento de esgotos, segundo os dados do SNIS (2018), apenas 21,81% do esgoto é

coletado no município, isso porque a cobertura domiciliar é baixa, cerca de 30% dos domicílios contam com serviços de coleta, os outros 70% destinam os esgotos domésticos para fossas sépticas e rudimentares ou outros locais (valas, rios, etc.). O sistema de rede existente compreende apenas a área central do Rio Grande, não atendendo as regiões periféricas e rurais. Quando se trata do sistema de drenagem a situação é bastante semelhante, visto que a rede existente não é muito extensa e atende apenas a área central.

A cobertura de abastecimento de água tratada alcança 96% dos habitantes. No entanto, existe um percentual de perdas na distribuição de cerca de 42,47%, o que diminui a eficiência do prestador e pode encarecer o serviço aos consumidores finais.

No tocante aos serviços de coleta e tratamento de esgotos, segundo os dados do SNIS (2018), apenas 21,81% do esgoto é coletado no município, isso porque a cobertura domiciliar é baixa, cerca de 30% dos domicílios contam com serviços de coleta, os outros 70% destinam os esgotos domésticos para fossas sépticas e rudimentares ou outros locais (valas, rios, etc.). O sistema de rede existente compreende apenas a área central do Rio Grande, não atendendo as regiões periféricas e rurais. Quando se trata do sistema de drenagem a situação é bastante semelhante, visto que a rede existente não é muito extensa e atende apenas a área central.

No que tange aos serviços de saúde, embora o município possua um sistema de saúde bem estruturado, contando com unidades básicas de saúde e hospitais, destaca-se que as deficiências nos sistemas de saneamento básico causam impactos diretos na área da saúde. Isto ocorre, pois muitas doenças são causadas por contato com águas pluviais contaminadas por esgotos, assim como pela insalubridade de algumas áreas, com residências e instalações sanitárias inadequadas. As enfermidades ocasionam internações hospitalares e, conseqüentemente, despesas para o sistema de saúde. Todavia, a questão mais preocupante está relacionada às crianças, que são as grandes prejudicadas pela falta de saneamento. Embora o município não tenha apresentado nenhuma morte por questões associadas nos últimos anos, torna-se relevante a vigilância e também o avanço do saneamento para continuar evitando óbitos associados a doenças decorrentes da ausência de saneamento adequado.

Estes problemas de saúde estão relacionados às condições inadequadas de moradia, em áreas precárias e carentes de serviços básicos, que por sua vez possuem relação com a falta de planejamento da expansão urbana. Neste contexto, destacam-se ainda as condições observadas em algumas comunidades, que além de não possuírem rede de esgotamento sanitário, não fazem uso de fossas sépticas ou outras alternativas, lançando os efluentes domésticos diretamente a céu aberto ou nas estruturas de drenagem pluvial existentes. O resultado dessas ações é a contaminação dos recursos hídricos que circundam o município. É sabido que a ampliação da

rede de esgoto reflete positivamente na economia e na qualidade de vida do município, especialmente aqueles como Rio Grande, em que as condições ambientais são ativos fundamentais para o turismo, a pesca, a agricultura, etc.

Rio Grande tem condições de avançar na melhoria das condições de vida de sua população e melhorar seu desempenho em todas as dimensões do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE-2016), que é de (0,718), posicionando o município em 344º, dentre os 497 do estado. Verifica-se, portanto, que o município possui forte demanda de melhorias nos quatro setores que compõem o saneamento básico – água, esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais – os quais são objeto de estudo e planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico. O município necessita, o mais breve possível, ampliar o atendimento destes serviços a fim de evitar maiores danos ao ambiente e, ainda, resolver os problemas dos passivos ambientais já existentes, com o objetivo final de melhorar as condições de vida da população e do ambiente natural como um todo.

Dessa forma, é extremamente necessário analisar a situação atual como um todo, considerando questões habitacionais, de saúde, de infraestrutura básica e de expansão das atividades econômicas. É evidente que se deve atentar primeiramente para os problemas já existentes, buscando resolvê-los e tentando prevenir a ocorrência no futuro, para que se possa fornecer à população os serviços básicos de forma adequada e suficiente. Observa-se que os desafios para o adequado planejamento do setor de saneamento são muitos, visto que o mesmo não pode jamais ser pensado isoladamente.

O município do Rio Grande – apesar das fragilidades ambientais – é dotado de um potencial considerável, que suporta o desenvolvimento econômico e que coloca o município em destaque no cenário estadual e nacional, conforme descrito anteriormente. As atividades relacionadas à prestação de Serviços, principalmente de cunho Portuário/Industrial, Educacional e conferem ao Rio Grande um grande potencial de crescimento, e por isso o planejamento é fundamental.

Referências bibliográficas

AB'SABER, A.N. 1977. Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. Primeira Aproximação. São Paulo. Instituto de Geografia/USP. Geomorfologia, 52:1-21.

ADAM, P. 1993. Saltmarsh ecology. Cambridge, Cambridge University. Agência Nacional de Aguas. ANA. Atlas de Abastecimento Urbano de Agua. 2010.

ALONSO, M.T.A. 1977. Vegetação litorânea. IBGE. Geografia do Brasil. Região Sudeste. Rio de Janeiro/RJ. V. 3. P. 106-113.

ANATEL. AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Disponível em: <<https://antigo.anatel.gov.br/institucional>>. Acesso em: 12/09/2020.

ARAUJO, D.S.D. & L.D. LACERDA. 1987. A Natureza das restingas. *Ciência Hoje* 6(33): 42-48.

AZEVEDO, A. M. G. 2000. Habitats, associações vegetais e fenologia das plantas das marismas da Ilha da Pólvora, Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - FURG, Rio Grande. 102pp.

BAUMGARTEN, Maria da Graca Zepka. PIVA, Mariele Lopes. RODRIGES, Horácio Rodrigo Souza. WASKOW, Pedro Henrique. A água do seu poço é ferruginosa? O conhecimento acadêmico a serviço da comunidade. Seminário de Extensão Universitária da Região Sul. Rio Grande. 2012. 6p

BELTON, W., 2000. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Ed.UNISINOS, 584p.

BERTNESS, MD. 1999. The ecology of Atlantic shorelines. Massachusetts. Sinauer Associates, Inc. 417 p.

CARVALHO, Diogo Sa. CARVALHO, Andrea Bento. DOMINGUES, Marcelo Vinicius de La Rocha. Polo Naval e Desenvolvimento Regional na Metade Sul do Rio Grande do Sul. Disponível em: <www.fee.tche.br>. Acesso em: 2 out. 2012.

CASE, A. et. al. The lasting impact of childhood health and circumstance. *Journal of Health Economics*, n° 24, p.365-389, 2005.

CASTRO, A. F. 2006. Contabilidade na gestão ambiental e social; *Revista Mineira de Contabilidade*, 3° trimestre de ano VII n° 23.

CHAO, L.H., L.E. PEREIRA, & J.P. VIEIRA. 1985. *Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil*. A baseline study, p. 429-450, *In* A. Yanez-Arancibia, ed. *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. DR (R) UNAM Press, México.

CHAPMAN, V.J. 1977. Introduction. *In*: CHAPMAN, V.J. ed., *Wet coastal ecosystems*. Blsevier, Oxford. p. 1-29. (*Ecosystems of the world*, 1).

CLOSS, D. 1962. Foraminiferos e tecamebas da Laguna dos Patos (RGS). *Boletim da Escola de Geologia*, 11:1-51.

COLLAZIOL, A. Transporte hidroviário no Rio Grande do Sul. Monografia de conclusão do curso de Gestão Publica. UFRGS. 2003. 84p.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011) Listas das aves do Brasil. 10a Edição, 25/1/2011, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/10/2012].

CORDAZZO, C. V. & SEELIGER, U., 1995. *Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil*. Editora da FURG. Rio Grande. 2° Ed. 275 pp.

CORREA I.C.S., AYUP R.N.Z., TOMAZELLI L.J., TOLDO E.E.JR. 2001. Distribuição dos minerais pesados nos sedimentos de fundo da Plataforma Continental Sul Brasileira, Uruguia e Norte-Argentina. *In*: Cong. Assoc. Bras. Est. Quaternário, 8, *Boletim de Resumos*, p. 124.

CORREA. M.T.F. Políticas Publicas de Desenvolvimento Regional: Análise Territorial em Rio Grande – RS (1987-1994). 2009. 123 f. (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2009.

COSTA, C.S.B. & DAVY, A.J. 1992. Coastal salt marsh communities of Latin America. *In*: *Coastal Plant Communities of Latin America* (Seeliger, U. ed.). New York, Academic Press, 179-199.

COSTA, C.S.B., 1998 B. Plantas de marismas e terras alagáveis, p. 25-29. *In*: Seeliger, U., C. Odebrecht & J.P. Castello (Eds.). *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*, Ecoscintia, 326p.

COSTA, CSB & JC MARANGONI. 2000. Impacto Ambiental do asfaltamento da BR101 sobre as marismas de São Jose do Norte (RS, Brasil): Estado atual e efeitos potenciais. In: Anais do V Simposio de Ecossistemas Brasileiros. 10-15 de outubro de 2000. ACIESP. São Paulo, Vol. 1: 268-291. Disponível em: <http://www.peld.furg.br/grp/ccosta/Anais/Costa&Marangoni2000.pdf>. Acesso em: 11/10/2012.

COSTA, CSB, JC MARANGONI & AMG AZEVEDO. 2003. Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: relative importance of stress tolerance and biological interactions. *Journal of Ecology*, 91: 951-965.

COSTA, CSB. 1997. Vegetacao. In: TAGLIANI, PRA & ML ASMUS (coord.). Estudo de Impacto Ambiental do Porto de Rio Grande- RS. Relatório Final. Cap. 4.2.2.4: 350-403. Disponível em: http://www.labgerco.furg.br/file/pdf/Impacto_Ambiental_Porto_Rio_Grande.pdf. Acesso em: 11/10/2012.

COSTA, CSB. 1998 A. Marismas Irregularmente Alagadas. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT & JP CASTELLO (ed.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecocientia, Rio Grande, Cap. 5.3: 82-87.

COSTA, R. C., TASSI, R., BALDONI, V. Proposta de renaturalizacao para um arroio costeiro no municipio de Rio Grande - RS In: VI Simposio Internacional de Qualidade Ambiental, 2008, Porto Alegre. Anais do VI Simposio Internacional de Qualidade Ambiental: na busca da sustentabilidade. Porto Alegre: ABES/RS, 2008.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. de; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANDO, T. G.; CUNHA, R.; RÜCKERT, A. Polo Naval *Offshore* de Rio Grande: estratégias políticas e a formação de um complexo da produção naval. *Geosul*, Florianópolis, v.10, n.1, p.239-260, jan/jun. 2017.

DAVY, A.J. & COSTA, C.S.B. 1992. Development and organization of salt marsh communities. In Seeliger, U. (ed) Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, New York, pp157-178.

DEFESA CIVIL DO RIO GRANDE DO SUL. Eventos Adversos. Disponível em <http://www.defesacivil.rs.gov.br/>. Acessado em 31 de agosto de 2012.

DILLENBURG, L.R.; WAECHTER, J.L.; PORTO, M.L. 1992. Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. In: SEELIGER, U. (Ed.). Coastal plant communities of Latin America. San Diego: Academic Press. p. 349-366.

DOMINGUES, M. V. D. L. et al. Polo Naval do Rio Grande: Primeiros insights sobre a formação de um cluster portuário marítimo. In: IV Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional, 4., 2008, Santa Cruz do Sul, Anais eletrônicos.

DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecologico-economico e ao ordenamento territorial. INPE: Sao Jose dos Campos, 2001. 103p. INPE-8454-RPQ/722.

FARINA, F. C. 2009. Sistema de informação geográfica (SIG) estratégico do potencial energético renovável da Planície Costeira Norte do RS. Tese de Doutorado. 150 pp. UFRGS. Brasil.

FERNANDEZ-STOLZ, G. P. 2007. Estudos evolutivos, fitogeográficos e de conservação em uma espécie endêmica do ecossistema de dunas costeiras do sul do Brasil, *Ctenomys flamarioni* (Rodentia - Ctenomyidae), através de marcadores moleculares microsatélites e DNA mitocondrial. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular da UFRGS como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências.

FERREIRA, A. C. S. 2003. Contabilidade Ambiental: Uma informação para o desenvolvimento sustentável; São Paulo, ed: Atlas.

FERREIRA, Jeffereson Ferreira; ROBAINA, Luis Eduardo de Sousa. Expansão urbana e o estabelecimento do risco de desastres por inundação: o caso de Rio Grande/RS. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc>>. Acesso em: 9 out. 2012.

FILHO, I.L.M. 1970. Notas para o Estudo da Geomorfologia do Rio Grande do Sul, Brasil. Imprensa Universitaria-UFSM.

FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS, 632p.

FONTANA, R.L. 1996. Desenvolvimento termomecânico da Bacia de Pelotas e parte da Plataforma de Florianópolis. In: GABAGLIA, G.P.R. & MILANI, E.J. (eds.). Origem e evolução de bacias sedimentares. Rio de Janeiro: Petrobras, p.377-400.

FOSTER, S. & HIRATA, R. 1988. Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data. CEPIS. Tech. Report. Lima. 78p.

FOSTER, S. & HIRATA, R. 1993. Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas. Um método baseado em dados existentes. (trad. Ricardo Hirata *et al.*) São Paulo: Instituto Geológico. 92p. [Boletim n.10].

FOSTER, S. *et al.* 2003. Protección de la calidad del agua subterránea: guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Banco Mundial: primeira edição em espanhol. 115p.

FUNDACAO DE ECONOMICA E ESTATISTICA - FEE. Centro de Informações Estatísticas/Núcleo de Produtos Estatísticos. Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE. [base de dados na internet]. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <www.fee.gov.br>. Acesso em 5 set. 2012.

FUNDACAO DE ECONOMICA E ESTATISTICA - FEE. Aspectos Metodológicos do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDese), 2017. Disponível em: <www.dee.rs.gov.br/publicacoes-antiores-ide>. Acesso em 15/12/2020.

GARCIA, A.M., J.P. VIEIRA, & K.O. WINEMILLER. 2003. Effects of 1997-1998 *El Niño* on the dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science 57:489-500.

GARCIA, S. A.; CRISTOFOLI, S. I.; SANTOS, C. R.; ANDREAZZALAPORTE, G.; SCHERER, B. & SANDER, M. Aves do Taim e Arredores. 2ª edição. Unisinos, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos, 2009.

GOMES, F.H.; VIDAL-TORRADO, P.; MACIAS, F.; GHERARDI, B. & PEREZ, X.L.O. 2007. Solos sob vegetação de Restinga na Ilha do Cardoso (SP). I - caracterização e classificação. Revista Brasileira de Ciência do Solo 31:1563-1580.

HERTZ, N. 1977. Timing of spreading in South Atlantic: information from Brazilian alkalic rocks. *Geol. Soc. Am. Bull.*, v.88, p.101-102.

HIRATA & SUHOGUSOFF, 2004. A proteção dos recursos hídricos subterrâneos no Estado de São Paulo. XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. pp 15.

HIRATA, R. 1994. Fundamentos e estratégias de proteção e controle da qualidade das águas subterrâneas. Estudo de casos no Estado de São Paulo. (Tese de Doutorado, IGc-USP).

HUMBOLDT, A. VON, 1806. Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Cotta, Stuttgart. Tradução em inglês por E. C. Otte e H. G. Bohn, como Ideas for a physiognomy of plants. In: Humboldt, A. von. Views of Nature. p. 210-352. H. G. Bohn, London, 1850. 452 pp.

ILHA, Adayr da Silva; ALVES, Fabiano Dutra; SARAVIA, Luís Hector Barboza. Desigualdades Regionais no Rio Grande Do Sul: o caso da metade sul. Disponível em: <www.fee.tche.br>. Acesso em: 22 out. 2012.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Índice de Desenvolvimento da Educação Básica-IDEB, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatistica-e-indicadores/ideb>>. Acesso em: 15/12/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. A dinâmica demográfica brasileira e os impactos nas políticas públicas. IBGE: Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 4 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Censo Demográfico 1970. [base de dados na internet]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Censo Demográfico 1980. [base de dados na internet]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Censo Demográfico 1991. [base de dados na internet]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Censo Demográfico 2000. [base de dados na internet]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Censo Demográfico 2010. [base de dados na internet]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Cidades. Rio Grande - Breve Histórico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em: 12 out. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATISTICA - FEE. Contas Regionais do Brasil: Produto Interno Bruto dos Municípios. [base de dados na internet]. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <www.fee.tche.br>. Acesso em: 12 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL 2011. [base de dados na internet]. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL 2011. [base de dados na internet]. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Regiões de Influência das Cidades 2007. [Base de dados na internet]. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 ago. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMET). Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acessado em 28 de agosto de 2012.

INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ - IRGA. Censo da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul – safra 2004/5. Camilo Feliciano de Oliveira (coordenador). Porto Alegre: IRGA - Política Setorial, 2006. 122 p.

IRGANG, B. E. e GASTAL JR., C.S. 1996. Macrófitas aquáticas da Planície Costeira do RS. IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2

KASSOUF, Ana Lucia. Saneamento e educação: bens substitutos ou complementares. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p.359-372. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br>>. Acesso em 9 out. 2012.

KRUSCHE, N.; KALIKOSKI, D. C.; DA ROCHA, R. P.; QUEVEDO NETO, P. PESQUECLIMA: Vulnerabilidade das Comunidades Pesqueiras a Variação Climática na região estuarina da Laguna dos Patos. Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia, v.30, p. 25 - 31, 2006.

LANES, L. E. K. & BAGER, A. A sazonalidade dos atropelamentos da fauna silvestre ocorridos nas BRs federais entre Rio Grande e Santa Vitória do Palmar. In: Congresso de Iniciação Científica, XII, 2003, Pelotas. pp.254.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. 1990 Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Geografia do

Brasil - Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, p.113-150.

LEMA, T., 1994. *Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul*. *Comum. Mus. Cienc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool.* (Porto Alegre), 7: 41-150.

LINDMAN, C.A.M., 1986. *A Vegetação no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Universal, 1986. 356p.

LIMA, S. B. R.; TEIXEIRA, G. S.; HALMENSCHLAGER, V.; ABDALLAH, P. R.; LEIVAS, P. H. S. Efeito da política de mobilização do setor naval no Rio Grande do Sul: uma análise sobre a arrecadação municipal. *RACE - REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA (ONLINE)*, v. 17, p. 448-474, 2018.

LONG, T.; PAIM, P.S.G. 1987. Modelo de Evolução Histórica e Holocênica do Estuário da Laguna dos Patos, RS. Porto Alegre: ABEQUA. p. 227-248.

LOPO, R. M. Do macro-discurso de pujança ao choque cultura: alguns dos impactos do Polo Naval na cidade de Rio Grande. In: MACHADO, C. R. S.; SANTOS, C. F. dos; MASCARELLO, M. de A. (Orgs.). *Conflitos Ambientais e Urbanos: casos do extremo sul do Brasil*. Porto Alegre: Evangraf, 2015.

MACHADO, G. Demanda e Disponibilidade Hídrica no Sistema Lagoa Mirim – São Gonçalo – Rio Grande do Sul. In: *Revista Discente Expressões Geográficas*. Florianópolis–SC, n. 03, p. 61-82, 2007.

MAHLER JR., J. K. F.; KINDEL, A.; KINDEL, E. A. I. Lista comentada das espécies de aves da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. São Leopoldo, *Acta Biológica Leopoldensia*. V. 18, n 1, p. 69-103. 1996.

MAMMARELLA. Rosetta O estado do Rio Grande do Sul e sua Região Metropolitana no Censo 2010. Observatório das Metrôpoles; FEE; Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados: Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://web.observatoriodasmetrolopoles.net>>. Acesso em: 11 out 2012.

MARION, J. C. 1995. *Contabilidade Básica*, ed: Atlas, São Paulo.

MARQUES, D. M. *et al.* O sistema hidrológico do Taim. In: Ulrich Seeliger; Cesar Cordazzo; Francisco Barbosa. (Org.). *Os Sites e o programa brasileiro de pesquisas ecológicas de longa duração*. 2002.

MARTINS, I.R.; VILLWOCK, J.A.; MARTINS, L.R. & BENVENUTI, C.E. 1989. The Laguna dos Patos Estuarine Ecosystem. *Pesquisas*, 22:5-44.

MARTINS, L.R.; URIEN, C.M.; CORREA, I.C.S & MARTINS, I.R. 1996. Late Quaternary Processes along Rio Grande do Sul continental shelf - Brazil. *Notas Técnicas*, v.9, p.62-68.

MARTINS, S. F. *Cidade do Rio Grande: industrialização e urbanidade (1873-1990)*. Rio Grande: Editora da Furg, 2006.

MAZIM, F. D.; BAGER, A. & NOBRE, R. Z. Levantamento Preliminar da Mastofauna Ocorrente na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, Univale, Itajaí - SC.

MEAULO, F. J. 2004. Vulnerabilidade natural a poluição dos recursos hídricos subterrâneos da área de Araraquara (SP). 108 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS -IBAMA. Relatório técnico sobre o censo estrutural da pesca artesanal marítima e estuarina nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. SEAP/IBAMA/PROZEE: Itajaí, 2005.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho - PDET. *Relação Anual de Informações Sociais - RAIS 2011* [base de dados na internet]. Brasília, 2012. Acesso em 10 set. 2012. Disponível em: <www.mte.gov.br>.

MIRANDA, Daiane Marques. BARCAROLLI, Indianara Fernanda. JORGE, Marianna Basso, DOMINGUES, Marcelo Vinicius de La Rocha. BIANCHINI, Adalto. O uso do Modelo do Ligante Biótico (BLM) como

ferramenta para determinação da qualidade dos recursos hídricos do município do Rio Grande/RS. Instituto de Ciências Biológicas. FURG. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Prefeitura Municipal do Rio Grande. Rio Grande. 2013. 56p.

MITSCH W J, and GOSSELINK J G, 1986. Wetlands. Van Nostrand Reinhold, New York.

MOLLER, O.; FERNANDES, E. Hidrologia e Hidrodinâmica. In: O estuário da Laguna dos Patos: um século de transformações. Edição de U. Seeliger, C. Odebrecht. Rio Grande. FURG, 2010. 180p.

MONTEIRO, I. O. *et al.* Hidrodinâmica do Saco da Mangueira: mecanismos que controlam as trocas com o estuário da Laguna dos Patos. Revista Atlântica. n°2. Volume 27. 2005. 87- 101.

MORENO, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Secretaria da Agricultura, 42 p.

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental da Dragagem de Aprofundamento de Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande. DNIT. 2007.

MULLER, A. S.; WAECHTER, J. L. 2001. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. Revista Brasileira de Botânica, v. 24, n. 4. p. 395-406.

MUNARO P. 1994. *Geologia e Mineralogia do Depósito de Minerais Pesados de Bojuru, RS*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 96 p.

NOGUEIRA, RXS & CSB COSTA. 2003. Mapeamento das marismas do estuário da Laguna dos Patos (RS) utilizando fotografias aéreas digitais 35 mm no modo infravermelho. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário-ABEQUA. Recife. Resumos Expandidos. Disponível em: <<http://www.peld.furg.br/grp/ccosta/Anais/Nogueira&Costa2003b.PDF>>. Acesso em: 11/10/2012.

OLIVEIRA, O. & CASSARO. K. G. Guia de Identificação de Felinos Brasileiros. 2a edição. São Paulo: ed. Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999.

OVIEDO, G. F. de, 1992. Historia general y natural de las Indias. Madrid: Biblioteca de autores espanholes, 1992. v.316p.

PAMPUCH; L. A. Investigação do modo sul do clima presente e futuro no Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

PEDRON, F.A.; DALMOLIN, R.S.D.; BOTELHO, M.R.; MENEZES, F.P. Levantamento e Classificação de Solos em Áreas Urbanas: Importância, Limitações e Aplicações. Revisão Bibliográfica – R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 13, n.2, p. 147-151, abr-jun, 2007, <http://www.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v13n2/artigo02.pdf>. Acesso em 29 de outubro de 2012.

PEREIRA, D. B.; TEIXEIRA, G. S.; LEIVAS, P. H. S.; HALMENSCHLAGER, V.; AVILA, R. P. Política de expansão da indústria naval e mercado de trabalho: uma análise para os polos navais regionais. Estudo & Debate (ONLINE), v. 26, p. 166-188, 2019.

PEIXOTO, AR & CSB COSTA. 2004. Produção primária líquida aérea de *Spartina densiflora* Brong. (Poacea) no estuário da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Ser. Bot., 59(1): 27-34.

POLAR MEIO AMBIENTE. Estudo de Impacto Ambiental do Pier do Terminal Portuário de Fertilizantes de Rio Grande/RS. Bunge Fertilizantes. 2010.

PMSB. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE. 2014. Disponível em: <https://www.riogrande.rs.gov.br/planosaneamento/index.php/pagina-inicial>. Acesso em: 12/10/2020.

RADAMBRASIL. 1986. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento de recursos naturais: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial do solo. In: Projeto RADAMBRASIL: Levantamento de recursos naturais, Rio de Janeiro, v.33, folha SH. 22 Porto Alegre/SH.21 Uruguaiana (parcial)/SI.22 Lagoa Mirim (parcial).

RAMBO, B. 1956. A Fisionomia do Rio Grande do Sul. 2aed. Porto Alegre: Livraria Selbach.

- RAMBO, B. 1994. A fisionomia do Rio Grande do Sul: Ensaio de Monografia Natural. Ed. UNISINOS, 473p.
- REBOLLO, M. G. 2000. Contabilidade como geradora de informações sobre o meio ambiente; Revista Pensar contábil.
- REINSON, G. E. 1992. Transgressive Barrier Iscand and Estuarine Systems. In: Walker R. G. and James N. P. (Eds) Facies Models. p. 179-194.
- RIBEIRO E LISBOA, *et al.* 2000. Passivo Ambiental; Revista Brasileira de Contabilidade: trabalhos técnicos premiados no XVI CBC, ano XXIX n° 126.
- RINGUELET, R.A. 1962. Ecologia acuatica continental. EUDEBA (Ed.). Buenos Aires, 138p.
- ROSS, J. L. S. 1992. O registro cartográfico dos fatos Geomorficos e a questão da taxonomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia/FFLCH/USP, n.o 6, 17-29.
- SANTOS, J. L. F.; LEVY, M. S. F.; SZMRECSANYI, T. (Org.). Dinâmica da população: teoria, métodos e técnicas de análise. São Paulo: T. A. (Queiroz), 1980.
- SAO PAULO (Estado). Secretaria de estado do Meio Ambiente. 1997. Entendendo o meio ambiente.
- SCHIMPER, A. F. W. 1903. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Fischer, Jena. Publicado em ingles como Plant Geography upon a Physiological Basis. Clarendon Press, Oxford. 839 pp.
- SCHWARZBOLD, A. e A. SCHAFFER. 1984. Genese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. Amazoniana, 9(1):87-104.
- SCHWOCHOW, R. Q.; ZANBONI, A. J. O estuário da lagoa dos Patos: um exemplo para o ensino de ecologia no nível médio. Revista Eletrônica Cadernos de Ecologia Aquática. n° 2. Volume 2. 2007.
- SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - SEMA. Departamento de Recursos Hídricos. 2007. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul – PERH/RS. Relatório Síntese da Fase A. Diagnostico e Prognóstico das Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul – RSA. Porto Alegre. 146p.
- SEELIGER, U., 1998. *O sistema das dunas costeiras frontais*. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P. (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscintia. Rio Grande. Brasil. 179 - 183.
- SEM, A. Development as Freedom. New York: Anchor Books, 2000.
- SERVICO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM. 2005. Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul. Escala 1:750.000.
- SERVICO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM. 2006. Mapa Geológico do Estado Rio Grande do Sul. Escala 1:750.000. Superintendência Regional de Porto Alegre, RS.
- SERVICO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM. Atlas Pluviométrico do Brasil. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acessado em 28 de agosto de 2012.
- SILVA, Rogerio Piva da. et. al. O Impacto do Polo Naval no Setor Imobiliário da Cidade do Rio Grande – RS. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 12 out. 2012.
- SOARES, J. B. G.; MAZIM, F. D. & DIAS, R. A. Levantamento preliminar da mastofauna ocorrente no município de arroio grande, sul do rio grande do sul. In: Congresso de Iniciação Científica XII, 2003, Pelotas. pp.159.
- SOUSA, K. S.; VILAGRAN, L. R.; GARCIAS, F. M.; LANES, L. E. K. & BAGER, A. Análise preliminar dos mamíferos atropelados em rodovias do sul do Rio Grande do Sul. In: Congresso de Iniciação Científica, XI, 2002, Pelotas. pp. 255.
- SOUZA, Paulo Ricardo Salati de. Áreas urbanas desfavorecidas do município de Rio Grande/RS. 2011. 118f.

Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

SOUZA, S. R.; OLIVEIRA, A. O.; HARTMANN, C. Utilização do testemunhador Russian Peat Borer no Saco do Martins e Arraial, estuário da laguna dos Patos: RS, Brasil. Revista eletrônica Gravel. n° 1. Volume 6. 2003.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 13/10/2020.

STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. & PINTO, L.F.S. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

TEIXEIRA, M. B. e COURA NETO, A. B. 1986. Vegetação: As Regiões Fitoecológicas, seus Recursos Econômicos Estudo Fitogeográfico. *In Levantamento dos Recursos Naturais, RADAMBRASIL*. Rio de Janeiro, Ed. Nacional. 33, p. 541-632.

TEIXEIRA, G. S.; RIBEIRO, F. G.; ABDALLAH, P. R.; GONÇALVES, R. R. Indústria da construção naval e economia regional: uma análise via diferenças em diferenças para os municípios inseridos no Corede Sul-RS. Ensaio FEE (Online), v. 37, p. 459/4-488, 2016.

TEIXEIRA, G. S.; RIBEIRO, F. G.; ABDALLAH, P. R.; Gonçalves, R. R. Efeitos da Política de Expansão da Indústria Naval sobre Indicadores de Desenvolvimento da Região Sul do Rio Grande do Sul. In: Adolfo Sachsida. (Org.). Políticas Públicas: Avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos. 1ed. Brasília: IPEA, 2018, v. 1, p. 277-298.

TOLDO JR., E.E. 1994. Sedimentação, Predição do Padrão de Ondas, e Dinâmica Sedimentar da Antepraia e Zona de Surfe do Sistema Lagunar. 183 p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TOMAZELLI LJ & VILLWOCK JA. 2000. O Cenozoico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. In: HOLZ M & DE ROS LF (Ed.). Geologia do Rio Grande do Sul IG/UFRGS, 375-406.

TOMAZELLI, L.J. 1993. O regime de ventos e a taxa de migração das dunas eólicas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, Instituto de Geociências, UFRGS, n. 20. p.18-26.

TORRES, Luiz Henrique. Cronologia básica da história da cidade do Rio Grande (1737- 1947). Biblos, Rio Grande, v. 22, p.9-18, 2008. Disponível em: < <http://www.brapci.ufrpr.br>>. Acesso em: 12 out. 2012.

VASCONCELOS, Pedro Paulo Lima; SILVA, Rogerio Piva da. A importância do Mercosul na economia rio-grandina através da movimentação de cargas pelo porto do Rio Grande. Sinergia, Rio Grande, v. 11, p. 49-56, 2007. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/sinergia/article/viewFile/612/152>>. Acesso em: 9 jun. 2011.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

VERDUM, R.; BASSO, L.A.; SUERTEGARAY, D.M.A. 2004. Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

VIEIRA, J.P., J.P. CASTELLO, & L.E. PEREIRA. 1998. Ictiofauna, p. 60-68, *In* U. Seeliger, *et al.*, eds. *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Editora Ecoscientia Ltda, Rio Grande, RS, Brasil.

VILLWOCK J.A., LOSS E.L., DEHNHARDT E.A., TOMAZELLI L.J., HOFMEISTER T. 1979. Concentraciones de Arenas Negras a lo largo de la costa do Rio Grande do Sul. Memórias Del Seminário sobre Ecología Bentonica y Sedimentacion de la plataforma continental Del Atlantico Sur. *In*: Oficina Regional de Ciencia y Tecnologia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, p. 405.

VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas. CECO, Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, n.8. p. 1 - 45,

WILLWOCK, J.A. 1984. Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil: A Synthesis. *Pesquisas*, 16: 5-49.

VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J.; LOSS, E.L.; DEHNHARDT, E.A.; HORN FO., N.O.; BACHI, F.A. & DEHNHARDT, B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. In: RABASA, J., (ed.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Rotterdam: A.A.Balkema Publishers, 411p.

WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Botânica*, 33: 49-68.

WILKEN, P.S. 1978. *Engenharia de Drenagem Superficial*. ABES-CETESB. São Paulo/SP. 477 p.

O MEIO FÍSICO



Foto de Maíra Saüt

Geologia e geomorfologia

Carlos Roney A. Tagliani*

O arcabouço estrutural que deu origem e suporta as unidades ambientais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS), é constituído pelo embasamento cristalino e pela Bacia de Pelotas formada sobre este. Parte do embasamento pertence ao Escudo Uruguaio-Sul-Riograndense e parte às sequências vulcânicas e sedimentares da Bacia do Paraná as quais compreendem o Planalto e a Depressão Periférica (Figura 1).

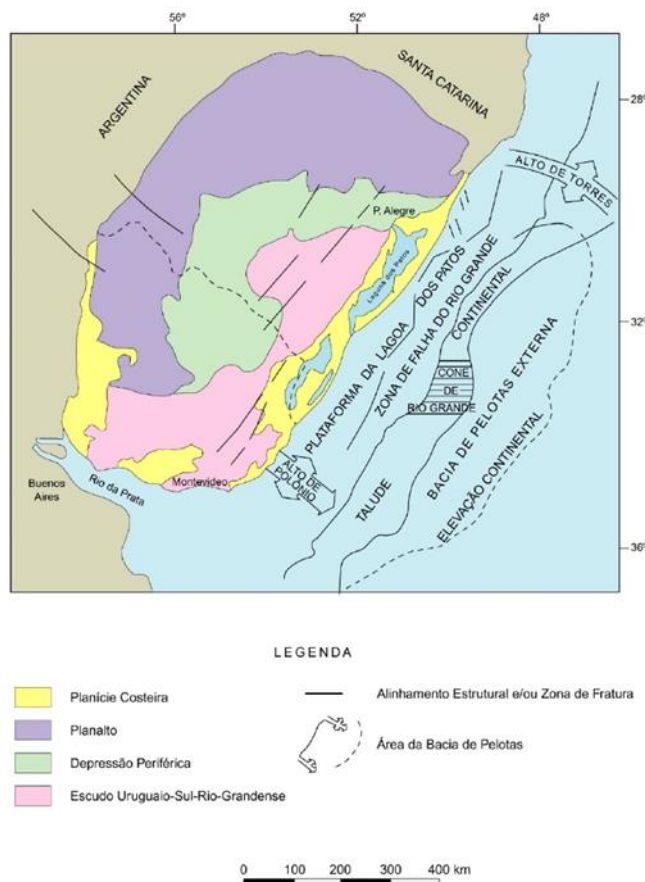


Figura 1. Fisiografia e principais estruturas da Bacia de Pelotas e área continental adjacente.

*Fonte: Modificado de Urien e Martins, 1978, apud Dillenburg, 1988.

A origem do Escudo está vinculada a um processo geotectônico complexo, entre 450 e 700 milhões de anos (SCHOBENHAUS E CAMPOS, 1984), cuja borda oriental, denominada de Cinturão Dom Feliciano (CÉSAR, 1980), foi a principal fonte de sedimentos para a Bacia de Pelotas, uma bacia sedimentar marginal, que se estende desde o trecho meridional da margem

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Oceanografia Geológica

continental brasileira até o sul da plataforma de Florianópolis.

A formação da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS) começou a se delinear com o transporte dos sedimentos clásticos terrígenos, oriundos das partes mais elevadas, para o interior da Bacia de Pelotas. Aí, sob a ação dos processos físicos costeiros e influência da variação relativa do nível do mar, desde o final do Neógeno (cerca de 5 milhões de anos) até o Recente, acumularam-se em uma grande variedade de ambientes deposicionais compondo o mosaico geomorfológico que hoje se observa nessa região (VILLWOCK E TOMAZELLI, 1994).

Cobrindo cerca de 33.000 km² e alcançando, em alguns setores, mais de 100 km de largura, a PCRS constitui-se numa das maiores planícies costeiras do país. Vários estudos têm demonstrado que essa região costeira cresceu, durante o Quaternário, através do desenvolvimento de um amplo sistema de leques aluviais, situado, em sua parte mais interna, próximo às áreas-fonte, e do acréscimo lateral de quatro sistemas deposicionais do tipo “laguna-barreira” (VILLWOCK et al., 1984; VILLWOCK E TOMAZELLI, 1995; TOMAZELLI E VILLWOCK, 2000). Cada barreira instalou-se, provavelmente, nos máximos transgressivos alcançados durante os últimos maiores ciclos glacio-eustáticos do Quaternário.

A área do município de Rio Grande abrange exclusivamente unidades geológico-geomorfológicas da Planície Costeira. O mapa da Figura 2, digitalizado a partir do mapa original do CECO-UFRGS (RODRIGUES et al., 2000), mostra a distribuição dessas unidades.

De acordo com Villwock (1984), a evolução paleogeográfica da Planície Costeira foi controlada por eventos sucessivos de transgressão-regressão marinhas. Um amplo evento regressivo na época pliocênica (por volta de 5 milhões de anos atrás), permitiu a formação de extensos leques deltaicos que cobriram amplas áreas em exposição com depósitos grosseiros, dando origem ao Sistema de Leques Aluviais. Após esse evento, quatro eventos principais de transgressão-regressão deram origem às unidades geomorfológicas atuais.

Após cada pico transgressivo foram formados quatro sistemas laguna-barreira, estruturados, cada um, por um sistema praiial/eólico (barreira) e um sistema lagunar retrobarreira originado pela retenção da drenagem continental. Os depósitos das planícies lagunares (Qp1, Qp2, Qp3 e Qp4), são compostos de areias síltico-argilosas, cujas idades variam do Pleistoceno inferior (Qp1) até o Holoceno (Qp4).

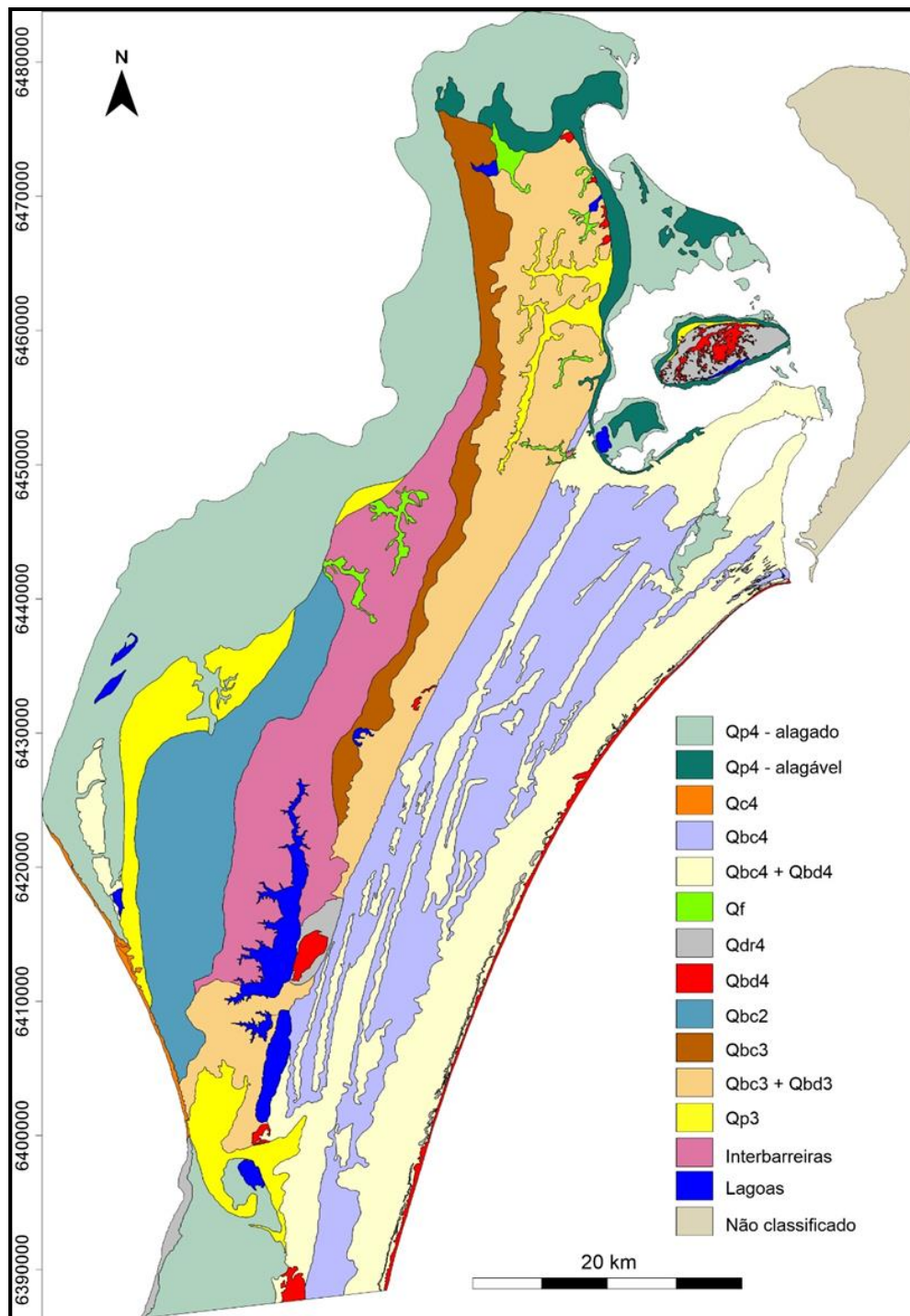


Figura 2. Mapa Geológico-geomorfológico de Rio Grande.
 *Fonte: Tagliani, 2002, modificado de Rodrigues et al., 2000.

Os depósitos eólicos de dunas litorâneas (Qbd4), parcialmente fixadas por vegetação, têm uma ampla distribuição no município de Rio Grande, e estão relacionados ao desenvolvimento da Barreira IV holocênica. As dunas livres, devido a menor cobertura vegetal, são mais ativas, e são compostas de areias quartzosas finas a médias.

Os depósitos marinhos praias correspondentes à II barreira marinha pleistocênica

(Qbc2), compõem-se de areias quartzosas finas, claras. As áreas são planas e estão em um nível topográfico mais elevado em relação aos depósitos mais recentes, apresentando, no lado do oceano, uma extensa falésia de abrasão marinha. Os depósitos eólicos associados (Qbd2) apresentam areias quartzosas finas a médias com cores castanho-avermelhadas.

Depósitos de cristas e praias lagunares holocênicos (Qc4), ocorrem de forma descontínua em todas as margens lagunares e na planície de inundação do Canal de São Gonçalo. Compõem-se de areias quartzosas finas a muito finas.

Associadas às Barreiras marinhas pleistocênicas ocorrem dunas atuais de retrabalhamento eólico, semi-fixadas por vegetação incipiente (Qdr4), com uma morfologia ondulada, característica dos lençóis arenosos de deflação eólica. Os depósitos eólicos de dunas lagunares (Qpd4) aparecem ao sul de Rio Grande, próximos às margens da Lagoa Mirim e na Ilha dos Marinheiros em Rio Grande.

Os depósitos marinhos praias (Qbc4), correspondentes ao sistema de cordões litorâneos regressivos holocênico, têm uma ampla distribuição no município de Rio Grande (630 Km²). Morfologicamente são paralelos uns aos outros e à falésia morta entalhada nos sedimentos.

Segundo Villwock e Tomazzelli (1994), no pico transgressivo holocênico (5100 anos A.P.), o nível do mar alcançou, na região costeira, cerca de 5 m acima do nível atual, erodindo a barreira marinha pleistocênica e entalhando uma falésia de abrasão marinha. Este evento possibilitou a formação de uma barreira constituída essencialmente por areias quartzosas praias (granulação fina a muito fina) e eólicas. Esta barreira, instalada no máximo transgressivo, progradou lateralmente durante a fase regressiva que se seguiu, originando os feixes de cordões litorâneos regressivos (“beach ridges”) cujas características ainda podem ser observadas nesta região.

A região dos cordões litorâneos caracteriza-se por um topografia plana ou levemente ondulada, baixa, de constituição arenosa e sujeita a alagamentos frequentes. Entretanto, têm uma função ambiental importante no ecossistema que é a regulação hidrológica, realizada pelo armazenamento de água nas cavas dos cordões e posterior liberação para os arroios, banhados e também para a praia, através de sangradouros. A filtragem natural desta carga hídrica é responsável pela liberação para o estuário de uma água rica em nutrientes, limpa e sem turbidez.

Long e Paim (1987), apresentaram uma ideia evolutiva para a ilha dos Marinheiros, a qual teria começado a se formar há 2.500 anos, com a instalação do segundo feixe de cordões litorâneos que cresceu a partir de São José do Norte, na direção sudoeste. Os sedimentos eólicos associados viriam a formar o campo de dunas que se observa hoje no centro da Ilha.

Segundo Long (1989), na Planície Costeira ocorrem terraços lagunares em cinco níveis,

dispostos respectivamente à 8m (terraço 1), 6m (terraço 2), 2m (terraço 3), 0,5 m (terraço 4), sobrepostos ao nível de deposição atual (terraço 5). Na Ilha dos Marinheiros, os terraços 3 e 4 são utilizados para o cultivo de hortigranjeiros, a principal atividade agrícola do local. O terraço 5 é o nível de deposição atual e onde se localizam as marismas, de grande importância ecológica para as áreas estuarinas.

Geologia e Geomorfologia Marinha Adjacente

A linha de costa do Rio Grande do Sul é retilínea e sem reentrâncias, caracterizando-se como uma costa aberta e totalmente exposta a influência da dinâmica das ondas. A planície arenosa é caracterizada por uma faixa contínua de praias oceânicas arenosas com largura variando entre 50 e 100m e declividade entre 3 e 5 graus, e onde ocorrem cursos d'água transitórios que são denominados de sangradouros.

A plataforma continental apresenta-se morfologicamente, a partir de Mostardas em direção ao Chuí, como uma plataforma ampla que se caracteriza por inúmeros vales, pertencentes a paleodrenagens fluviais e pela presença de inúmeros bancos arenosos e depósitos biodetríticos associados (CORRÊA E PONZI, 1978).

Dentre as feições morfológicas encontradas nesta área se observa a presença dos bancos do Albardão nas proximidades do Farol do Albardão; banco Minuano ao norte do Parcel do Carpinteiro e o banco Capela, que se encontra próximo a linha de praia na altura do Farol da Conceição. Registros de fundo duro natural são encontrados em elevações do tipo beachrock. O Parcel do Carpinteiro é o mais conhecido deles, situado a 16 milhas ao norte da desembocadura de Rio Grande.

O mapa do relevo submarino da plataforma interna adjacente a Rio Grande (Figura 3) permite identificar três regiões com características distintas; da latitude da desembocadura lagunar até aproximadamente 50 km para o sul, a ante-praia é extremamente plana e inexistem expressões topográficas significativas. Esta área encontra-se limitada tanto ao norte como ao sul por duas áreas irregulares caracterizadas pela presença de bancos arenosos lineares com diferenças batimétricas que atingem 7 m entre a crista e a cava dos mesmos.

A existência desta área plana entre regiões com topografia irregular caracterizada por bancos arenosos lineares indica que as características sedimentológicas da mesma são distintas, sendo caracterizada por misturas de lama e areia. Esses fundos mistos, compostos por proporções semelhantes de areia e lama, respondem diferentemente a atividade hidrodinâmica de ondas e correntes e inibem sensivelmente a formação de bancos arenosos e dunas de areia

submersas “sand waves”. Esta área homogênea estaria caracterizando a influência da descarga lagunar pelo aporte de sedimentos finos (silte e argila) para a plataforma continental adjacente.

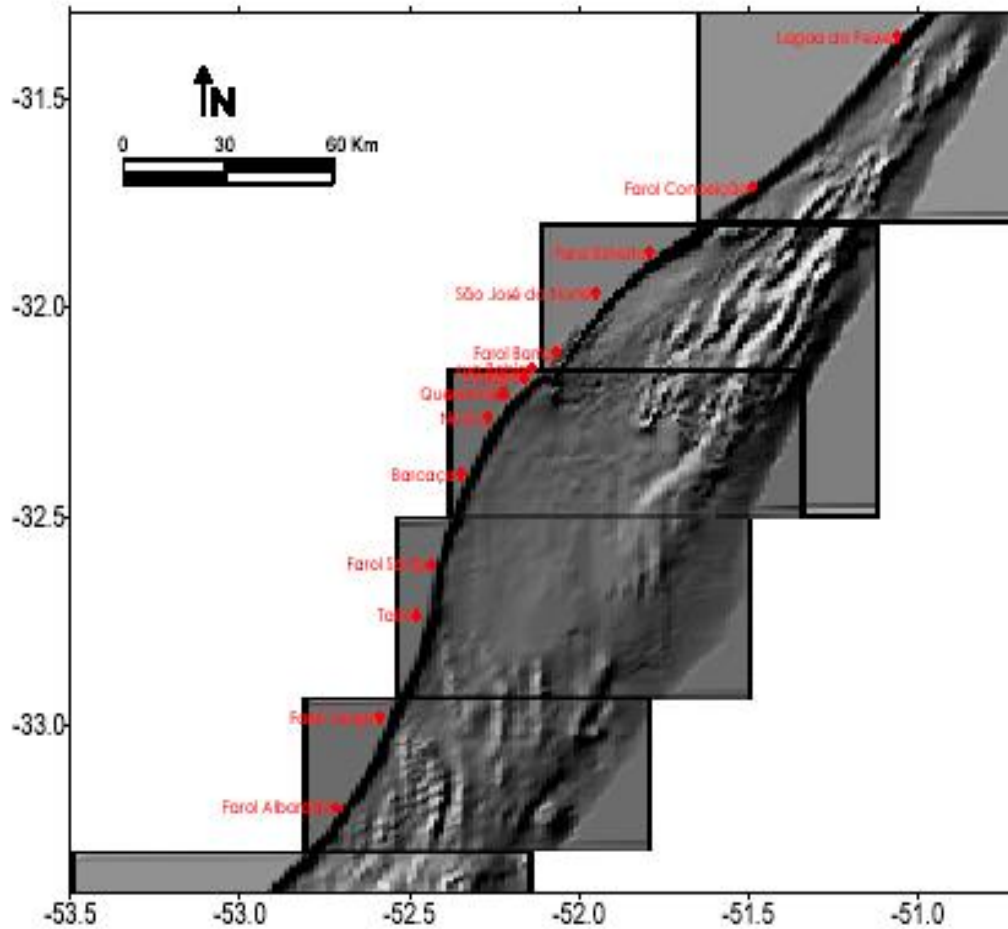


Figura 3. Mapa de relevo da antepraia e porção superior da plataforma interna da região entre Lagoa do Peixe e Farol do Albardão.

*Fonte: Fachin, 1998.

A cobertura sedimentar da plataforma

De maneira geral no Rio Grande do Sul, a plataforma interna é dominada por areia quartzosa e a plataforma externa por sedimentos predominantemente lamosos. Os padrões de sedimentação da plataforma continental e talude superior são predominantemente terrígenos e com base no conteúdo de areia, silte e argila, definem oito fácies características (CORRÊA e ADE, 1987, Figura 4). As fácies relíquias interna e externa da plataforma compostas de areia média e fina quartzosas depositadas durante a regressão Pleistocênica e retrabalhadas pela Transgressão Holocênica são semelhante as areias presentes nas dunas e praias atuais. Encontram-se representadas em praticamente toda a extensão da plataforma interna (MARTINS et al., 1967), sendo interrompida pela fácies carbonática em três áreas: na altura do

Farol do Albardão, ao norte de Rio Grande (aproximadamente 30 milhas) e próximo a Mostardas. Estes depósitos superficiais de carbonatos representados por fragmentos de conchas constituem aproximadamente 1000 km² da área da plataforma e depósitos de areia grossa existem próximos a afloramentos rochosos de arenitos de praia “beachrocks” a sudeste e sul do inlet da Lagoa dos Patos (CALLIARI e ABREU, 1984). Esta fácies é encontrada entre as isóbatas de 15 a 30m, e normalmente está associada a bancos lineares arenosos. Fácies relíquias de argila siltica e silte argiloso dominam sobre a plataforma média e externa tendo provavelmente sido depositadas durante a Transgressão Holocênica por efeito da drenagem continental. Fácies transicionais que constituem uma mistura de areia, silte e argila em iguais proporções misturados com outros sedimentos carbonáticos caracterizam outras fácies.

Adjacente a desembocadura da Laguna dos Patos ocorre a Fácies Patos que é constituída por sedimentos areno-silticos e areno-argilosos, provenientes da drenagem atual que desemboca na Laguna dos Patos misturadas com as areias da plataforma interna. Essa fácies é mais abrangente na foz da desembocadura lagunar e até 1984 atingia a isóbata de 22m alcançando largura de 14 km e comprimento de 40 km (CALLIARI e ABREU, 1984; BORZONE e GRIEP, 1991). As fácies argilo-siltica e siltico-argilosa também foram mapeadas por Calliari e Fachin (1993) que observaram a presença de “bolsões de lama” ao sul da desembocadura entre as isóbatas de 15m e 17m (Figura 5). Relevante na discussão associada às características batimétricas homogêneas da área discutida na morfologia da plataforma interna é a presença de sedimentos finos que se estendem até a faixa batimétrica de 22 m. Embora estes sedimentos finos não tenham sido evidenciados nestas profundidades na altura do Farol Sarita e Taim especula-se que a homogeneidade batimétrica que se prolonga até esta região seja resultado da presença dos mesmos.

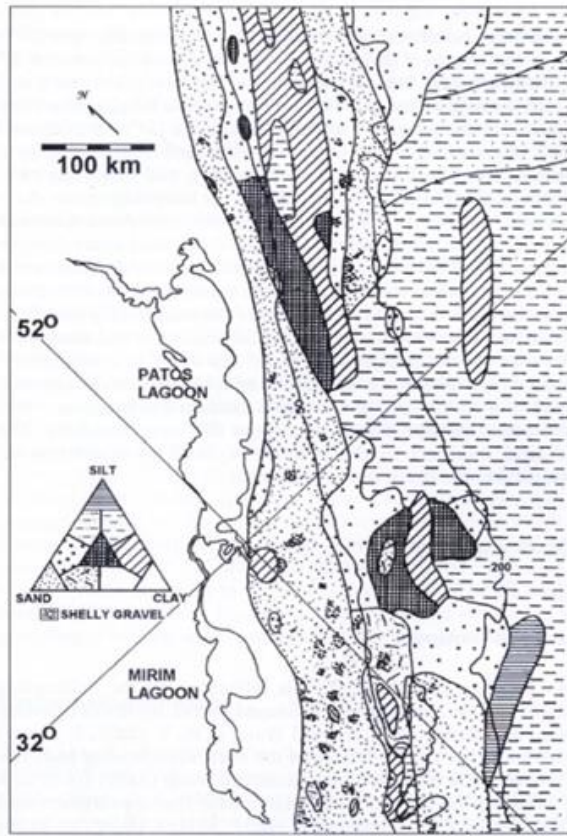


Figura 4. Sedimentos superficiais da plataforma continental e talude superior do RS.
 *Fonte: Modificado de Corrêa, 1987.

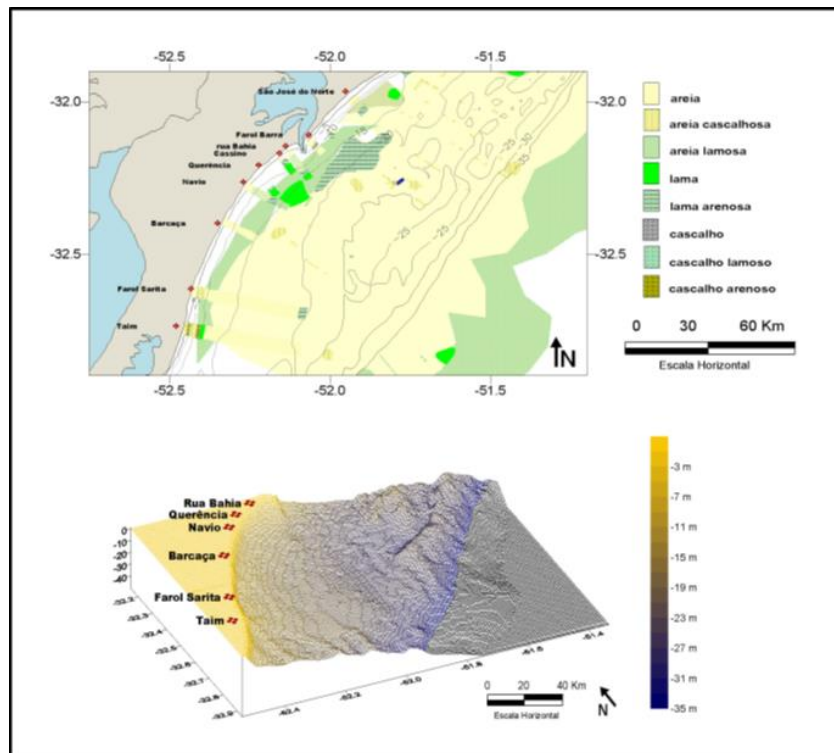


Figura 5. Mapa batimétrico tridimensional e mapa faciológico da região adjacente aos molhes de Rio Grande.
 *Fonte: Fachin, 1998.

Clima

Carlos Roney A. Tagliani, Salette Amaral de Figueiredo*

O clima de uma região é determinado pela circulação geral atmosférica, que resulta, em última análise, do aquecimento diferencial do globo terrestre e da distribuição assimétrica de oceanos e continentes, e, também, das características topográficas sobre os continentes. A distribuição de calor e umidade na Terra é, portanto, heterogênea, acentuando diferenças regionais em relação à temperatura e precipitação pluviométrica (CLIMANÁLISE, 1986).

As variações climáticas, tanto localizadas quanto em macro-escala, têm decisiva importância sobre a exploração dos recursos naturais. O clima é fator ambiental primário e independente que determina os grandes biomas da Terra e os padrões mais amplos de distribuição da fauna e flora na superfície do planeta (WALTER, 1975). Os padrões mais localizados são determinados, em parte, pelas condições microclimáticas resultantes do relevo e que conferem distintividade aos habitats (TAGLIANI, 1995).

Segundo o IBGE (1986), o clima no RS caracteriza-se pela presença de chuvas abundantes sem que se defina a existência de um período seco ao longo de um ano normal. Os totais médios anuais de precipitação distribuem-se de um modo geral desde os 1200 mm na faixa litorânea até os 1700 mm nos setores setentrionais do estado. Essa distribuição, quando analisada versus evapotranspiração potencial, revela totais anuais de deficiência hídrica acima de 100 mm e por até 5 meses no setor sul da área.

A temperatura média anual fica abaixo de 20°C, chegando a menos de 14°C nas maiores altitudes. As médias das temperaturas mínimas do mês de julho são inferiores a 10°C, sendo que no inverno as geadas são comuns. No verão as médias das temperaturas máximas são bem elevadas atingindo 30-32°C (IBGE, op cit).

O clima da região costeira, entre as latitudes de 29° e 34° S, está sob o controle do centro de alta pressão do anticiclone do Atlântico Sul, cuja migração latitudinal provoca a injeção de ar polar para as latitudes mais baixas (sistemas frontais polares), em intervalos de 6 a 10 dias, modificando e influenciando o ciclo sazonal do clima. A proximidade da convergência Subtropical e a influência estabilizadora do Sistema Lagunar Patos-Mirim, conferem à região costeira uma característica temperada-quente e marinha. Associada ao padrão de distribuição da fauna e da flora, caracteriza uma zona de transição biogeográfica temperada-quente (KLEIN, IN SEELIGER et al, 1998).

* Universidade Federal do Rio Grande - Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Oceanografia Geológica

As variações interanuais na precipitação pluviométrica no Atlântico Sudoeste, com períodos prolongados de chuvas ou secas, parecem estar associadas aos efeitos do ciclo El Niño-Oscilação Sul sobre o clima global, influenciando diretamente a quantidade de descarga de água doce continental, e, portanto, os processos biogeoquímicos nos ecossistemas costeiros e marinhos do Atlântico Sudoeste (KLEIN, 1998).

Na classificação de Köppen, a planície costeira sul-rio-grandense, encontra-se incluída no tipo C (subtropical e úmido), caracterizado por uma temperatura média anual de 17,5 °C, tendo Janeiro e Fevereiro como os meses mais quentes e Junho e Julho como os mais frios (MORENO, 1961).

As precipitações e temperaturas médias sazonais, avaliadas entre 1931 e 1960 para a região de Rio Grande, mostram os seguintes resultados (CLIMANÁLISE, 1986):

Tabela 1. Precipitações e temperaturas médias em Rio Grande entre 1931 e 1960.

	VERÃO	OUTONO	INVERNO	PRIMAVERA	MEDIA/ANO
T (°C)	22,8	19,1	13,3	17,1	18,1
PPT (mm)	246,7	298,6	328,4	288,1	1161,8

Os três meses mais chuvosos, com base em dados do período de 1958 – 1978, são julho, agosto e setembro, e o trimestre mais seco corresponde aos meses de outubro, novembro e dezembro (HADA e RAS in CLIMANÁLISE, 1986).

O vento é o grande responsável pela dinâmica costeira, pois além de ser a causa das ondas e correntes litorâneas que modelam as zonas costeiras, atua de maneira marcante no desenvolvimento e migração do campo de dunas costeiras. A forte influência do Anticiclone do Oceano Atlântico Sul determina um regime de ventos para a costa Sul do Brasil, com predominância de ventos do quadrante NE nos meses de primavera e verão, e dos ventos de W-SW nos meses de inverno, associados à passagem das frentes frias (TOMAZELLI, 1993)

O clima tem influência marcante em várias atividades humanas no município, especialmente sobre atividades importantes e características do setor primário, como agricultura, pecuária e pesca. A instabilidade climática é causa de perda de produtividade nesses setores, bem como de transtornos para a vida urbana (alagamentos frequentes) e para a saúde da população.

As mudanças climáticas globais e a zona costeira

O aumento nas emissões de gases do efeito estufa na atmosfera tem causado um aumento significativo na temperatura global, no nível do mar e na energia de ondas (Church et al., 2009, 2013). De acordo com o último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o IPCC (2021), a influência humana na alteração do clima global através do aquecimento do ar, dos oceanos e dos continentes é inequívoca.

A temperatura aumentou em função da atividade humana entre 0.8°C a 1.3°C entre 1850-1900 e 2010-2019. Além das alterações de temperatura, uma elevação na média de precipitação continental desde 1950, com um aumento nas taxas desde 1980 também foi observado (AR6, IPCC, 2021). De acordo com o relatório, a influência humana é provavelmente a maior causadora do derretimento de geleiras desde os anos 1990 e da acidificação dos oceanos.

Como consequência do aquecimento global, a elevação do nível médio do mar entre 1901 e 2018 foi de 0.20 (0.15-0.25) m (AR6, IPCC, 2021), atingindo taxas de elevação na ordem de 3.7 (3.2 - 4.2) mm por ano entre 2006 e 2018. Alterações no clima de ondas, aumento na intensidade das tempestades e taxas aceleradas de elevação do nível médio do mar, irão sem dúvida impactar as áreas costeiras regiões costeiras de todo o mundo, e estas deverão tornar-se, de forma geral mais vulneráveis (Germani et al. 2015). Entretanto, o grau deste impacto será intimamente relacionado as características geomorfológicas de cada local (Cowell et al., 2006; Kinsela, 2007; Figueiredo, 2013; Kinsela et al., 2016, Cowell & Kinsela, 2018).

Esta elevação é particularmente preocupante para regiões costeiras planas, com amplas planícies costeiras compostas por sedimentos inconsolidados, pois são altamente vulneráveis a qualquer variação de nível. Estas regiões estarão cada vez mais sujeitas a degradação e perda de habitats naturais e infraestrutura localizada próxima da costa. Somado a isto, mudanças na trajetória de tempestades também são registradas em ambos os hemisférios desde os anos 1980. Estas modificações influência direta nos ciclos de acreção e erosão em praias, alterando o balanço sedimentar costeiro, podendo causar déficits sedimentares permanentes que resultam no recuo da linha de costa.

Considerando o que foi exposto acima, cabe ressaltar que a região costeira onde está situada a cidade do Rio Grande é considerada de alto risco nos cenários de mudanças climáticas globais. Adicionalmente, por ser uma cidade costeira e portuária devemos estar atentos para os possíveis impactos causados pela aceleração nas taxas de subida no nível médio do mar, bem como as alterações do nível máximo alcançado durante os eventos de tempestade extremas. Dentre as áreas mais vulneráveis e mais sensíveis na cidade, podemos relacionar a região da

Praia do Cassino e a região do Porto do rio Grande, em função das suas características geomorfológicas, do baixo gradiente topográfico, e da proximidade com a linha de costa numa região oceânica aberta. O alto grau de exposição à dinâmica oceânica e a baixa declividade, coloca os vários ecossistemas a ela associados, como praia, dunas, marismas, campos, banhados e sangradouros, numa posição mais vulnerável às variações do nível médio do mar (Germani et al. 2015).

Por isso, cabe ainda aqui ressaltar a importância da preservação dos habitats costeiros, em especial das dunas costeiras, já que estas têm um grande estoque de sedimentos e funcionam como mecanismo primário de proteção durante tempestades (Ranasinghe, 2016). Além disso, trabalhos anteriores já demonstraram que a existência de estruturas artificiais sobre a zona de praia-duna ativa pode aumentar o seu risco erosivo (Forgiarinni et al., 2019). Sendo assim, qualquer plano de manejo, adaptação ou construção na zona costeira precisa levar em conta os possíveis cenários previstos (IPCC, 2021) na tomada de decisão, pois estes terão implicações diretas no grau de perda ambiental, de patrimônio, medidas de relocação ou remediação (Figueiredo, 2020).

Recursos Hídricos

Carlos Roney A. Tagliani*

A organização de cursos d'água em uma determinada área compõe a rede de drenagem, onde um conjunto de canais de escoamento superficial se interligam, compreendendo toda a área drenada pelo rio e seus afluentes, delimitando então uma bacia hidrográfica. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica, sendo esta dividida por regiões de abrangência.

No Rio Grande do Sul as bacias hidrográficas são separadas em três regiões hidrográficas: Litorânea, do Guaíba e do Uruguai (Figura 6). A região hidrográfica Litorânea está localizada na porção leste e sul do território rio-grandense e ocupa uma superfície de aproximadamente 57.086 Km², correspondendo a 20% da área do Estado.

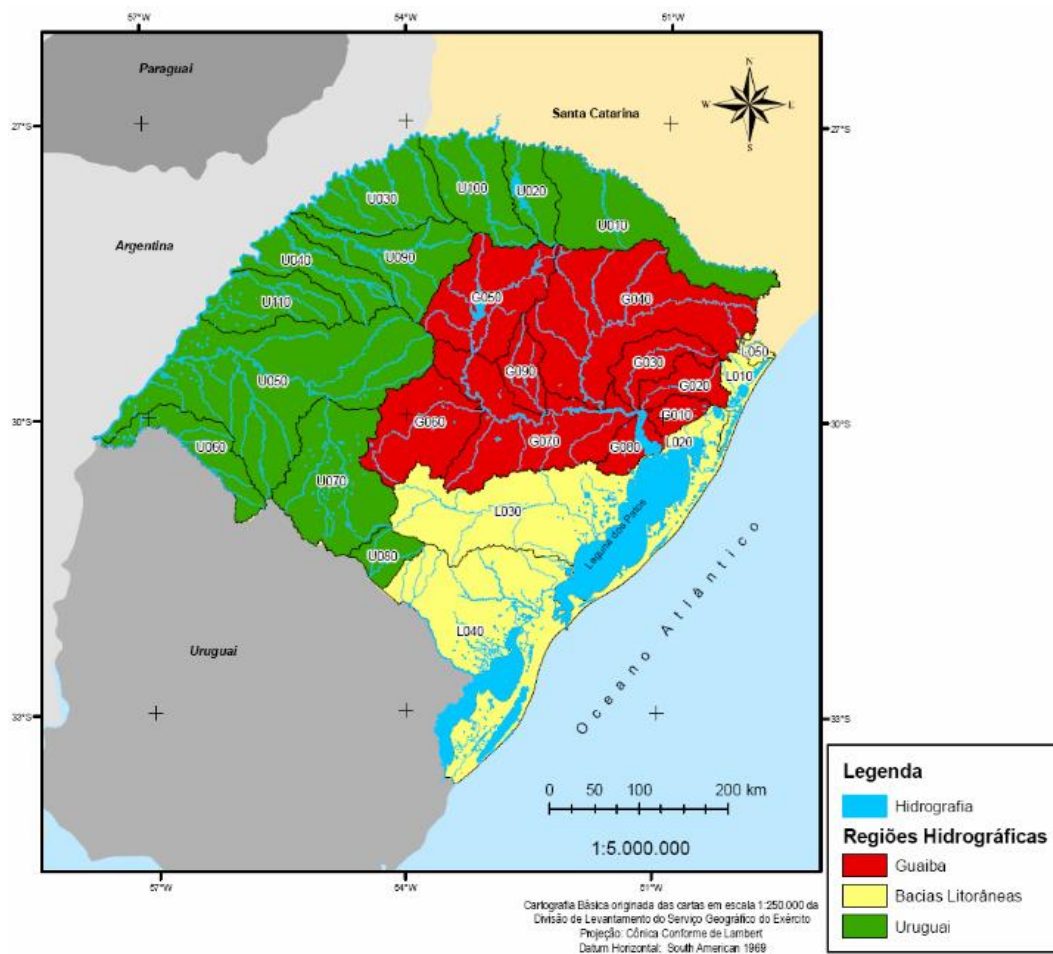


Figura 6. Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul

*Fonte: DRH/SEMAS-RS.

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Oceanografia Geológica

O município de Rio Grande está inserido na região hidrográfica litorânea, na bacia Mirim – São Gonçalo, abrangendo as Províncias Geomorfológicas Planície Costeira e Escudo Uruguaio-Sul-Rio-Grandense. Possui área de 26.000 Km², abrangendo municípios como Arroio Grande, Candiota, Canguçu, Capão do Leão, Chuí, Jaguarão, Pelotas, Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, com população estimada em 744.021 habitantes. Os principais cursos de água são os arroios Pelotas, Passo das Pedras, Basílio, Chasqueiro, Grande, Juncal, Chuí, do Vime, Seival, Minuano, Lageado, Taquara, Candiota, Butiá, Telho, do Quilombo e os rios Piratini e Jaguarão, além do Canal São Gonçalo, que faz ligação entre a Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos. Os principais usos da água se destinam a irrigação, abastecimento humano e dessedentação animal (SEMA, 2013).

Na área do município como um todo, não ocorrem cursos d'água muito expressivos em termos de volume de água ou extensão (Figura 7). Com exceção do Arroio do Banhado 25, a maioria dos arroios que ocorrem nos entornos das áreas urbanas tem sua origem ligada aos banhados das cavas dos cordões litorâneos. O Arroio do Banhado do 25 deságua no Saco do Arraial, os arroios Cabeças e Martins deságuam no Saco do Martins, e os arroios Bolaxa, Lagoa Verde e arroio Vieira que deságuam no Saco da Mangueira. Esses cursos d'água são bastante utilizados para lazer da população local

Segundo Bobadillo (2013), os arroios tipicamente urbanos em Rio Grande são o Arroio das Cabeças (na Vila da Quinta) e Arroio Vieira (entre os bairros Parque Marinha e Parque São Pedro). Estes se encontram sob constante pressão ocasionada pelas atividades antrópicas, mas os demais arroios – Senandes, das Barrancas e Martins - são caracterizados pela ocupação mista ou tipicamente rural, não sofrendo, portanto, intervenções de ordem urbana.

O estuário da Laguna dos Patos é uma região compreendida entre a barra do Rio Grande e uma linha imaginária ligando a ponta da Feitoria à ponta dos Lençóis. A área estuarina representa uma décima parte da área total da Lagoa dos Patos que é de 10.360 km² e concentra a grande maioria das atividades de pesca artesanal na região, agricultura nas margens das áreas abrigadas, além de atividades portuárias e de lazer. Na sua porção inferior, à jusante, está localizada a cidade do Rio Grande, que se desenvolveu sobre um pontal arenoso ficando assim quase que completamente cercada de água.

As maiores lagoas interiores localizam-se ao Sul do município, onde se destacam as Lagoas Caiobá e das Flores, além das Lagoas do Nicola e Jacaré, no Banhado do Taim. Com exceção das duas últimas, que se encontra dentro da zona tampão da ESEC do TAIM, esses corpos lagunares vêm sendo utilizados para irrigação das lavouras de arroz. A área total dos corpos lagunares interiores atinge 50 km².

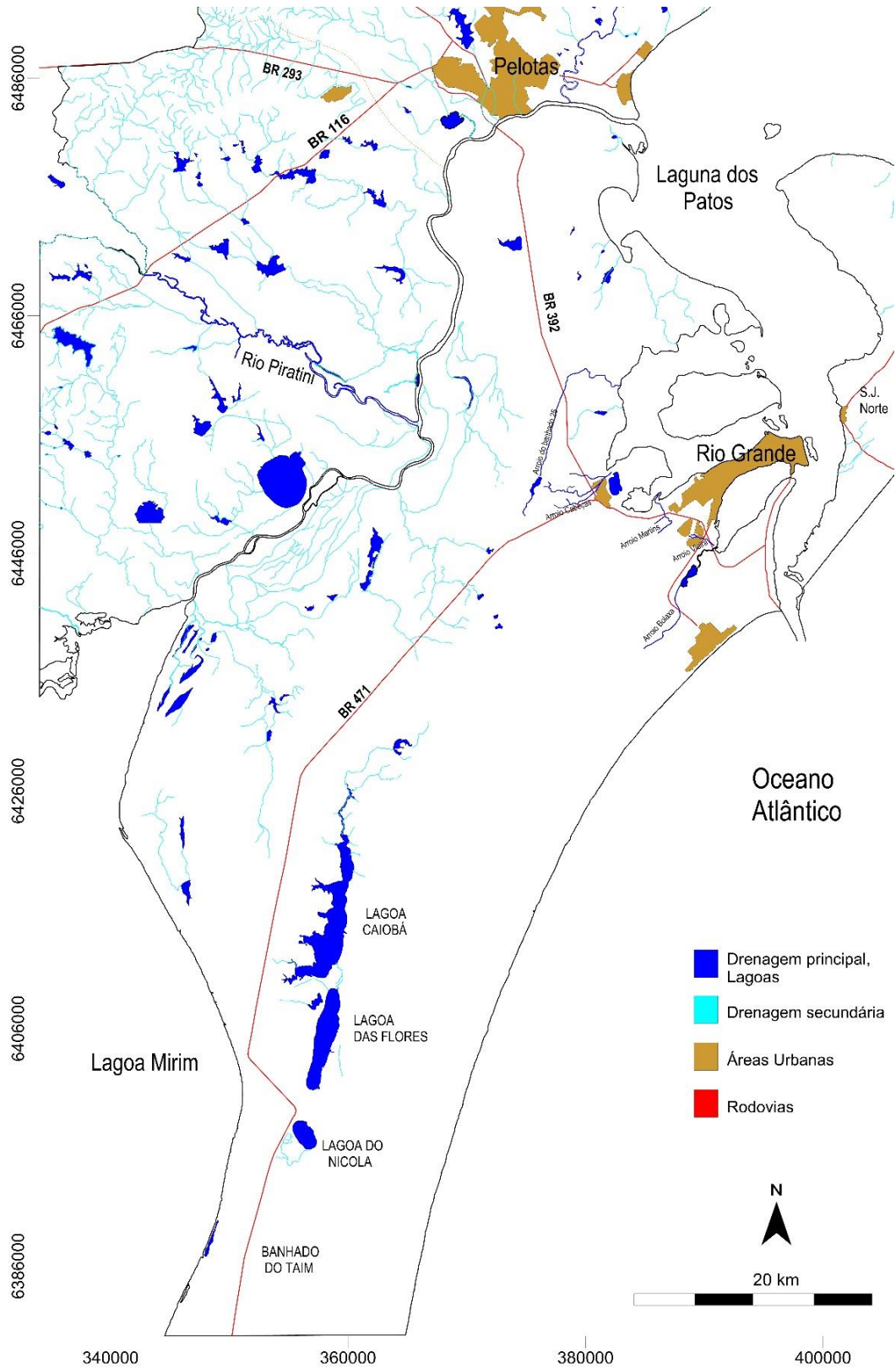


Figura 7. Hidrografia do município de Rio Grande
 *Fonte: o autor.

Hidrogeologia

Uma Província Hidrogeológica é a área que apresenta em toda a sua extensão aspectos semelhantes no que diz respeito às condições de captação e ocorrência das águas subterrâneas. Estão incluídos neste conceito, vários aquíferos cujas condições de jazimento e estrutura, conjugam-se para possibilitar sua exploração. A classificação das Províncias Hidrogeológicas leva em consideração as características geológicas, morfológicas e climáticas, uma vez que a ocorrência e o comportamento das águas subterrâneas são um reflexo delas.

A cidade de Rio Grande situa-se sobre a província hidrogeológica denominada “Província Sedimentar Litorânea”, segundo a classificação adotada no Mapa Hidrogeológico do estado do Rio Grande do Sul, escala 1: 750.000, publicado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais – CPRM em 2005 (Figura 8).

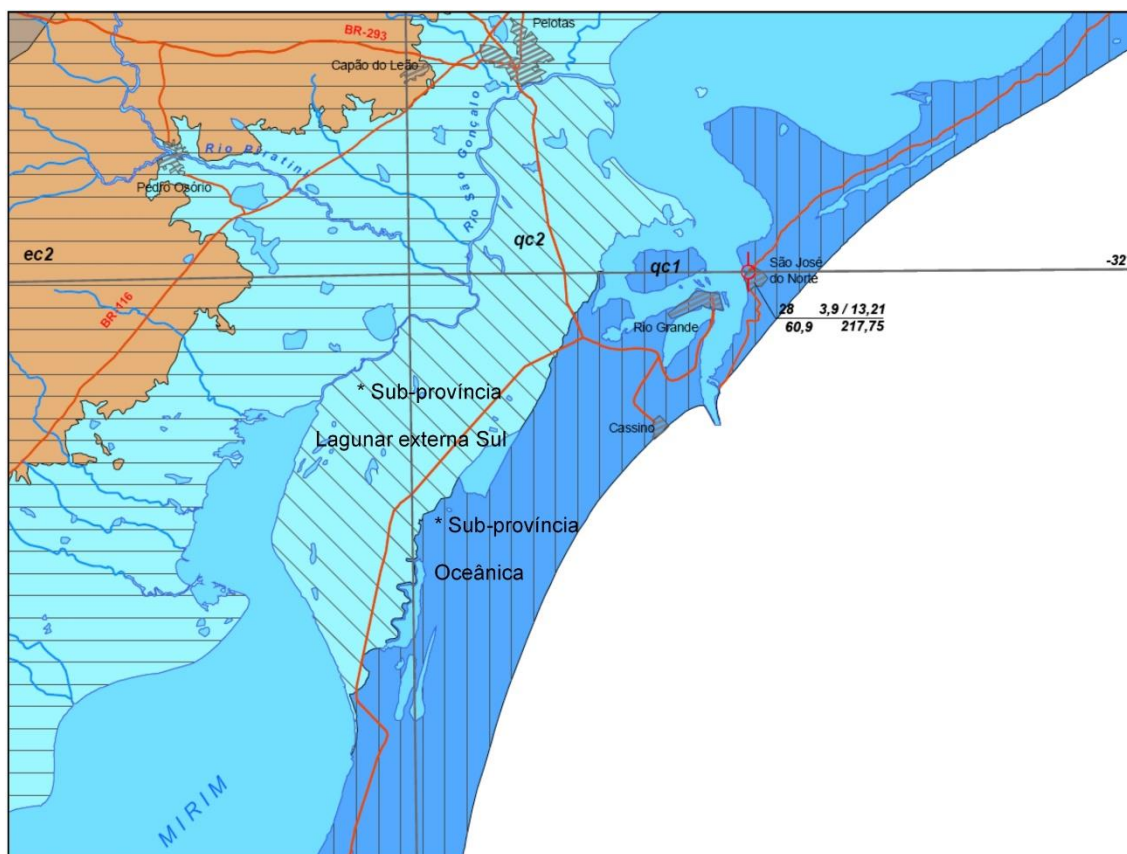


Figura 8. Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul.

*Fonte: Modificado de CPRM 2005. Sub-províncias hidrogeológicas segundo Hausman, 1995.

Segundo Hausmann (1995) a Província Sedimentar Litorânea apresenta 6 sub-províncias hidrogeológicas, sendo que no município de Rio Grande, ocorrem a Sub província Oceânica (SPO) e a Sub província Lagunar (SPL). A SPO corresponde a uma estreita faixa que acompanha de Norte para Sul a restinga, estendendo-se desde o Sul de Santa Catarina até o

Norte do Uruguai. No município de Rio Grande, corresponde a faixa costeira coincidente com a disposição do sistema de cordões litorâneos. Essa região, no mapa hidrogeológico da CPRM (2005) é classificada como *Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1)*.

É constituída por areias de depósitos recentes (TOMAZELLI e VILWOCK, 2000), com espessura variável entre 7 e 20 metros, às vezes intercaladas por horizontes argilosos. As capacidades específicas em geral são altas, ultrapassando 4 m³/h/m. As salinidades são inferiores a 400 mg/l e eventualmente são encontradas águas cloretadas com maior teor salino. Em relação às condições de circulação é um típico aquífero costeiro, sujeito a problemas de intrusão salina quando a exploração não obedece a critérios definidos quanto ao rebaixamento e volume a ser extraído por unidade de tempo.

Os aquíferos desta sub-província podem ser classificados como de nível livre e as águas que nele circulam são freáticas. As variações de nível decorrentes das flutuações climáticas determinam a recarga ou a perda por evapotranspiração mais a descarga básica. A observação mostra que geralmente os níveis sobem no inverno quando a evapotranspiração é a menor, e existe um superávit de precipitação e baixam no verão, quando o déficit de pluviosidade se acentua.

Há quase inexistência de drenagem superficial, com cursos pequenos. A recarga se dá diretamente a partir da superfície devido a permeabilidade ser capaz de absorver a maior parte da precipitação, diminuindo grandemente o escoamento superficial. Este fato indica que a recarga é feita ao largo de toda a área da sub-província.

Segundo Hausman (1995) as capacidades específicas⁵ podem variar entre 1,3 e 2,7 m³/h/m. No mapa hidrogeológico da CPRM os valores da capacidade específica para esses aquíferos (qc1) atingem 4,0 m³/h/m. A Sub província Lagunar Externa abrange a faixa de restinga compreendida entre o cordão de lagoas cordiforme e a margem das Lagoas do Patos e Mirim.

Os aquíferos desta sub-província apresentam um comportamento hidroestrutural onde as argilas siltosas e arenosas se comportam como aquíferos⁶, havendo uma drenância que possivelmente estabelece a intercomunicação entre as diferentes litologias.

Em relação a circulação nos aquíferos, observa-se uma característica de comportamento bem distinta da Sub-província Oceânica; não apresenta condições de intrusão salina muito pronunciada, a não ser onde nas lagoas ocorre salinização. A água circula através dos aquíferos

⁵ Capacidade específica de armazenamento: volume de água libertado ou extraído por unidade de volume do aquífero e por unidade de variação da carga hidráulica correspondente.

⁶ Formação geológica de natureza semi-permeável. Transmite água a uma taxa muito baixa, comparada à dos aquíferos.

arenosos intercalados entre horizontes argilosos e silteosos que apresentam condições de artesianismo semi-surgente. As pressões são moderadas, assinalada pela pequena ascensão do nível da água acima do nível de contribuição.

A drenagem superficial é extremamente rala, mostrando alta permeabilidade do material de cobertura, com escoamento subterrâneo para a lagoa e recarga para os horizontes inferiores. O rendimento apresentado pelos aquíferos depende de dois fatores: a espessura do horizonte aquífero e a boa execução dos poços nele perfurados. As vazões médias ficam em torno de 18 m³/h, oscilando em função espessura do aquífero, entre 7 e 66 m³/h. Os aquíferos dessas sub-províncias são dos mais homogêneos que temos no estado, no que se refere as características hidrodinâmicas onde as variações são fruto da espessura.

Pedologia e características geotécnicas dos solos

Carlos Roney A. Tagliani*

A caracterização dos solos dos municípios de Rio Grande foi realizada por Sombroek (1969) e publicado através de documentos técnicos por Cunha em 1995. Os solos foram descritos e classificados conforme metodologias da FAO/UNESCO e correlacionados com a Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil (SBCS) conforme Camargo et al. (1987) e com a Soil Taxonomy (EUA, 1992). A descrição geral dos solos e capacidade de uso agrícola apresentada a seguir está de acordo com as informações contidas nestes trabalhos.

Sobre a base geológico-geomorfológica da planície costeira, atuaram e atuam processos erosivos como mecanismos de transporte sedimentar, sendo a ação eólica o mais intenso. Este é responsável pela construção e manutenção do campo de dunas, formação e movimentação de dunas semi-fixadas pela vegetação e lençóis arenosos de deflação.

A atuação dos processos pedogenéticos físicos, químicos e biológicos determinaram diferenças nos padrões de erosão, lixiviação, acumulação de argilas e reações químicas endógenas. Essas variações geraram distintos tipos de solos, invariavelmente associados às feições geomorfológicas presentes (BASTOS et al., 2002).

Os solos encontrados no sítio urbano da cidade do Rio Grande (Figura 9) sofreram severas modificações antrópicas ao longo do tempo. Antes da ocupação, os terrenos hoje urbanizados eram dominados por campos de dunas, lençóis de areia, banhados e margens pantanosas. A crescente urbanização, impulsionada entre as décadas passadas de 30 e 70, contribuiu para a alteração das feições geomorfológicas e dos solos, viabilizando a ocupação da cidade por meio de terraplenagens e aterros (BASTOS et al., 2002).

As áreas mais elevadas do município (terrenos pleistocênicos) são constituídas por relevo plano a suave ondulado com solos não inundáveis, predominantemente arenosos, de baixa fertilidade, imperfeitamente a mal drenados, classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo (conforme a nomenclatura original das classes pedológicas, segundo CAMARGO et al., 1987) e Planossolos¹. Nesta mesma área, em terrenos planos pouco mais baixos, ocorrem solos mal drenados de média fertilidade, classificados como Planossolos e Gleis Pouco Húmico¹.

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Oceanografia Geológica

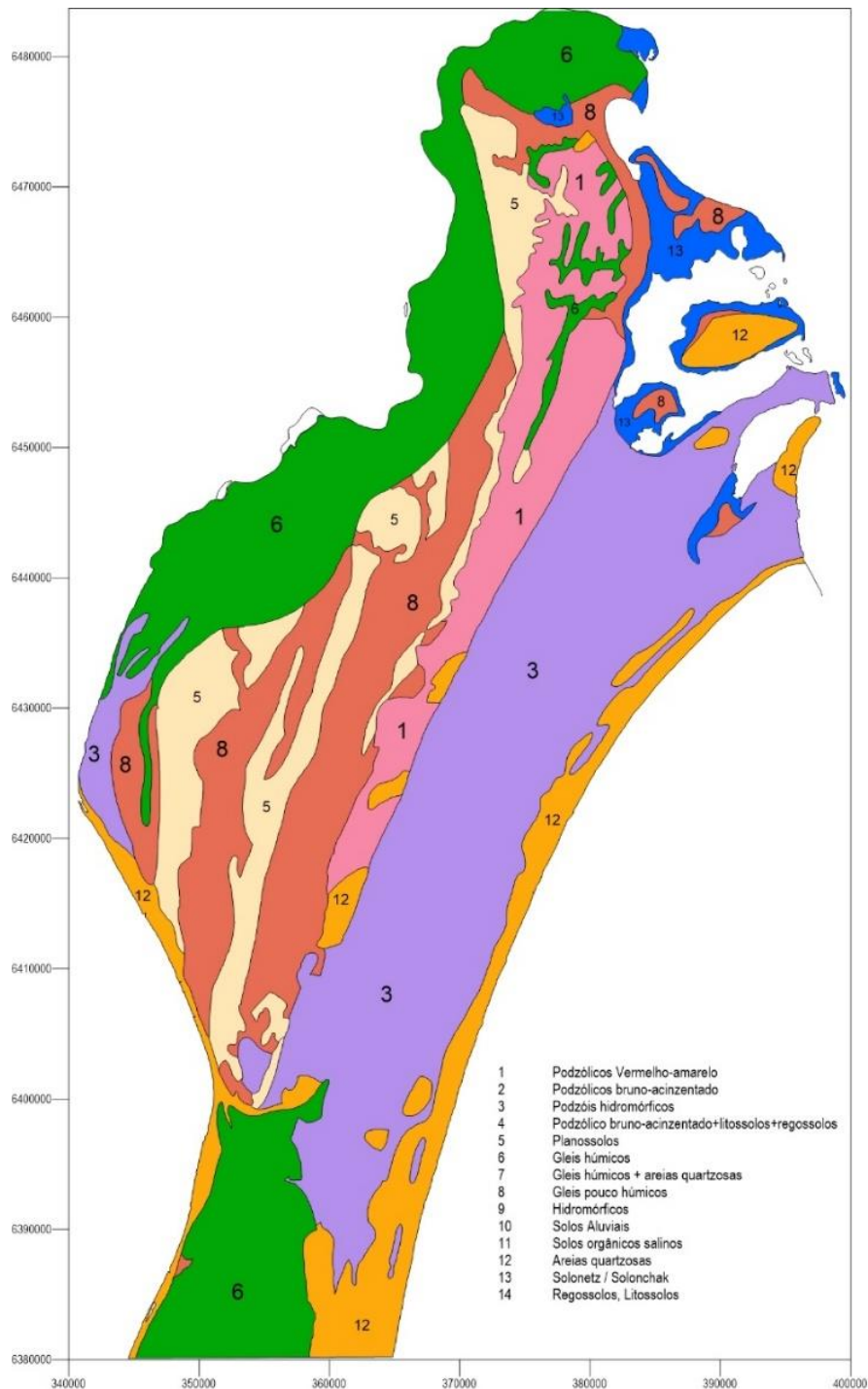


Figura 9. Mapa de solos de Rio Grande. Legenda: 1. Podzólico Vermelho-amarelo; 2. Podzólicos bruno-acinzentado; 3. Podzóis hidromórficos; 4. Podzólicos bruno-acinzentado + litossolos + regossolos; 5. Planossolos; 6. Gleis húmicos; 7. Gleis húmicos + areias quartzosas; 8. Gleis pouco húmicos; 9. Hidromórficos; 10. Solos aluviais; 11. Solos orgânicos salinos; 12. Areias quartzosas; 13. Solonetz/solonchak; 14. Regossolos, litossolos,

Em áreas parcialmente inundáveis e bordas do mar e das lagoas encontram-se solos arenosos com baixo ou sem aproveitamento agrícola, classificados como Areias Quartzosas¹, Podzóis Hidromórficos¹ e Areias Quartzosas Hidromórficas¹. Nas planícies inundáveis (margens do Canal de São Gonçalo e Ilha da Torotama) ocorrem solos arenosos e argilosos,

mal a muito mal drenados, não aproveitados para a agricultura, classificados como Gleis Húmico¹, Gleis Pouco Húmico, Solos Orgânicos e Solonchak.

Pesquisadores do Laboratório de Geotecnia da FURG vêm trabalhando desde meados da década de 70 com dados geotécnicos do município, dando suporte a muitas das importantes obras de infraestrutura portuária e urbana hoje existentes em Rio Grande. A necessidade de organizar o conhecimento e estabelecer universos de análise aos estudos geotécnicos existentes e futuros, incentivaram o mapeamento de unidades geotécnicas para o município (BASTOS e FELTEN, 2005).

Os autores adotaram a metodologia de mapeamento geotécnico desenvolvida pelo LAMGEO/UFRGS-UFSC (DAVISON DIAS, 1995), que baseia-se fundamentalmente no cruzamento de dados geológicos e pedológicos para idealização de perfis de solos com provável comportamento geotécnico similar. Neste trabalho, destacam o emprego de ferramentas de SIG, que facilitou e otimizou os trabalhos cartográficos e de estruturação de um banco de dados geotécnico.

Os autores descreveram as unidades geotécnicas geradas (Figura 10) com base nas características físicas e propriedades geotécnicas dos respectivos solos superficiais e substrato geológico, destacando a adequabilidade geotécnica de cada uma para os diversos usos tradicionais no município.

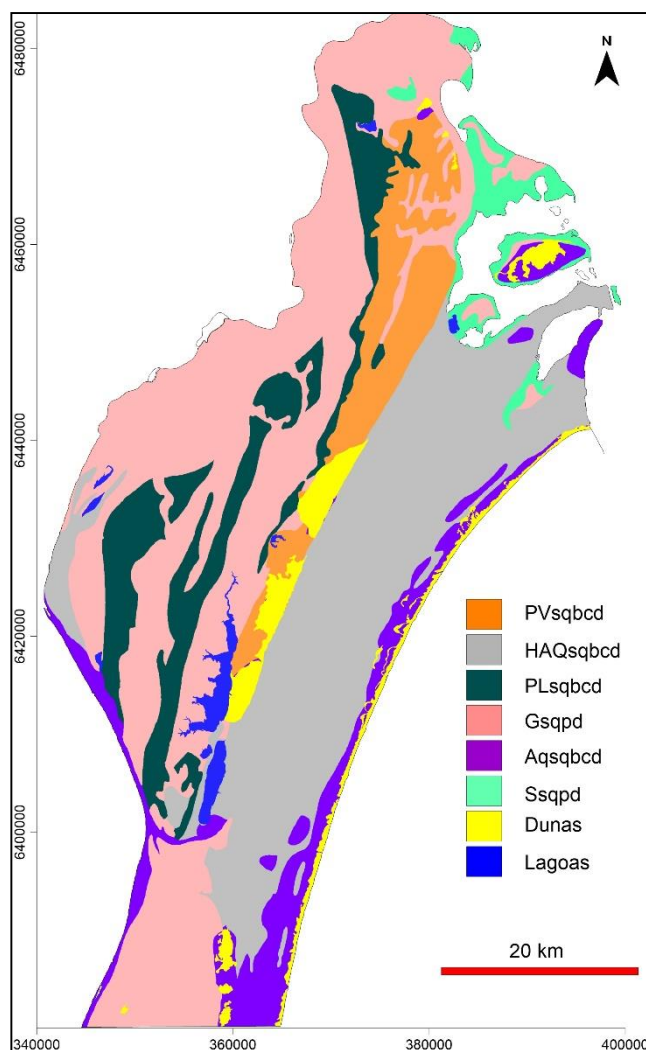


Figura 10. Carta de Unidades Geotécnicas do município de Rio Grande.
 *Fonte: Modificado de Bastos et al. 2005.

A **Unidade PVsqbcd** comporta os perfis mais evoluídos da área de estudo, em terrenos de relevo suave ondulado a plano sobre a Barreira II. De um modo geral o uso indiscriminado de solos destes perfis como revestimento primário em estradas vicinais no interior do município apresenta problemas devido a excessiva plasticidade do material. Recentemente, os solos lateríticos do horizonte B de sete potenciais jazidas nesta unidade foram investigados visando seu uso compactado em bases para pavimentos de baixo custo (BASTOS E FELTEN, 2004). A elevada queda do índice de suporte com a inundação e a elevada velocidade de ascensão capilar destes solos são deficiências que têm limitado o uso indiscriminado destes solos nesta finalidade, sem um estudo tecnológico específico.

Apesar da “elevada” plasticidade, eventualmente estes solos têm sido comercializados como material de aterro para obras civis. Entretanto, o principal aproveitamento comercial destes solos areno-argilosos tem sido na indústria de fertilizantes do município, onde são

empregados no processo de granulação do adubo.

A boa drenagem e a capacidade de suporte dos terrenos desta unidade, caracterizam os terrenos desta unidade como áreas preferenciais à expansão urbana e industrial do município, em particular da agro-indústria.

Na *Unidade PLsqpd* são encontrados perfis de Planossolos, caracterizados por um horizonte A arenoso contrastando com um horizonte B argilo-arenoso. São encontrados em terrenos essencialmente planos, situados em cotas pouco superiores àquelas da várzea do Canal de São Gonçalo. Os terrenos desta unidade têm sido muito utilizados no cultivo do arroz irrigado. Nestas lavouras, em pequenas obras de terra (taipas e pequenas barragens de irrigação), estes solos têm sido empregados sem controle tecnológico. O caráter solódico (teor em sódio entre 6% e 15%) tende a conferir comportamento dispersivo à fração fina destes solos, facilitando a ação erosiva hídrica sobre estas estruturas.

Na *Unidade Gsqpd* encontram-se solos glei, formados em grande extensão nos terrenos baixos da várzea do Canal do São Gonçalo e adjacentes ao estuário da Laguna dos Patos, periodicamente ou permanentemente inundados. São solos mal drenados, cujos horizontes superficiais, predominantemente argilosos e de baixa capacidade de suporte, constituem solos inadequados ao uso urbano e para obras geotécnicas.

A *Unidade Aqsqbcd* é composta pelos perfis essencialmente arenosos formados nos terrenos posteriores às dunas frontais junto a costa. O substrato sedimentar arenoso dá suporte a maioria das obras, entretanto, estratos argilosos compressíveis profundos exigem fundações de grande profundidade para obras de maior porte.

Já a *Unidade HAQsqbcd* é uma unidade geotécnica tem características similares a anterior e compreende uma área muito extensa no município, abrangendo os chamados cordões litorâneos e também a maior parte da zona urbana de Rio Grande e o Balneário Cassino. O substrato sedimentar arenoso é explorado comercialmente como material de aterro e o horizonte A, quando devidamente reservado, é utilizado na recuperação ambiental das áreas lavradas.

A *Unidade Ssqpd* é uma unidade geotécnica encontramos perfis de solos formados das deposições lagunares mais recentes. Constituem terrenos alagados a maior parte do ano e submetidos ao processo de salinização. Estes terrenos ocupam boa parte das ilhas da Torotama, dos Marinheiros e do Leonídio e também margeiam o estuário da Laguna dos Patos, inclusive na zona urbana de Rio Grande. Nessas áreas ocorrem solos moles de baixa capacidade de suporte, responsáveis por problemas de fundações em edificações de pequeno a médio porte em determinados bairros da periferia do município. Existe forte recomendação à preservação ambiental de áreas desta unidade ainda não ocupadas.

A Unidade ***Dunas*** corresponde às dunas atuais, presentes na linha de costa (campo de dunas frontais) e no interior do município (dunas pleistocênicas remobilizadas). Constituem terrenos protegidos por legislação ambiental, tanto no que se refere a ocupação urbana, quanto a exploração de areia. Neste sentido, frequentemente são estabelecidos alguns conflitos entre a preservação das dunas e projetos de infraestrutura na orla do Balneário Cassino.

Os Sistemas e as Unidades Ambientais

Carlos Roney A. Tagliani*

Segundo Odum (1980), um sistema ecológico, ou ecossistema, é definido como qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas.

O conceito de ecossistema possibilitou à ecologia moderna sistematizar em um todo a estrutura, a função e a organização da natureza, expandindo seu objeto de estudo: as intrincadas conexões entre as ciências naturais e sociais (POUEY, 1994).

Todos os ecossistemas, inclusive a biosfera, são sistemas abertos onde existe uma entrada e uma saída de energia. Isto pressupõe que um ecossistema tenha um limite onde a natureza das relações organismos/meio físico difiram em tal ordem que permitam distingui-las daquelas observadas nos demais.

Os componentes estruturais bióticos instalam-se, desenvolvem-se e evoluem a partir da base determinada pelos componentes estruturais abióticos, permitindo assim, desde o início, o funcionamento dos processos que mantêm o ecossistema equilibrado. Assim, é natural que o limite provável de um dado ecossistema seja função da estrutura geológica e da evolução do relevo sobre ela (geomorfologia) em uma determinada condição climática. Clark (1977) destaca que as características ecológicas são induzidas pela estrutura geológica em ecossistemas costeiros.

Odum (op. cit) sustenta que, as propriedades de um determinado nível hierárquico não são simplesmente a soma das propriedades de seus componentes e, portanto, não podem ser previstas pelo estudo destes, pois existem mecanismos de auto-regulação (homeostáticos) que compensam determinadas variações das partes. Assim, uma abordagem holística permite que se compreendam os mecanismos do todo, sem que necessariamente se conheçam todas as suas partes.

Assim, os **Sistemas Ambientais** são unidades organizadas que possuem uma estrutura, determinada pelas condicionantes abióticas, e um funcionamento regido pelas leis da termodinâmica onde a degradação da energia é constante, necessitando por isto, um constante fornecimento de energia para que o sistema se mantenha equilibrado. O conceito de Sistema então, envolve a consideração de partes que formam um todo e dos processos de interação que

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Oceanografia Geológica

se estabelecem entre estas partes componentes. É portanto um conceito abrangente e integrador.

Os Sistemas são definidos principalmente pelas diferenças entre os “processos” dominantes que os caracterizam (BROWN JR. et al, 1974). Tais processos são de natureza **física** (geológico-geomorfológico, climático, hidrológico, etc.), **química** (salinidade, pedogênese, floculação, deposição, absorção, adsorção, etc.) e **bio-ecológica** (produção, estocagem, consumo, estrutura das comunidades, etc.).

Os Sistemas são definidos principalmente pelas diferenças entre os “processos” dominantes que os caracterizam (BROWN JR. et al., 1974). Tais processos são de natureza **física** (geológico-geomorfológico, climático, hidrológico, etc.), **química** (salinidade, pedogênese, floculação, deposição, absorção, adsorção, etc.) e **bio-ecológica** (produção, estocagem, consumo, estrutura das comunidades, etc.).

Tagliani (2016) identificou para a Zona Sul do Rio Grande do Sul, a ocorrência de 4 grandes Geossistemas (Figura 11), cujas características de homogeneidade interna são resultado, a princípio, da evolução geológica dessas áreas.

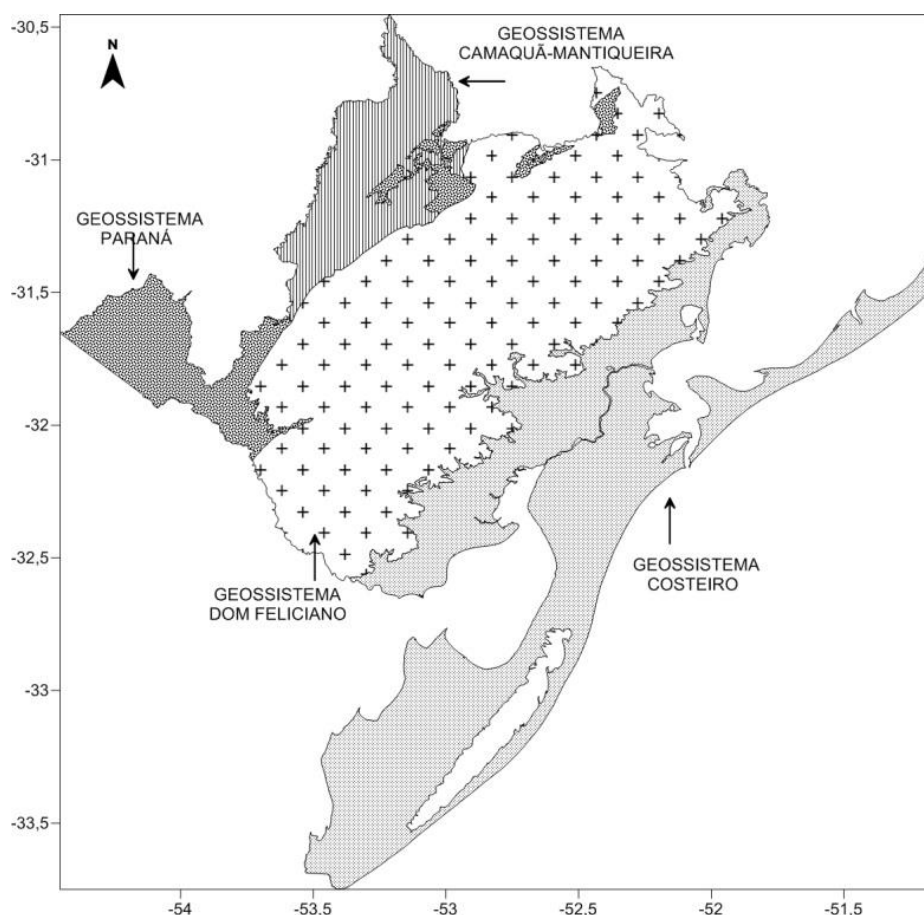


Figura 11. Geossistemas da Zona Sul do Rio Grande do Sul.

*Fonte: Tagliani, 2016.

A gênese do Geossistema Costeiro está vinculada à migração de ambientes deposicionais controlada pelas variações relativas do NM. Estes processos geológicos tiveram grande importância na estruturação da Planície Costeira do RS desde o Período Neógeno (cerca de 5 milhões de anos) até a época atual, sendo que muitos encontram-se ativos ainda hoje.

Na Planície Costeira do RS os atributos relacionados à geologia e geomorfologia (gênese, materiais, idade, topografia) apresentam uma disposição das unidades geológico-geomorfológicas grosseiramente paralelas à linha de costa atual, mas com diferenças topográficas e morfológicas importantes. Essas diferenças condicionam o padrão de circulação e acumulação hidrológica, influenciando diretamente as características dos solos e controlando a atuação dos processos físicos ativos (erosão e transporte sedimentar, deposição, inundação). Esses atributos, no conjunto, estabelecem a natureza da vegetação, das comunidades faunísticas e das complexas interações do meio biótico e abiótico, por meio das quais os ecossistemas mantêm sua funcionalidade em um equilíbrio dinâmico.

Nesta vasta planície, assim como na região de Rio Grande, ocorrem desde ambientes estuarinos típicos até ambientes lagunares, eólicos, marinho franco, terrestres e fluviais, os quais apresentam uma imensa variedade de recursos naturais, reflexo da variedade de tais ambientes.

O desenvolvimento desse ecossistema costeiro mostra claramente uma dependência aos fatores físicos que lhes deram origem controlando não somente o padrão de abundância e distribuição da biota como também a densidade de ocupação humana e o uso que se faz da terra, como já observado por Paim e Asmus (1986), e Tagliani (1995).

A visão regional dos terrenos sedimentares costeiros e áreas submersas adjacentes, fornecida pela interpretação de imagens de satélite, permite identificar diferenças estruturais e funcionais importantes (geomorfologia, fluxo hídrico superficial, vegetação, uso da terra, processos físicos ativos, etc.) entre porções distintas do território. Assim, é possível caracterizar áreas homogêneas quanto aos seus principais processos ou características (CLARK, 1977), mas distintas das áreas que lhes são adjacentes, originando uma divisão do Geossistema Planície Costeira

Ademais, o acúmulo de informação temática que constitui cada um dos Geossistemas exige um processo prévio de síntese, derivando daí o interesse na definição de unidades de integração. Tais unidades, chamadas por vezes de unidades ambientais, geoambientais, naturais, (BROWN JR. et al, 1974; CENDERO, et al. 1976; TAGLIANI, C.R., 1997; TAGLIANI et al. 2017,) são a expressão dos elementos e processos do território em termos compreensíveis e, sobretudo, operativos. Nessa idéia, não são mais do que uma maneira

racional de tornar operativa a informação, transportando-a a uma forma facilmente utilizável.

Tagliani (2016), interpretando cada unidade geomorfológica presente na Zona Sul do RS, agrupou-as em unidades homogêneas (denominadas pelo autor de unidades territoriais básicas) em termos de suas principais características. Tais unidades ambientais homogêneas são úteis para a definição de ações, metas e outras orientações específicas tanto para a conservação dos recursos naturais quanto para orientações de investimentos. O seu caráter sistêmico, com limites espaciais que não obedecem limites políticos, exige a definição de regras de uso integradas. Assim, para o município de Rio Grande, foram destacadas 10 unidades ambientais homogêneas, as quais podem ser vistas no mapa (Figura 12).

A unidade “planície lagunar alagada” caracteriza áreas baixas, alagadas na maior parte do ano, e que correspondem a depósitos de planícies lagunares com areias siltico-argilosas de cores claras. Tem uma ampla distribuição no município, às margens do canal de São Gonçalo, na região do Taim e na ilha da Torotama. A vegetação de banhados predomina e, embora possa ser utilizada para pecuária devido aos pastos úmidos, não tem condições par agricultura em função dos solos arenosos inundados frequentemente.

Terrenos semelhantes, um pouco mais elevados topograficamente, igualmente planos, e que só alagam em determinadas épocas de precipitação intensa foram denominados de “planície lagunar alagável”. Ocupada na maioria por campos litorâneos, apresenta também trechos com matas de restinga nos limites dos desníveis topográficos adjacentes, além de vegetação de banhados em áreas mais úmidas. A unidade não é apta para cultivos aráveis, com exceção de arroz irrigado.

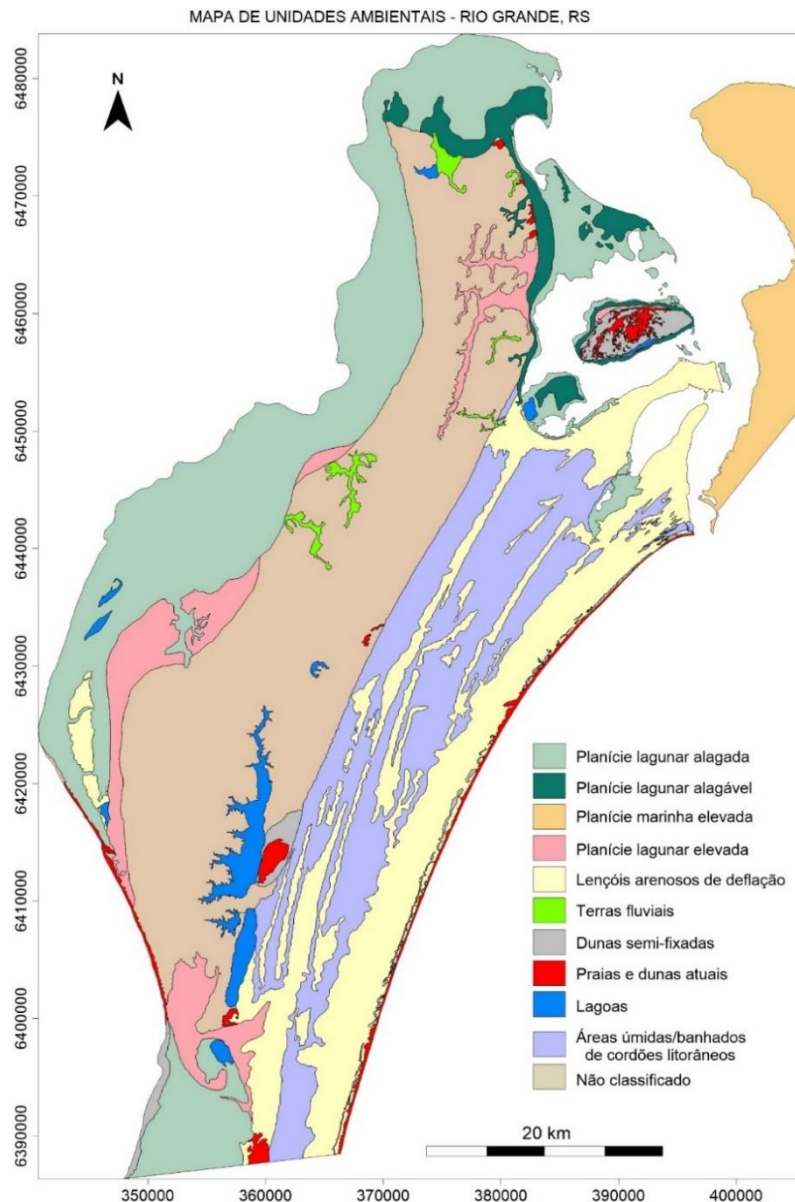


Figura 12. Unidades ambientais do município de Rio Grande.
*Fonte: o autor.

A unidade “Planície marinha elevada” compreende terrenos em altitudes médias entre 10 e 15 metros acima do nível do mar, essencialmente planos com suaves ondulações devido aos lençóis arenosos de deflação antigos. Atualmente essa unidade está coberta por campos litorâneos na sua maioria, com capões esparsos de eucaliptos e matas de restinga e vegetação de banhados em poucas áreas úmidas. A maior parte da unidade, embora seja apta para cultivos aráveis, tem severas restrições quanto a fertilidade, drenagem e erosão laminar, mas a cobertura de pastos pode ser melhorada.

A unidade “Planície lagunar elevada” é o terceiro nível topográfico a partir do nível de base regional. A maior fertilidade relativa dos solos dessa unidade permitem o seu uso agrícola

de forma mais intensiva no município (arroz irrigado), mas os problemas de drenagem inibem outras culturas.

As “Terras fluviais” correspondem a ambientes úmidos de antigas linhas de drenagem, frequentemente alagadas em épocas de precipitação elevada e que atualmente estão recobertas por vegetação arbórea e/ou de banhados.

As “Praias e dunas atuais” são ambientes típicos e característicos da orla litorânea e lagunar, os quais devem a sua grande mobilidade aos fenômenos meteorológicos aos quais estão sujeitos ao longo do ano. Eventualmente, com o passar do tempo, as dunas livres se desconectam do campo de dunas principais e tendem a se fixarem (“Dunas semi-fixadas”).

As unidades ambientais denominadas de “Lençóis arenosos de deflação” e “Áreas úmidas/banhados” são ambientes geneticamente relacionados e fazem parte de um mosaico ambiental originado pela instalação e evolução do sistema de cordões litorâneos. Inclui uma extensa região baixa e plana de sedimentos arenosos finos dispostos em cavas e cristas sub-paralelas de antigas linhas de praia. A vegetação das cavas é uma vegetação de juncos e ciperáceas enquanto nas cristas (areias remobilizadas pelo vento) predominam campos litorâneos com gramíneas. As terras não são aptas para agricultura devido a severas restrições de fertilidade e drenagem.

Referências bibliográficas

ASMUS, H.E. 1990. *Pesquisa e a Questão Ambiental*. In: Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente, 4., Florianópolis. Anais... p. 285-305.

BASTOS, C.A.B. E FELTEN, D. 2004. **Avaliação do emprego de solos arenosos finos lateríticos da Planície Costeira Sul do RS em pavimentação econômica com base nos critérios estabelecidos pela Metodologia MCT**. In: *I Simpósio Brasileiro de Jovens Geotécnicos*. São Carlos. Anais em CD-ROM.

BASTOS, C.A.B.; FELTEN, D. 2005. **Solos arenosos finos lateríticos para emprego em pavimentação econômica na planície costeira sul do Rio Grande do Sul**. *Vetor*, Rio Grande, v. 15, n. 2, p. 129-141, 2005.

BASTOS, C.A.B.; VALENTE, A.L.S. E BOTELHO, M.R. 2002. **Aspectos do meio físico como condicionantes do uso e ocupação dos solos no município de Rio Grande/RS**. In: *X Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental*. Ouro Preto. Anais em CD-ROM.

BOBADILHO, R. S. 2013. **Diagnóstico ambiental das áreas de preservação permanente dos sistemas fluviais Cabeças e Vieira, Rio Grande, RS**. 51 f. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande, Curso de especialização em Ecologia Aquática e Costeira, Rio Grande, 2013.

BORZONE, C.A. E GRIEP, G.H. 1991. **Características do sedimento superficial infralitoral da região costeira adjacente a desembocadura da Laguna dos Patos, RS, Brasil**. *Pesquisas*, 18(1): 71-78.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA 20/86. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/>

BROWN Jr., I. F., FISHER, W. L. ERXLEBEN, A.W. E Mc GOWEN, J.C. 1974. *Resource Capability Units. Their Utility in Land - and Water - Use Management with examples from the Texas Coastal Zone*. Bureau of Economic Geology. The University of Texas at Austin. Geological Circular 71-1.

CALLIARI, L.J. E ABREU, J.G. 1984. **Litologia da Plataforma Continental Interna adjacente à Cidade de Rio Grande, RS, através da interpretação de sonar de varredura lateral e amostragem superficial**. In: *XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia*. Rio de Janeiro. Anais 2: 1553-1564.

CALLIARI, L.J. E FACHIN, S. 1993. **Laguna dos Patos. Influência nos depósitos lamíticos costeiros**. *Pesquisas*, 20: 57-69.

CAMARGO, M.N.; KLAMT, E. E KAUFFMAN, J.H. 1987. **Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil**. *Boletim Informativo SBCS*, 12(1): 11-33.

CENDRERO, A., DIAZ DE TERÁN, J.R., SAIZ DE OMEÑACA, J. 1976. *A Technique for the definition of Environmental Geologic Units for evaluating their Environmental Value*. In: *Landscape Planning*, Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam, nº 3, p. 35-66.

CESAR, A.R.S.F. 1980. **O Cráton do Rio de La Plata e o Cinturão Dom Feliciano no Escudo Uruguaio-Sul-Riograndense**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31. Camboriú, SC. Anais... Camboriú, v. 5, 1980. p. 2879-2892.

Church, J.A., White, N., Hunter, J., McInnes, K., Cowell, P., Farrell, S.O., 2009. Sea-level rise. In: Newton, P. (Ed.), *Transitions: Pathways Towards Sustainable Urban Development in Australia*, pp. 191–209.

CHURCH, J.A., CLARK, P.U., CAZENAVE, A., GREGORY, J.M., JEVREJEVA, S., LEVERMANN, A., MERRIFIELD, M.A., MILNE, G.A., NEREM, R.S., NUNN, P.D., PAYNE, A.J., PFEFFER, W.T., STAMMER, D., UNNIKRISHNAN, A.S., 2013. Sea level change. *Clim. Chang.* 2013 Phys. Sci. Basis. Contrib. Work. Gr. I to Fifth Assess. Rep. Intergov. Panel Clim. Chang., pp. 1137–1216. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.026>

COWELL, P.J., KINSELA, M.A., 2018. Shoreface controls on barrier evolution and shoreline change. In: Moore, L.J., Murray, A.B. (Eds.), *Barrier Dynamics and Response to Changing Climate*. Springer International Publishing, Cham, pp. 243–275. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68086-6>.

COWELL, P.J., THOM, B.G., JONES, R.A., EVERTS, C.H., SIMANOVIC, D., 2006. Management of uncertainty in predicting climate-change impacts on beaches. *J. Coast. Res.* 221, 232–245. <https://doi.org/10.2112/05A-0018.1>.

CLARK, J.R. 1977. *Coastal Ecosystem Management*. New York: John Wiley e Sons, inc. 928 p.

CLIMANÁLISE. 1986. **Aspectos da Climatologia Dinâmica no Brasil**, INEMET/INPE, São Paulo: CLIMANÁLISE, 1986. 124 p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. 2005. **Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. Mapa impresso, escala 1:750000.

CORRÊA, I.C.S. E ADE, M.V.B. 1987. **Contribuição ao estudo da paleogeografia da Plataforma Continental do Rio Grande do Sul**. In: *I Congresso ABEQUA*, Porto Alegre. Anais. 37-48.

CORRÊA, I.C.S. E PONZI, V.R.A. 1978. **Depósitos de calcário biodetrítico das regiões do Albardão e Mostardas na Plataforma Interna do Rio Grande do Sul**. In: *XXX Congresso Brasileiro de Geologia*, Recife. Anais 2: 851-866.

CUNHA, N.G. E SILVEIRA, R.J.C. 1995. **Geomorfologia e Solos de Rio Grande**. Pelotas: CPACT – EMBRAPA. Inédito.

DAVISON DIAS, R. 1995. **Proposta de metodologia de definição de carta geotécnica básica em regiões tropicais e subtropicais**. *Rev. Inst. Geol.*, Vol. Esp., 51-55.

FACHIN, S. 1998. **Caracterização do perfil de equilíbrio da antepraia na costa do Rio Grande do Sul.** *Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre.* 88p.

FIGUEIREDO, S.A., 2013. Modelling climate change effects in southern Brazil. *J. Coast. Res.* 65, 1933–1938. <https://doi.org/10.2112/SI65-327.1>.

FIGUEIREDO, S.A., GOULART, E.S., CALLIARI, L.J., 2020. Effects of closure depth changes on coastal response to sea level rise: Insights from model experiments in southern Brazil. *Geomorphology*, 351 (2020) 106935. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.106935>

FORGIARINI, A.P.P., FIGUEIREDO, S.A., CALLIARI, L.J., GOULART, E.S., MARQUES, W., TROMBETTA, T.B., OLEINIK, P.H. B, GUIMARÃES, R.G., ARIGONY-NETO, J., SALAME, C.C. Quantifying the geomorphologic and urbanization influence on coastal retreat under sea level rise. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 230 (2019), 106437. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106437>

GERMANI, Y.F., FIGUEIREDO, S.A., CALLIARI, L.J., TAGLIANI, C.R., 2015. Vulnerabilidade costeira e perda de ambientes devido à elevação do nível do mar no litoral sul do Rio Grande do Sul. *Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 15(1):121-131 (2015). http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-540_Germani.pdf | <https://doi.org/10.5894/rgci540>

HAUSMAN, Abrão, 1995. **Províncias Hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul-RS.** Acta Geológica Leopoldensia, Série Mapas, nº 2. UNISINOS, São Leopoldo, RS.

IBGE. 1986. **Levantamento dos Recursos Naturais:** Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Volume 33. Rio de Janeiro: IBGE.

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press.

Kinsela, M.A., 2007. Topographic Control of Dune Response to Climate-Change Impacts. B.Sc Marine Hounours. University of Sydney, Australia.

Kinsela, M.A., Daley, M.J.A., Cowell, P.J., 2016. Origins of Holocene coastal strandplains in Southeast Australia: shoreface sand supply driven by disequilibrium morphology. *Mar. Geol.* 374, 14–30. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2016.01.010>.

KLEIN, A.H.F. *Clima Regional.* 1998. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.A. (eds.). **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil.** Rio Grande: Ecoscientia, p. 5-7.

LONG, T. E PAIM, P.S.G. 1987. **Modelo de Evolução Histórica e Holocênica do Estuário da Lagoa dos Patos, RS.** Porto Alegre: ABEQUA, p. 227-248.

LONG, T. 1989. **Le Quaternaire du Rio grande do Sul. Temoin des Quatre Derniers Episodes Eustatiques Majeurs.** Geologie et Evolution. Bordeaux, France. 183 p. Tese de Doutorado, Universidade de Bordeaux.

MARTINS, L.R.; MELO, U.; FRANÇA, A.M.C.; SANTANA, L. E MARTINS, I.R. 1972. **Distribuição faciológica da margem continental sul rio-grandense.** In: *XXVI Congresso Brasileiro de Geologia.* Belém. Anais, 2: 115-132.

MARTINS, L.R.; URIEN, C.M. E EICHLER, B.B. 1967. **Distribuição dos sedimentos modernos da Plataforma Continental sul-brasileira e uruguaia.** In: *XXI Congresso Brasileiro de Geologia.* Curitiba. Anais, 2: 29-43.

ODUM, E.P. 1980. **Fundamentos de Ecologia.** Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 4ª ed., 927 p.

PAIM, P.S.G., ASMUS, H.E. 1986. **Fundamentos Geológicos dos ambientes do ecossistema estuarino da Lagoa dos Patos, RS.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBG., v. 1, 1986.

POUEY, N.E. 1994. **Aspectos Metodológicos de um Modelo Sistêmico Costeiro para o Planejamento Geo-**

Ambiental. Dissertação de Mestrado. COPPE/UFRJ.

RODRIGUES, T.L.N; BACHI, F.A.; VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. E DEHNHARDT, B.A. 2000 **Carta Geológica 1: 250.000 da Folha de Rio Grande, RS (SI.22-V-B)**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Cooperação CPRM/UFRGS/CECO. Dezembro de 2000.

Ranasinghe, R., 2016. Assessing climate change impacts on open sandy coasts: A review. *Earth-Science Reviews*. 160, 320–332. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.07.011>

SCHOBENHAUS, C. E CAMPOS, D. de A. 1984. **A Evolução da Plataforma Sul-americana no Brasil**. In: GEOLOGIA DO BRASIL. Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente incluindo Depósitos Minerais. DNPM, 501 p.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMA. **Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul**. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br/>. Acesso em agosto de 2013.

TAGLIANI, C.R.A. 2002. **A mineração na porção média da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: estratégia para a gestão sob um enfoque de Gerenciamento Costeiro Integrado**. Porto Alegre, Tese (Doutorado em Geociências) – UFRGS.

TAGLIANI, C.R.A. 2016. **Zoneamento Ecológico-Econômico da zona sul do Estado do Rio Grande do Sul**. *Revista Meio Ambiente e Desenvolvimento*. p 303-324. Vol. 38. DOI: 10.5380/dma.v38i0.46044

TAGLIANI, C.R.A. 1997. **Proposta para o manejo integrado da exploração de areia no município costeiro de Rio Grande, RS, sob um enfoque sistêmico**. São Leopoldo, Dissertação (mestrado em Geologia) – UNISINOS.

TAGLIANI, P.R. 1995. **Estratégia de Planificação Ambiental para o Sistema Ecológico da Restinga da Lagoa dos Patos - Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. São Carlos, SP. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – UFSCAR.

TAGLIANI, P.R.A; TAGLIANI, C.R.A, SILVA, T.S. 2017. **Proposta metodológica para o ordenamento espacial na planície costeira do rio grande do sul com base nas funções e serviços ecossistêmicos**. *Anais do X ENCOGERCO, FURG, Rio Grande, RS*.

TOMAZELLI, L.J. E VILLWOCK, J.A. 2000. **O Cenozóico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira**. In: HOLZ, M. E De ROS, L.F. (eds.) *Geologia do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre : CIGO/UFRGS Porto alegre 2000. p375-406.

TOMAZELLI, L.J. 1993. **O Regime de Ventos e a Taxa de Migração das Dunas Eólicas Costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil**. *Pesquisas*, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 18-26.

VILLWOCK E TOMAZELLI, 1995. **Mapeamento Geológico de Planícies Costeiras: o exemplo da costa do Rio Grande do Sul**. *Gravel*, Porto Alegre, n 3, p. 109-115, 2005.

VILLWOCK, J.A. E TOMAZELLI, L.J. 1994. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul**. Nota Explicativa para o Mapa Geológico. Porto Alegre: Instituto de Geociências, CECO/UFRGS. ,1994. Versão Preliminar. Escala 1:1.000.000.

VILLWOCK, J.A. 1984. **Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil**. *A Synthesis*. *Pesquisas*, Porto Alegre, n.16, p. 5-49.

A FAUNA



Foto: Wa Ching

HERPETOFAUNA

Sônia Huckembeck*, Fernando M. Quintela e Daniel Loebmann

Anfíbios

Os anfíbios da região costeira do sul do Brasil começaram a ser estudados no final da década de 1980, quando foi publicado o primeiro inventário de espécies (Gayer et al., 1988). Após um grande intervalo de tempo, uma nova listagem de espécies foi realizada, resultando em um artigo e um livro (LOEBMANN e FIGUEIREDO, 2004; LOEBMANN, 2005). A partir deste ponto uma série de trabalhos começaram a ser publicados, entre eles novos registros de ocorrência (QUINTELA et al., 2007; DALMOLIN et al., 2017), comportamento (REGNET e LOEBMANN, 2016), presença de ectoparasitas (LOEBMANN et al., 2008; SILVEIRA et al., 2019), influência antrópica (REGNET e LOEBMANN, 2018), biologia de girinos (HUCKEMBECK et al., 2016; REGNET e LOEBMANN, 2017), ecologia trófica e dieta (OLIVEIRA et al., 2015; HUCKEMBECK et al., 2014; 2018; 2020), uso do habitat e sazonalidade (HUCKEMBECK et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; XIMENES et al., 2015), ecotoxicologia (JOSENDE et al., 2015), além de outros inventários complementares (LOEBMANN e VIEIRA, 2005; QUINTELA et al., 2009). Esse esforço trouxe uma nova perspectiva ao conhecimento deste grupo nesta região, permitindo que novas hipóteses pudessem ser elaboradas e, também, trazendo ferramentas que tem impactos em políticas sócio-ambientais.

Anfíbios pertencem a um grupo de organismos incluídos na subclasse Lissamphibia, atualmente representada por cerca de 8426 espécies, dividida nas ordens: Caudata (salamandras, tritões e formas afins) representada por 771 espécies, Gymnophiona (cecílias ou cobras-cega) com 214 espécies e Anura (sapos, rãs e pererecas) com 7441 espécies (FROST, 2022). No Brasil são reconhecidas, aproximadamente, 1144 espécies de anfíbios, os quais são cinco Caudata, 39 Gymnophiona e o restante Anura (FROST, 2020). Dessas espécies, 23 tem ocorrência confirmada para os limites geográficos do município de Rio Grande, correspondendo a 22 anuros e um gimnofiona (Anexo 1), incluindo aqui a Rã-touro (*Lithobates catesbeinus*), uma espécie exótica e invasora.

Essas espécies vivem em ambientes terrestres e de água doce, utilizando os mais

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Ciências Biológicas.

variáveis habitats, existindo espécies semi-aquáticas, terrestres, fossoriais e arborícolas (LOEBMANN, 2005). Por exemplo, anuros da família Hylidae (com exceção de *Pseudis minuta* (rã-boiadeira), a qual apresenta adaptações para a vida aquática) possuem hábitos arborícolas, sendo encontradas sobre a vegetação arbustiva e arbórea. Já a espécie *Chthonerpeton indistinctum* (cecília), o único gimnofiona da região, apresenta hábito fossorial, vivendo sob o substrato lodoso. Apesar de apresentarem uma grande capacidade de utilizar diferentes habitats, os anfíbios são considerados espécies dependentes da disponibilidade de água, pois a maioria das espécies apresenta seu desenvolvimento no ambiente aquático e, após a fase adulta, necessitam da água para suprir necessidades fisiológicas (DUELMANN e TRUEB, 1996).

A maioria dos anfíbios possuem fecundação externa, sendo relativamente comum observarmos espécies que possuem cuidados com a prole (WELLS, 2007). Entre os modos reprodutivos conhecidos, os anuros apresentam a maior diversidade de comportamentos reprodutivos, que podem ser desde o modo que apresenta maior dependência da água (deposição dos ovos no meio aquático e desenvolvimento indireto) até desenvolvimento direto (viviparidade) (HADDAD e PRADO, 2005). Os anuros que ocorrem no município de Rio Grande apresentam fecundação externa, desenvolvimento indireto (possuem fase larval) e desovam em ambiente predominantemente lênticos. O início do processo reprodutivo começa com a vocalização emitida pelos machos (canto de anúncio) que funciona como mecanismo de isolamento reprodutivo, pois cada espécie emite um canto específico (BEEBEE, 1996). A partir do encontro dos reprodutores ocorre o amplexo, no qual o macho segura a fêmea com os membros anteriores para promover a liberação dos óvulos no ambiente aquático, onde serão fecundados. A deposição dos ovos pode variar, sendo observadas desovas em agrupamentos de ovos sobre a vegetação e na água (ex: *Boana pulchella*), cordões gelatinosos (ex: *Rhinella arenarum*), ninhos de espuma flutuantes (ex: *Physalaemus gracilis*) ou ninhos de espuma subterrâneos (ex: *Leptodactylus latinasus*) (MANEYRO et al., 2017). Os pequenos embriões começam a se desenvolver chegando a sua fase larval, na qual são conhecidos como girinos.

Nessa fase, vivem no meio aquático respirando por brânquias e se alimentando, principalmente, de pequenas algas e detritos (MCDIARMID e ALTIG, 1999; HUCKEMBECK et al., 2016). A metamorfose, processo do qual os girinos perdem as características morfológicas larvais e passa a apresentar as características da fase adulta (UETANABARO et al., 2008), podem durar semanas ou até meses, dependendo das condições físico-químicas da água.

Devido as características biológicas e comportamentais dos anfíbios, podemos

considerá-los como agentes de grande importância ecológica para o ecossistema. Ao longo do desenvolvimento, as modificações morfológicas e anatômicas acarretam mudanças na utilização de recursos ambientais, o que pode ser observado quanto à composição dos itens alimentares (SCHIESARI et al., 1996). Isso foi observado para *Pseudis minuta*, a qual apresenta sua dieta composta por algas durante a fase de girino e muda para uma dieta composta por insetos e aranhas após a metamorfose (HUCKEMBECK et al., 2014). Dessa forma, os anfíbios exercem um papel importante no fluxo de energia entre diferentes ambientes (KUPFER et al., 2006).

Além disso, por possuírem uma pele extremamente permeável e por serem dependentes de fatores extrínsecos para a regulação de seu metabolismo, os anfíbios são considerados ótimos indicadores biológicos de qualidade ambiental (CARAMASCHI et al., 2000). Devido a essa sensibilidade, atualmente, várias populações de anfíbios estão entrando em declínio em todo o mundo (FONTANA et al., 2003). Na região da planície costeira do Rio Grande do Sul, as principais causas desse declínio estão associadas às ações antrópicas como, por exemplo, a desfragmentação e descaracterização de habitats, introdução de espécies exóticas, poluição e assoreamento de corpos d'água (BOELTER, 2005; JOSENDE et al., 2015).

Status de conservação dos anfíbios do Rio Grande do Sul e as espécies ameaçadas do município de Rio Grande

No Rio Grande do Sul, os primeiros esforços para a obtenção de informações sobre o status de conservação das espécies de anfíbios foram realizados na década de 90 por pesquisadores da região (GARCIA e VINCIPROVA, 2003). De acordo com as pesquisas realizadas, o Rio Grande do Sul apresenta 16 espécies de anuros ameaçados (FZB, 2014). Para o município de Rio Grande são registradas duas espécies ameaçadas: o Sapinho-de-Darwin *Melanophryniscus dorsalis* (Figura 1) e o Sapo-de-chifres ou Escuerzo *Ceratophrys ornata* (Figura 2).



Figura 1. *Melanophryniscus dorsalis*, uma espécie ameaçada conhecida somente para Ilha dos Marinheiros no município de Rio Grande.



Figura 2. *Ceratophrys ornata*, espécie sem registro de ocorrência para o Brasil desde 1984.

Melanophryniscus dorsalis é uma espécie que ocorre no litoral dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a qual está registrada em praias do nordeste do estado (Atlântida, Cidreira, Torres e Tramandaí) e para a Ilha dos Marinheiros (QUINTELA et al., 2009). Vive em áreas de campos nativos e áreas alagadas. Assim como as espécies congêneres, *M. dorsalis* apresenta uma dinâmica reprodutiva tipo explosiva, ou seja, quando há as condições propícias para a sua reprodução, os indivíduos se reúnem em poças temporárias para reproduzir (MANEYRO et al., 2017). De maneira semelhante as outras espécies de anfíbios, a perda de habitats pela expansão urbana e poluição tem sido uma das principais causas da diminuição ou extinção local dessa espécie (MANEYRO et al., 2017).

Ceratophrys ornata é uma espécie que se distribui nas áreas costeiras do Rio Grande do Sul, no centro e leste da Argentina e no sul do Uruguai (MANEYRO e CARREIRA, 2012). Vive em áreas arenosas com pradarias esparsas e áreas alagadas temporárias (MANEYRO e CARREIRA, 2012). Essa espécie foi registrada para a localidade do Taim, entretanto, o último registro foi realizado há mais de 30 anos em uma área arenosa do litoral (GAYER et al., 1984). Apesar de ser uma espécie extremamente rara e sensível e esteja exposta aos impactos da silvicultura e orizicultura extensivas presentes na região, essa população ainda não é considerada extinta. Isso porque existem outras populações relativamente próximas e pela existência de habitats apropriados para a ocorrência dessa espécie (MANEYRO et al., 2017). Esforços de coleta ainda são necessários para melhor avaliar o status de conservação dessa espécie no Brasil.

Répteis

O conhecimento sobre a fauna de répteis no município de Rio Grande é resultante de inventários realizados nas últimas quatro décadas. O trabalho pioneiro no município foi o levantamento dos répteis ocorrentes na Estação Ecológica (ESEC) do Taim (GOMES e KRAUSE, 1982), no qual os autores registram 21 espécies. Após 24 anos, foi publicada a primeira lista da fauna reptiliana continental do município de Rio Grande (QUINTELA et al., 2006). Para a composição desta lista, os autores exploraram sete localidades do município ao longo de 28 meses, totalizando 161 amostragens. Esse considerável esforço resultou em 405 capturas de indivíduos de 29 espécies nativas, um incremento de nove espécies continentais em relação à lista de Gomes e Krause (1982). Com a continuidade das amostragens, dois novos registros de serpentes (*Lygophis anomalus* e *Philodryas olfersii*) foram obtidos para o município no ano de 2007. Em seguida, foram compilados os dados disponíveis sobre os répteis ocorrentes nos segmentos central e sul da planície costeira do Rio Grande do Sul para a elaboração do guia ilustrado “Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil” (QUINTELA e LOEBMANN, 2009). Este guia traz 31 espécies continentais autóctones para região, dentre as quais somente a serpente *Xenodon merremii* não havia sido encontrada em Rio Grande, sendo os registros dessa espécie restritos às porções da planície correspondentes aos municípios de São José do Norte, Tavares e Mostardas. Posteriormente, um levantamento realizado na Ilha dos Marinheiros revelou a ocorrência de *Paraphimophis rusticus*, espécie até então não registrada no município (QUINTELA et al., 2011). Em 2012 um novo registro de serpente foi obtido para a região norte do município, a partir de um indivíduo previamente identificado como *Chironius bicarinatus*. No entanto, análises genéticas e morfológicas posteriores revelaram que se tratava de uma nova espécie a qual foi recentemente descrita, passando a ser reconhecida como *Chironius goveiai* (Figura 3) (ENTIAUSPE-NETO et al., 2020). O morfótipo de *Ophiodes* previamente identificado como *Ophiodes vertebralis* em Quintela et al. (2006) foi também reconhecido como uma nova espécie (QUINTELA e LOEBMANN, 2009) e descrito como *Ophiodes enso* (Figura 4) (ENTIAUSPE-NETO et al., 2017).

O somatório dos esforços de inventariamento de répteis continentais em Rio Grande indica a presença de ao menos 34 espécies autóctones, distribuídas 12 famílias e 26 gêneros (Anexo 1). As serpentes compreendem a maior parte dessa diversidade (21 espécies; 59%), seguida por lagartos (sete espécies; 20%), quelônios (quatro espécies; 12%), anfisbenas (duas espécies; 6%) e crocodilianos (uma espécie; 3%). A riqueza de espécies registrada para o município de Rio Grande corresponde a cerca de 28% da herpetofauna continental autóctone registrada para o Rio Grande do Sul (HERPETOLOGIA-UFRGS, 2019). A lagartixa- das-

dunas *Liolaemus occipitalis* (Figura 5) é considerada ameaçada de extinção, sendo classificada como “Vulnerável” a nível regional (FZB, 2014) e nacional (COLLI et al., 2018) e mundial (DI-BERNARDO et al., 2000). *Ophiodes enso*, em sua descrição, foi sugerido como status de “Criticamente Ameaçado” segundo critérios da IUCN (ENTIAUSPE-NETO et al., 2017). São registradas ainda quatro espécies alóctones encontradas em vida livre no município, a lagartixa-das-casas *Hemidactylus mabouia*, a tartaruga tigre-d’água *Tachemys scripta elegans*, o jabuti-piranga *Chelonoidis carbonaria* e a jiboia *Boa constrictor*. A predominância de serpentes na composição de espécies corrobora com os padrões geralmente encontrados em assembleias de répteis no Brasil subtropical. Exceto por *H. mabouia* não há indícios das demais espécies alóctones de populações estabelecidas, sendo seus registros esporádicos.

Além dos inventários e investigações taxonômicas, foram conduzidos no município de Rio Grande trabalhos que contribuíram para o conhecimento sobre diversos aspectos da biologia e ecologia de répteis continentais. Sobre os quelônios, foram realizados estudos sobre reprodução (BAGER et al., 2007; FAGUNDES e BAGER, 2007; BAGER e ROSADO, 2010), dieta (HAHN et al., 2014), predação de ninhos (GONÇALVES et al., 2007) e indivíduos adultos (MAIA et al., 2012), morfologia e dimorfismo sexual (BAGER et al., 2016). Dois estudos abordando aspectos da ecologia trófica do jacaré-do-papo-amarelo *Caiman latirostris* (Figura 6) foram desenvolvidos na ESEC Taim (MELO, 2002; ARAÚJO, 2016).

Sobre os répteis Squamata, estudos investigaram as dietas da lagartixa-listrada *Cercosaura schreibersii* (SANTOS et al., 2012), do teiú *Salvator merianae* (WINCK et al., 2006), da lagartixa-das-dunas *L. occipitalis* (MARTINS, 2016) e das serpentes *Erythrolamprus poecilogyrus*, *E. jaegeri* (CORRÊA et al., 2016), *Philodryas aestiva* e *P. patagoniensis* (QUINTELA e LOEBMANN, 2019a). Foram também realizados estudos sobre dimorfismo sexual a biologia reprodutiva das serpentes *Thamnodynastes hypoconia* (REBELATO et al., 2016), *E. poecilogyrus* (QUINTELA et al., 2017), *E. jaegeri* (TEIXEIRA et al., no prelo), *P. aestiva*, *P. patagoniensis* (QUINTELA e LOEBMANN, 2019a) e *Lygophis flavifrenatus* (QUINTELA e LOEBMANN, 2019b), além de investigações sobre área de vida, padrões de atividade e hibernação de *S. merianae* (WINCK et al., 2008; 2011), comportamento defensivo em *L. occipitalis* (SANTOS et al., 2010), e uso do habitat por uma assembleia de serpentes a lagartos em ambientes dunares da praia do Cassino (SANTOS et al., 2012). Um estudo ainda avaliou as concentrações de arsênio e chumbo na serpente *Helicops infrataeniatus* e em *T. dorbigni* e *C. latirostris* procedentes da ESEC Taim (QUINTELA et al., 2019).

Ameaças e conservação dos répteis continentais no município de Rio Grande

Estima-se que cerca de 19% do total de espécies de répteis no mundo se encontre ameaçado de extinção (BÖHM et al., 2013). A destruição e descaracterização dos habitats representam a maior ameaça aos répteis no Rio Grande do Sul (DI-BERNARDO et al., 2003), assim como no Brasil (RODRIGUES, 2005) e no mundo (BÖHM et al., 2013). Outras ameaças à nível mundial são poluição, alterações climáticas, espécies exóticas e disseminação de doenças (BÖHM et al., 2013). Crocodilianos e quelônios são ainda suscetíveis à caça e à depredação de ninhos (RODRIGUES, 2005).

Doze espécies de répteis continentais são consideradas ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014). Destas, apenas *L. occipitalis* ocorre no município de Rio Grande. *Liolaemus occipitalis* ocorre exclusivamente nos cordões de dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e norte do Uruguai. As ameaças à espécie incluem a destruição e descaracterização dos ambientes dunares devido ao avanço da urbanização e silvicultura. É observada uma tendência de declínio populacional, com extinções de subpopulações e diminuição de densidade de indivíduos em subpopulações remanescentes (COLLI et al., 2018).

O anguídeo *O. enso*, no artigo de sua descrição, foi sugerido como “criticamente ameaçado” com base nos seguintes critérios: registros de ocorrência em apenas três localidades, que somam uma área menor do que 100 km²; ocorrência não conhecida em unidades de conservação; acentuado declínio da qualidade ambiental nas áreas de ocorrência. A espécie é conhecida somente para sua localidade tipo (praia do Laranjal, município de Pelotas) e duas localidades em Rio Grande: Barra e Ilha dos Marinheiros (ENTIAUSPE-NETO et al., 2017).

Os campos litorâneos onde a espécie se encontra na localidade da Barra recebem um grande fluxo de turistas principalmente nos meses mais quentes do ano, além da ocorrência regular de animais domésticos e incêndios. Na Ilha dos Marinheiros as ameaças potenciais incluem a substituição dos habitats naturais por áreas de lavouras (agricultura familiar), contaminação por agrotóxicos e predação por animais domésticos (F. QUINTELA, com. pess.).

Apesar de não ser considerado ameaçado de extinção à nível regional, nacional ou mundial, o jacaré-do-papo-amarelo *C. latirostris* encontra-se sob ameaça devido à forte pressão de caça e o avanço da urbanização no município. A espécie ocorre em grande número na ESEC Taim (QUINTELA e LOEBMANN, 2009), onde encontra-se protegida da ação de caçadores e de alterações de seu habitat. Entretanto, em áreas particulares e mesmo em unidades de conservação de uso sustentável, o jacaré-do-papo-amarelo é comumente abatido por caçadores. Indivíduos já foram também resgatados em implementações de empreendimentos imobiliários e duplicações de

estradas, o que evidencia a perda de habitat da espécie no município. A ausência de avistamentos em áreas onde a espécie era comumente encontrada no município pode ser também um indicativo de declínio populacional ou mesmo extinções locais (F. QUINTELA, com. pess.).

As áreas protegidas são a estratégia chave para a conservação de répteis no Brasil (RODRIGUES, 2005). É recomendado, portanto, a manutenção das unidades de conservação existentes e a criação de novas unidades para a eficaz proteção aos répteis no município de Rio Grande, sobretudo as espécies ameaçadas. Nesse aspecto, a criação de áreas protegidas em ambientes de dunas costeiras ao longo da praia do Cassino e formações campestres nas localidades da Barra e Ilha dos Marinheiros são de fundamental importância para a manutenção das populações de *L. occipitalis* e *O. enso*. Também é recomendado uma maior fiscalização sobre a caça de *C. latirostris* em áreas não-protegidas e unidades de conservação de uso sustentável no município.



Figura 3. *Chironius goveiai* espécie recentemente descrita distribuída pelo Bioma Pampa, especialmente no Brasil.



Figura 4. *Ophiodes enso*, espécie recentemente descrita e possivelmente ameaçada pela sua distribuição restrita e pressão antrópica que está submetida.



Figura 5. *Liolaemus occipitalis*, espécie ameaçada restrita aos cordões de dunas costeiras do Rio Grande do Sul.



Figura 6. *Caiman latirostris*, única espécie de crocodiliano do Bioma Pampa.

Referências bibliográficas

- ACHAVAL, F. E OLMOS, A. 2003. **Anfíbios e Réptiles Del Uruguay**. 3ª edição. Montevideo, Uruguay: Graphis Impresora, 136 p.
- ARAÚJO, D.D. 2016. **Avaliação das relações tróficas do jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), em banhados subtropicais brasileiros**. Dissertação de Mestrado - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul.
- BAGER, A., FREITAS, T.R.O., KRAUSE, L. 2007. **Nesting ecology of a population of *Trachemys dorbignyi* (Emydidae) in southern Brazil**. *Herpetologica* 63(1): 53-65.
- BAGER, A., LUCAS, P.S., COSTA, A., SANTOS-LIMA, J.C., SILVEIRA, M.L. 2016. **Morphology and sexual dimorphism of *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) in Brazil**. *Tropical Zoology* 29(2): 73-86.
- BAGER, A., ROSADO, J.L.O. 2010. **Estimation of core terrestrial habitats for freshwater turtles in Southern Brazil based on nesting areas**. *Journal of Herpetology* 44(4): 658-662.
- BEEBEE, T.J.C. 1996. **Ecology and Conservation of Amphibians**. 1 ed. Chapman E Hall: London, 214p.
- BOELTER, R.A. 2005. **Predação de anuros nativos pela rã-touro (*Rana catesbeiana*: Ranidae) no sul do Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 36 f.
- BOHM, M.; COLLEN, B.; BAILLIE, J.E.M.; BOWLES, P.; CHANSON, J.; COX, N.; HAMMERSON, G.; HOFFMAN, M.; LIVINGSTONE, S.R.; RAM, M.; RHODIN, A.G.J.; STUART, S.N.; VAN DIJK, P.P.; YOUNG, B.E.; AFUANG, L.E.; AGHASYAN, A.; GARCIA, A.; AGULAR, C.; AJTIC, R.; AKARSU, F.; ALENCAR, L.R.V.; ALLISON, A.; ANAJEVA, N.; ANDERSON, S.; ANDRÉN, C.; ARIANO-SÁNCHEZ, D.; ARREDONDO, J.C.; AULIYA, M.; AUSTIN, C.C.; AVCI, A.; BAKER, P.J.; BARRETO-LIMA, A.F.; BARRIO-AMORÓS, C.L.; BASU, D.; BATES, M.F.; BATISTELLA, A.; BAUER, A.; BENNETT, D.; BOHME, W.; BROADLEY, D.; BROWN, R.; BURGESS, J.; CAPATAIN, A.; CARREIRA, S.; CASTAÑEDA, M.D.R.; CASTRO F.; CATEZAZZI, A.; CEDEÑO-VÁZQUEZ, J.R.; CHAPPLE, D.G.; CHEYLAN, M.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; COGALNICEANU, D.; COGGER, H.; CORTI, C.; COSTA, G.C.; COUPER, P.J.; COURTNEY, T.; CENOBRNIA-ISAILOVIC, J.; CROCHET, P.A.; CROTHER, B.; CRUZ, F.; DALTRY, J.C.; DANIELS, R.J.R.; DAS, I.; DE SILVA, A.; DIEMOS, A.C.; DIRKSEN, L.; DOAN, T.M.; DODD, C.K.; DOODY, J.S.; DORCAS, M.E.; DUARTE DE BARROS FILHO, J.; EGAN, V.T.; EI MOUDEN, E.H.; EMBERT, D.; ESPINOZA, R.E.; FALLABRINO, A.; FENG, X.; FENG Z.J.; FITZGERALD, L.; FLORES-VILLELA, O.; FRANÇA, F.G.R.; FROST, D.; GADSDEN H.; GAMBLE, T.; GANESH, S.R.; GARCIA, M.A.; GARCÍA-PÉREZ, J.E.; GATUS, J.; GAULKE, M.; GENIEZ, P.; GEORGES, A.; Gerlach, J.; GOLDBERG, S.; GONZALEZ, J.C.T.; GOWER, D.J.; GRANT, T.; GREENBAUM E.; GRIECO, C.; GUO, P.; HAMILTON, A.M.; HARE, K.; HEDGES, S.B.; HEIDEMAN, N.; HILTON-TAYLOR, C.; HITCHMOUGH, R.; HOLLINGSWORTH, B.; HUTCHINSON, M.; INEICH, I.; IVERSON, J.; JAKSIC, F.M.; JENKINS, R.; JOGER, U.; JOSE, R.; KASKA, Y.; KAVA, U.; KEOGH, J.S.; KOHLER, G.; KUCHLING, G.; KUMLUTAS, Y.; KWET, A.; LA MARCA, E.; LAMAR, W.; LANE, A.; LARDNER, B.; LATTA, C.; LATTA, G.; LAU, M.; LAVIN, P.; LAWSON, D.; LeBRETON, M.; LEHR, E.; LIMPUS, D.; LIPCYNKI, N.; Lobo, A.S.; LÓPEZ-LUNA, M.A.; LUISELLI, L.; LUKOSCHECK, V.; LUNDBERG, M.; LYMBERAKIS, P.; MACEY, R.; MAGNUSSON, W.E.; MAHLER, D.L.; MALHOTRA, A.; MARIAUX, J.; MARITZ, B.; MARQUES, O.A.V.; MÁRQUEZ, R.; MARTINS, M.; MASTERTON, G.; MATEO, J.A.; MATHEW, R.; MATHEWS, N.; MAYER, G.; McCRANIE, J.R.; MEASEY, G.J.; MENDOZA-QUIJANO, F.; MENEGON, M.; MÉTRAILLER, S.; MILTON, D.A.; MONTOGOMERY, C.; MORATO, S.A.A.; MOTT, T.; MUÑOZ-ALONSO, A.; MURPHY, J.; NGUYEN, T.Q.; NILSON, G.; NOGUEIRA, C.; NÚÑEZ, H.; ORLOV, N.; OTA, H.; OTTENWALDER, J.; PAPENFUSS, T.; PASACHNICK, S.; PASSOS, P.; PAUWELS, O.S.G.; PÉREZ-BUITRAGO, N.; PÉREZ-MELLADO, V.; PIANKA, E.R.; PLEGUEZUELOS, J.; POLLOCK, C.; PONCE-CAMPOS, P.; POWELL, R.; PUPIM, F.; QUINTERO DÍAZ, G.E.; RADDER, R.; RAMER, J.; RASMUSSEN, A.R.; RAXWORTHY, C.; REYNOLDS, R.; RICHMAN, N.; RICO, E.L.; RISERVATO, E.; RIVAS, G.; DA ROCHA, P.L.B.; RODEL, M.O.; RODRÍGUEZ SCHETTINO, L.; ROSENBERG, W.M.; ROSS, J.P.; SADEK, R.; SANDERS, K.; SANTOS-BARRERA, G.; SCHLEICH, H.H.; SCHMIDT, B.R.; SCHMITZ, A.; SHARIFI, M.; SHEA, G.; SHI, H.T.; SHINE, R.; SINDACO, R.; SLIMANI, T.; SOMAWEERA, R.; SPAWLS, S.; STAFFORD, P.; STUEBING, R.; SWEET, S.; SY, E.; TEMPLE, H.J.; TOGNELLI, M.F.; TOLLEY, K.; TOLSON, P.J.; TUNIYEV, B.; TUNIYEV, S.; ÜZUM N.; van BUURT, G.; VAN SLUYS, M.; VELASCO, A.; VENCES, M.; VESELÝ, M.; VINKE, S.; VINKE, T.; VOGEL, G.; VOGGRIN, M.; VOGT, R.C.; WEARN, O.R.; WERNER, Y.L.; WHITING, M.J.; WIEWANDT, T.; WILKINSON, J.; WILSON, B.; WREN, S.; ZAMIN, T.; ZHOU, K.; ZUG, G. 2013. **The**

conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation* 157: 372-385.

CARAMASCHI, U., CARVALHO E SILVA, A.M.P.T., CARVALHO E SILVA, S.P., GOUVEIA, E., IZECHSOHN, E., PEIXOTO, O.L. E POMBAL JR, J.P. 2000. **Anfíbios**, pp 75-78 In: BERGALO, H.G., ROCHA, C.F.D., ALVES, M.A.S. E SLUYS, M.V. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. EdUERJ, Rio de Janeiro, 168p.

COLLI, G.R.; FENKER, J.; TEDESCHI, L.; BATAUS, Y.; UHLIG, V.M.; SILVEIRA, A.L.; NOGUEIRA, C.C.; BORGES-NOJOSA, D.M.; COSTA, G.C.; MOURA, G.J.B.; WINCK, G.R.; SILVA, J.R.S.; VERRASTRO, L.; RIBEIRO JÚNIOR, M.A.; HOOGMOED, M.S.; TINOCO, M.S.; SANTOS, P.A.; VALADÃO, R.M.; OLIVEIRA, R.B.; AVILA-PIRES, T.C.S.; FERREIRA, V.L.; MENEZES, V.A. 2018. *Liolaemus occipitalis* **Boulenger**, 1885. In: ICMBio (Eds.) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume IV – Répteis. Brasília: ICMBio: pp. 95-97.

CORRÊA, D.N.; QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D. 2016. **Feeding ecology of *Erythrolamprus jaegeri jaegeri* (Günther, 1858) and *Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus* (Cope, 1860) in the coastal zone of Subtropical Brazil (Serpentes, Dipsadidae).** *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (Online), 88: 293-308.

COSTA H.C., BÉRNILS R.S. 2018. **Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: lista de espécies.** *Herpetologia Brasileira* 7(1): 11-57.

DALMOLIN, D.A.; ROSA, F.O.; FREIRE, M.D.; FONTE, L.F.M.; MACHADO, I. F.; PAULA, C.N.; LOEBMANN, D.; PÉRICO, E. 2017. **First record of the Lesser Snouted Treefrog *Scinax nasicus* (Cope, 1862) in Brazilian coast and new species records for the state of Rio Grande do Sul.** *Brazilian Journal of Biology*, 77: 659-661.

DI BERNARDO, M., BORGES-MARTINS, M. E OLIVEIRA, R.B. 2000. *Liolaemus occipitalis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2000:** e.T39908A10282088 <https://www.iucnredlist.org/species/39908/10282088>. Acessado em: 06/03/2020.

DI BERNARDO, M., BORGES-MARTINS, M. E OLIVEIRA, R.B. 2003, **Répteis**. In: Fontana, C.S.; Bencke, G.A.; Reis, R.E. (Eds.) Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul: Porto Alegre: EdiPUCRS: pp. 165-188.

DUELLMAN, W. E. E L. TRUEB. 1996. **Biology of Amphibians.** The Johns Hopkins University Press: Maryland, 670 p.

ENTIAUSPE-NETO, O.M.; LYRA, M.L.; KOCH, C.; QUINTELA, F.M.; ABEGG, A. D.; LOEBMANN, D. 2020. **Taxonomic Revision of *Chironius bicarinatus* (Wied 1820) (Serpentes: Colubridae), with description of a new species.** *Herpetological Monographs*. No prelo.

ENTIAUSPE-NETO, O.M.; QUINTELA, F.M.; REGNET, R.A.; TEIXEIRA, V.H.; SILVEIRA, F.; LOEBMANN, D. 2017. **A new and microendemic species of *Ophiodes* Wagler, 1828 (Sauria: Diploglossinae) from the Lagoa dos Patos estuary, Southern Brazil.** *Journal of Herpetology*, v. 51, p. 515-522.

FAGUNDES C.K., BAGER, A. 2007. **Ecologia reprodutiva de *Hydromedusa tectifera* (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil.** *Biota Neotropica* 7(2): 179-184.

FAGUNDES, C. K.; BAGER, A. 2007. **Ecologia reprodutiva de *Hydromedusa tectifera* (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil.** *Biota Neotropica*, 7: 179-184.

FROST, D. R. 2020. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (21/02/2020).** Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

FZB – FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. 2014. **Táxons da fauna silvestre do Rio Grande do Sul ameaçados de extinção no estado.** Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacadas.pdf. Acessado em: 13/02/2020.

GAYER, S., M.,P., KRAUSE, L.; GOMES, N. 1988. **Lista preliminar dos anfíbios da Estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*, 5: 419-425.

GOMES, N.; KRAUSE, L. 1982. **Lista preliminar de répteis da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia* 1: 71-77.

GONÇALVES, F.A.; CECHIN S.Z.; BAGER A. 2007. **Predação de ninhos de *Trachemys dorbigni* (Duméril E**

- Bibron) (Testudines, Emydidae) no extremo sul do Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 24(4): 1063-1070.
- HADDAD, C. F. E PRADO, C. P. A. 2005. **Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil.** Bioscience, 55(3): 207-217.
- HAHN A.T., ROSA, C.A., BAGER A., KRAUSE L. 2013. **Dietary variation and overlap in D'Orbigny's slider turtles *Trachemys dorbigni* (Duméril and Bibron 1835) (Testudines: Emydidae).** Journal of Natural History 48: 1-8.
- HERPETOLOGIA-UFRGS. 2019. **Lista das espécies de répteis do Rio Grande do Sul.** Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. On line. Versão 2.0, Junho de 2019. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/herpetologia>>. Acesso em 04/03/2020.
- HUCKEMBECK, S., ALVES, L. T., LOEBMANN, D., E GARCIA, A. M. 2016. **What the largest tadpole feeds on? A detailed analysis of the diet composition of *Pseudis minuta* tadpoles (Hylidae, Dendropsophini).** Anais da Academia Brasileira de Ciências, 88(3), 1397-1400.
- HUCKEMBECK, S., ALVES, L. T., LOEBMANN, D., E GARCIA, A. M. 2020. Trophic structure of frog assemblages in coastal habitats in southern Brazil. Austral Ecology, v. 45, n. 7, p.977-989, 2020.
- HUCKEMBECK, S., LOEBMANN, D., ALBERTONI, E.F., HEFLER, S.M., OLIVEIRA, M.C., E GARCIA, A.M. 2014. **Feeding ecology and basal food sources that sustain the Paradoxal frog *Pseudis minuta*: a multiple approach combining stomach content, prey availability, and stable isotopes.** Hydrobiologia, 740(1), 253-264.
- HUCKEMBECK, S.; CLAUDINO, M.C.; CORREA, F.; BASTOS, R.F.; LOEBMANN, D.; TOZETTI, A.M.; GARCIA, A.M. 2012. **The activity patterns and microhabitat use of *Pseudis minuta* Günther, 1858 (Anura, Hylidae) in the Lagoa do Peixe National Park, a biosphere reserve of the Brazilian subtropics.** Brazilian Journal of Biology, v. 72, p. 331-336.
- HUCKEMBECK, S.; WINEMILLER, K.O.; LOEBMANN, D.; GARCIA, A. M. 2018. **Trophic Ecology of Two Sympatric Frogs with Contrasting Morphology and Habitat Use in a Subtropical Wetland.** Herpetologica, v. 74, p. 207-216.
- JOSENDE, M.E.; TOZETTI, A.M.; ALALAN, M.T.; MATHIES FILHO, V., da SILVA XIMENEZ, S., da SILVA JÚNIOR, F.M.R., E MARTINS, S.E. 2015. **Genotoxic evaluation in two amphibian species from Brazilian subtropical wetlands.** Ecological Indicators, 49, 83-87.
- KUPFER, A., LANGEL, R., SCHEU, S., HIMSTEDT, W.; MARAUN, M. 2006. **Trophic ecology of a tropical aquatic and terrestrial food web: insights from stable isotopes (^{15}N).** Journal of Tropical Ecology, 22: 469-476.
- LOEBMANN, D. E VIEIRA, J.P. 2005. **Relação dos anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 22 (2):339-341.
- LOEBMANN, D. 2005. **Guia Ilustrado: Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil.** USEB: Pelotas, 76 p.
- LOEBMANN, D.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2004. **Lista dos anuros da área costeira do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.** Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. Série Zoologia, v. 17, n.2, p. 91-96.
- LOEBMANN, D.; SOLÉ, M.; KWET, A. 2008. **Predation on spawn and adults of *Chaunus dorbignyi* (Duméril e Bibron, 1841) (Amphibia, Anura) by leeches (Hirudinea) in southern Brazil.** Amphibia, v. 7, p. 31-34.
- MAIA A.C.R., ROSA, C.A., BAGER, A. 2012. **Predation of adult freshwater turtles in a protected area in southernmost Brazil.** Herpetological Bulletin 120: 29-31.
- MANEYRO, R. E CARREIRA, S., 2012. **Guía de Anfíbios del Uruguay.**, Montevideo: Ediciones de la fuga (Colección Ciencia Amiga), 207p.
- MANEYRO, R., LOEBMANN, D., TOZETTI, A. E FONTE, L.F.M. 2017. **Anfíbios das planícies costeiras do extremo sul do Brasil e Uruguai.** Anolis Books.
- MARTINS, L.S. 2016. **A importância dos sistemas aquáticos na ecologia trófica da lagartixa- da-areia (*Liolaemus occipitalis* Boulenger, 1885) em habitats de dunas de areia.** 2016. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Universidade Federal do Rio Grande.

- MCDIARMID, R.W. E ALTIG, R. 1999. **Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae** 1st ed. The University of Chicago Press: Chicago, 444p.
- MELO, M.T.Q. 2002. **Dieta do *Caiman latirostris* no sul do Brasil**. In: VERDADE, L.M. E LARRIERA, A. (org.). La Conservación y Manejo de los Crocodylia de América Latina. Vol. 2. CN Editoria, Piracicaba, SP, Brasil, pp. 119-125.
- MODESTO, S.P., ANDERSON, J.S. 2004. **The phylogenetic definition of Reptilia**. Systematic Biology 53(5): 815-821.
- OLIVEIRA, M.; GOTTSALK, M.; LOEBMANN, D.; SANTOS, M.B.; MIRANDA, S. ROSA, C.; TOZETTI, A.M. 2015. **Diet composition and niche overlap in two sympatric species of *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae) in coastal subtemperate wetlands**. Herpetology Notes, 8: 173-177.
- OLIVEIRA, M.C.L.M.; SANTOS, M.B.; LOEBMANN, D.; HARTMAN, A.; TOZETTI, A.M. 2013. **Diversity and associations between coastal habitats and anurans in southernmost Brazil**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 85: 575-584.
- PEREZ R.; BORGES-MARTINS, M. 2019. **Integrative taxonomy of small worm lizards from Southern South America, with description of three new species (*Amphisbaenia: Amphisbaenidae*)**. Zoologischer Anzeiger 283: 124-141.
- PRATES, I.; MELO-SAMPAIO, P.R.; QUEIROZ, K.; CARNAVAL, A.C.; RODRIGUES, M.T.; DRUMMOND, L.O. 2019. **Discovery of a new species of *Anolis* lizards from Brazil and its implications for the historical biogeography of montane Atlantic Forest endemics**. Amphibia-Reptilia (2019) DOI:10.1163/15685381-20191179.
- QUINTELA, F.M., NEVES, L.F.D.M., MEDVEDOVISKY, I.G., SANTOS, M.B.D., OLIVEIRA, M.C.L.; FIGUEIREDO, M. R. C. 2009. **Relação dos anfíbios da Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências 7(2): 231-233.
- QUINTELA, F. M.; LIMA, G. P.; SILVEIRA, M. L.; COSTA, P. G.; BIANCHINI, A.; LOEBMANN, D.; MARTINS, S. E. 2019. **High arsenic and low lead concentrations in fish and reptiles from Taim wetlands, a Ramsar site in southern Brazil**. Science of The Total Environment, 660: 1004-1014.
- QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D. 2019a. **Diet, sexual dimorphism and reproduction of sympatric racers *Philodryas aestiva* and *Philodryas patagoniensis* from the coastal Brazilian Pampa**. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 91: 1-12.
- QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D. 2019b. **Aspects of reproduction and sexual dimorphism of *Lygophis flavifrenatus* (Dipsadidae: Xenodontinae)**. Iheringia. Série Zoologia, 109: e2019010.
- QUINTELA, F.M.; MARQUES, W.C.; LOEBMANN, D. 2017. **Reproductive biology of the Green Ground Snake *Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus* (Serpentes: Dipsadidae) in Subtropical Brazil**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 89: 2189-2197.
- QUINTELA, F.M.; MEDVEDOVISKY, I.G.; IBARRA, C.; NEVES, L.F.M.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2011. **Reptiles recorded in Marinheiros Island, Patos Lagoon estuary, southern Brazil**. Herpetology Notes, 4: 57-62.
- QUINTELA, F.M., LOEBMANN, D. 2009. **Guia ilustrado: os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil**. Pelotas: USEB, 84p.
- QUINTELA, F.M., LOEBMANN, D., GIANUCA, NM. 2006. **Répteis continentais do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil**. Biociências 14(2): 180-188.
- QUINTELA, F.M.; MEDVEDOVISKY, I.G.; NEVES, L.F.; LOEBMANN, D.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2007. **Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus dorsalis*: distribution extension in the state of Rio Grande do Sul, Brazil**. Check List, 3: 100-103.
- REBELATO, M.M.; PONTES, G. M. F.; TOZETTI, A.M. 2016. **Reproductive biology of *Thamnodynastes hypoconia* (Serpentes: Dipsadidae) in Brazilian subtemperate wetlands**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 88: 1699-1709.
- REGNET, R.A.; LOEBMANN, D. 2016. **Artificial refuge promotes shelter for anurans in a grove of exotic trees. *Scinax granulatus* (Amphibia, Anura, Hylidae): multi-individual aggregation in a grove of exotic trees**. Herpetologia Brasileira, 5: 16-17.

- REGNET, R. A.; LOEBMANN, D. 2017. *Leptodactylus latrans* tadpoles predated the eggs and tadpoles of sympatric anurans. *Herpetological Bulletin*, 140: 13-15.
- REGNET, R.A.; LOEBMANN, D. 2018. **Electrocuted! Amphibian deaths caused by electric discharge.** *Brazilian Journal of Biology*, 79: 162-163.
- RIBEIRO L.B., GOMIDES S.C., COSTA H.C. 2018. **A new species of *Amphisbaena* from Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae).** *Journal of Herpetology* 52(2): 234-241.
- RODRIGUES M.T. 2005. **The conservation of Brazilian reptiles: challenges for a megadiverse country.** *Conservation Biology* 19(3): 659-664.
- SANTOS, M. B.; MARQUES, C., CARRASCO, D., NASCIMENTO L.V.; TOZETTI, A. M. 2012. *Cercosaura schreibersii*. **Diet.** *Herpetological Review*, 43: 130-131.
- SANTOS, M.B.; OLIVEIRA, M.C.L.M.; VERRASTRO, L.; TOZETTI, A.M. 2010. **Playing dead to stay alive: death-feigning in *Liolaemus occipitalis* (Squamata: Liolaemidae).** *Biota Neotropica*, 10: 361-364.
- SANTOS, M.B.; OLIVEIRA, M.C.L.M.; TOZETTI, A. M. 2012. **Diversity and habitat use by snakes and lizards in coastal environments of southernmost Brazil.** *Biota Neotropica*, 12: 78-87.
- SCHIESARI, L., GORDO, M. E HÖDL, W. 2003. **Treeholes as calling, breeding, and developmental sites for the Amazonian Canopy Frog, *Phrynohyas resinificatrix* (Hylidae).** *Copeia*, 2: 263-272.
- SILVEIRA, E.C.; MASCARENHAS, C.S.; ANTUNES, G.M.; LOEBMANN, D. 2019. **Occurrence of *Hannemania* sp. (Acariformes: Leeuwenhoekiiidae) larvae in males of *Boana pulchella* (Anura: Hylidae) from southern Brazil.** *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90: 1-5.
- TEIXEIRA, V.H.S.; QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. No prelo. **Reproductive biology of *Erythrolamprus jaegeri coralliventris* (Serpentes: Dipsadidae) in the Brazilian Coastal Pampa.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. No prelo.
- UETANABARO, M., PRADO, C. P. A., RODRIGUES, D. J., GORDO, M. E CAMPOS, Z. 2008. **Guia de campo dos anuros do Pantanal e Planaltos de entorno.** 1ed. Editora UFMS: Campo Grande, 196p.
- UETZ, P. E HOŠEK, J. 2019. **The Reptile Database.** Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 06/06/2020.
- WELLS, K.D. 2007. **The Ecology and Behavior of Amphibians.** The University of Chicago Press: Chicago, 1148p.
- WINCK, G. R.; CECHIN, S. Z.; ARRUDA, J.S.; GONÇALVES, F. A.; MARAGNO, F. P.; BAGER, A.; INDRUSIAK, L. 2006. **Dieta de *Tupinambis merianae* (Sauria: Teiidae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.** In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, 2006, Londrina. *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia*, 2006.
- WINCK, G.; CECHIN, S.Z. 2008. **Hibernation and emergence pattern of *Tupinambis merianae* (Squamata: Teiidae) in the Taim Ecological Station, southern Brazil.** *Journal of Natural History*, 42: 239-247.
- WINCK, G.R.; BLANCO, C.C.; CECHIN, S.Z. 2011. **Population Ecology of *Tupinambis merianae* (Squamata, Teiidae): Home-range, Activity and Space Use.** *Animal Biology*, 61: 493-510.
- XIMENEZ, S.S.; TOZETTI, A.M. 2015. **Seasonality in anuran activity and calling season in a Brazilian subtemperate wetland.** *Zoological Studies*, 54: 1-9.

PEIXES DE ÁGUA DOCE

Burns, MDM⁷, Cheffe, MM⁸, Maurício, GN⁹, Corrêa, F.¹⁰, Alves, APS¹¹, Velasco, G¹²

Introdução

De maneira geral, os peixes de água doce estão sob maior pressão ambiental no habitat, quando comparado com os habitats marinhos e estuarinos (OLDEN *et al.*, 2007). No Rio Grande do Sul, são conhecidas 422 espécies de água doce que habitam diversos tipos de áreas úmidas, e uma significativa parte desses peixes caracterizam-se pelo alto grau de endemismo e pequeno porte, sendo que estes últimos encontram-se atualmente em elevado risco de extinção (BERTACO *et al.*, 2016; CASTRO e POLAZ, 2020).

A região geomorfológica da Planície Costeira, localizada no extremo sul do Brasil, possui uma grande diversidade de ambientes aquáticos, tais como lagoas, lagoas, rios e banhados de água doce e salgada, os quais estão sob intensa pressão antrópica (ASMUS, 1998). A exemplo do complexo de áreas úmidas que caracteriza a grande diversidade de peixes de água doce encontrados na região da Planície Costeira, estão a Estação Ecológica do Taim (EET) e o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, além de uma variedade de biótopos fora dessas unidades de conservação (TAGLIANI, 1994; GARCIA *et al.*, 2006; MALTCHIK *et al.*, 2010, 2014; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2016), onde se encontram algumas espécies de distribuição restrita pertencentes à família Rivulidae e ameaçadas de extinção (COSTA, 2006; NOGUEIRA *et al.* 2010; LANÉS *et al.*, 2016).

Nesta região situa-se o município de Rio Grande, que compõe uma matriz ambiental singular no bioma dos Campos Sulinos, tipificado por um mosaico de áreas úmidas que possuem na sua estrutura um conjunto de manchas, como banhados, charcos temporários, lagoas e turfeiras, além de corredores de drenagem de origem natural como os paleodrenos “arroyos” e canais artificiais, o que desafia o planejamento ambiental. Além disso, o entorno de

⁷ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Laboratório de Ictiologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil;

⁸ Grupo Especial de Estudo e Proteção do Ambiente Aquático do Rio Grande do Sul (GEEPAA-RS), Setor de Ictiologia, Pelotas, RS, Brasil;

⁹ Curso de Gestão Ambiental, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil;

¹⁰ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual de Mato Grosso (Unemat), Nova Xavantina, MT, Brasil;

¹¹ Laboratório de Ictiologia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil;

¹² Laboratório de Recursos Pesqueiros Artesanais e Modelagem Ecológica, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, Rio Grande, RS, Brasil.

Rio Grande é formado por ambientes aquáticos, os quais compreendem quase que a totalidade da fronteira do seu território: delimitado ao sul pela lagoa Mirim, a oeste pelo Canal São Gonçalo, ao norte pelo estuário da laguna dos Patos e a leste pelo Oceano Atlântico. As únicas faixas terrestres que interligam o município de Rio Grande à Santa Vitória do Palmar são as praias de areia a oeste, na lagoa Mirim, e a leste, no Oceano Atlântico.

Dessa forma, neste contexto ambiental, a ictiofauna que compõe os diferentes biótopos do município é um importante indicador das condições ecológicas e da saúde de seus ecossistemas. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo sumarizar as informações sobre a ictiofauna de água doce do município de Rio Grande a fim de auxiliar no seu planejamento ambiental.

Fundamentação teórica e metodológica

Áreas úmidas: conceituação limnológica

A Convenção de RAMSAR em 2000, utilizando um critério amplo para descrever os ambientes, definiu como áreas úmidas ou alagadas (em inglês: *wetlands*) todos os biótopos aquáticos continentais de regime natural ou artificial, permanente ou temporário, lântico ou lótico, dulcícola ou estuarino, englobando lago, laguna, banhado, turfeira, charco, marisma, rio, arroio, canais de drenagem ou irrigação, e até mesmo extensões de águas marinhas, cuja profundidade em maré baixa não exceda os seis metros de profundidade. Nesse sentido, classificamos seis tipos de áreas úmidas inseridas no município de Rio Grande e importantes para manutenção da ictiofauna local e regional: paleodrenos, banhados, charcos temporários, turfeiras, marismas e lagoas.

Conceito e caracterização de banhado

Segundo Ringuelet (1962), os banhados (em espanhol: *bañado*) são extensos corpos de água semipermanentes, com perímetro indefinido e sem sedimentos próprios, com vegetação emergente abundante deixando poucos espaços livres. É possível distinguir três tipos básicos de banhados, de acordo com sua origem (RINGUELET, *op. cit.*): o banhado pluvial, o banhado de várzea e o banhado de soerguimento (Figura 1). No primeiro, as águas meteóricas ou pluviais ficam detidas em depressões naturais pouco importantes do terreno, permitindo e

condicionando a existência de uma vegetação do tipo palustre e/ou de solo bem úmido (higrofítica); de modo geral possui uma biocenose pobre, composta por espécies oportunistas e de grande valência ecológica (Figura 1A). O segundo tipo, o banhado de várzea (em inglês: *floodplains*), embora possua uma vegetação semelhante, apresenta uma biocenose mais rica, oriunda do corpo d'água que originou o transborde (Figura 1B e 1C). Nos banhados de várzea, importantes setores da biocenose fluvial (*e.g.* ictiofauna, carcinofauna) encontram áreas adequadas para a reprodução, bem como abrigo e alimentação de seus juvenis. O terceiro e último, os banhados de soerguimento, típicos dos antigos cordões litorâneos, são formados por afloramento do lençol freático na base do sistema de dunas pleistocênicas e holocênicas, onde a pressão hidrostática exercida pelas dunas provoca um soerguimento do lençol freático (Figura 1D). No norte do município de Rio Grande, os banhados pluviais ocorrem em depressões naturais, principalmente nos Distritos de Povo Novo e Quinta, os banhados de várzea se localizam apenas na planície de inundação do Canal São Gonçalo, e os banhados de soerguimento estão restritos às bordas das dunas lagunares e litorâneas. Os principais banhados do município são o da várzea do São Gonçalo, o banhado da Mulata, o banhado do Senandes, o banhado do Maçarico, o banhado do Minuano e o banhado do Taim.

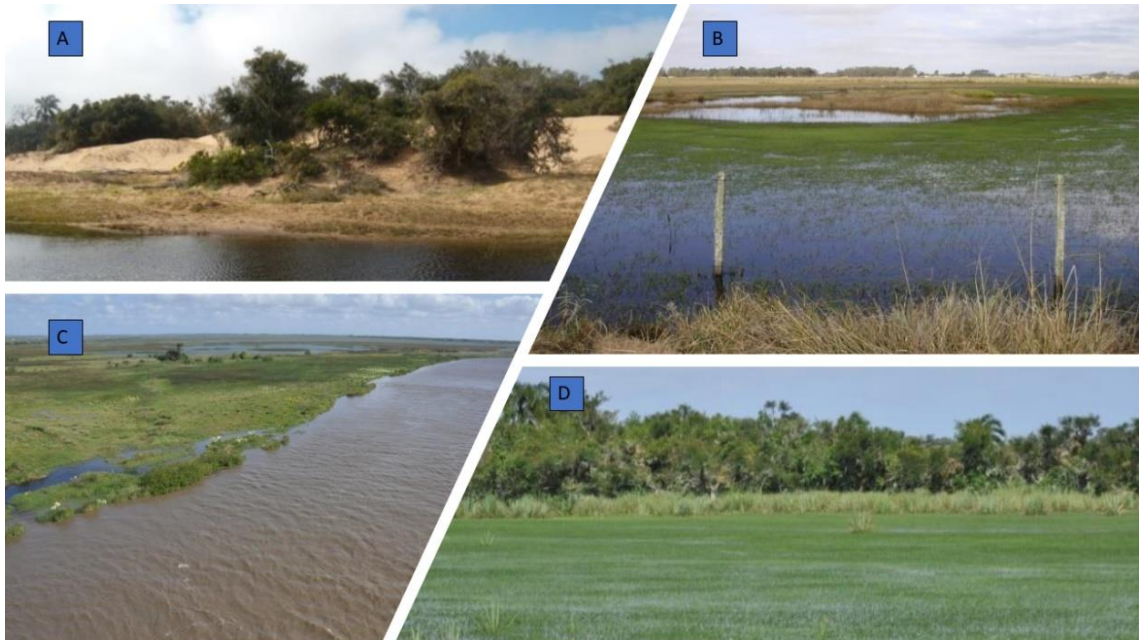


Figura 1. Tipos de banhados tipificados para o território do município de Rio Grande.

*Legenda: A) Banhado de Soerguimento das Dunas Lagunares, Distrito da Quinta. B) Banhado de várzea no Distrito de Povo Novo C) Banhado de Varzea no Canal São Gonçalo. D) Banhado de Varzea no Distrito do Povo Novo. Fonte: Fotos de Marcelo D. Mattos Burns (A-D) e Solano V. Ferreira (B-C).

Conceito e caracterização de charco temporário natural e artificial

Segundo Gauthier (1951, *apud* RINGUELET, 1962), os charcos temporários naturais, também conhecidos como microlimnótopos, são corpos lênticos de escasso volume, contidos em pequenas depressões do solo, que secam mais de uma vez ao ano ou que retêm águas das chuvas durante um lapso menor que os que permanecem secos (Figura 2). As condições físico-químicas da água apresentam grande variabilidade, como temperatura, pH, condutividade e turbidez (PODRABSKY *et al.*, 1998). A biocenose aquática é altamente adaptada para resistir às drásticas alterações ambientais (seca e oscilações de temperatura) desenvolvendo mecanismos de sobrevivência, como *ephippia* em Cladocera (Crustáceos), ou ovos de resistência com estágio de vida latente nos Branchiópodes (Crustáceos), alguns Rivulídeos e Bryozoários (BRÖNMARK e HANSSON, 2005; FURNESS, 2015). Os charcos temporários artificiais são oriundos de depressões de origem antropogênica, alimentados pelas águas meteóricas e invadidos aos poucos por uma vegetação heliófita e higrófitas, composta principalmente por poáceas e macrófitas aquáticas oportunistas (*e.g.* *Polygonum spp*, *Bacopa monnieri* e *Hydrocotyle ranunculoides*). Segundo Ringuelet (1962), charcos artificiais se formam em escavações (mineração superficial), em fossos laterais de drenagem de estradas (caixa-de-empréstimo), em antigos canais de irrigação abandonados e, até mesmo, em pequenos açudes assoreados.



Figura 2. Charco temporário de origem natural. Distrito do Povo Novo no município de Rio Grande.
*Foto: Giovanni N. Maurício.

Conceito e caracterização turfeira ou pântano de turfa

Segundo Kleerekoper (1944), o pântano de turfa ou turfeira caracteriza-se por ser um corpo lântico distrófico, fase final de uma etapa evolutiva de uma lagoa ou laguna senil, com detritos autóctones no leito (distintos do terreno que o circunda) e sem vida limnética. Nas turfeiras, a decomposição por putrefação bacteriana de toda a classe de detritos orgânicos atinge seu máximo e desaparecem os organismos oligosapróbios. A substituição do espelho d'água por uma hidrófita invasora dominante também caracteriza essa área úmida. A falta de circulação da água se associa com a deficiente oxigenação e a lenta putrefação dos depósitos do leito. O principal pântano de turfa no município de Rio Grande é a turfeira do Vinte-e-Cinco, tipificada como topotrófica, percorrendo no sentido Sul-Norte o seu principal eixo de aproximadamente 16 km de extensão, até a conexão com o estuário da Laguna dos Patos (Figura 3). As turfeiras topotróficas caracterizam-se como corpos de águas rasas, permanente ou periodicamente alagados por água do lençol freático, percolada através do solo inorgânico das terras altas adjacentes à depressão central da turfeira (*e.g.* COSTA *et al.*, 2003).



Figura 3. Turfeira do Vinte-e-Cinco. Distrito do Povo Novo no município de Rio Grande.
*Foto: Solano V. Ferreira.

Conceito e caracterização de lagoas

Segundo Ringuelet (1962), as lagoas são corpos lânticos e permanentes, não originadas de leitos fluviais pré-existentes, com baixa profundidade, grande superfície livre de água e baixa

estratificação térmica. O município de Rio Grande possui poucas lagoas, sendo que as principais e totalmente inseridas na área territorial encontram-se na porção Sul: a lagoa Caiubá com aproximadamente 25 km², a lagoa das Flores com aproximadamente 11 km² (localizada próxima a EET) e a lagoa do Nicola (dentro da EET) com área de aproximadamente 2,88 km². Embora sejam menores em relação à de Caiubá, as lagoas das Flores e do Nicola fazem parte do complexo hidrológico do Taim (MOTTA MARQUES *et al.*, 2013). A lagoa da Quinta, também conhecida como lagoa do Jacaré, é a menor em termos de área, abrangendo 0,25 km² (Figura 4).



Figura 4. Lagoa do Jacaré. Distrito da Quinta no município de Rio Grande.
*Foto: Marcelo D. Mattos Burns

Conceito e caracterização de marisma

As marismas são biótopos lênticos mixohalinos, também conhecidos por hifalmirótopos, que correspondem a um tipo de área úmida limítrofe entre o domínio continental e o marinho. Esse ambiente originário do estuário recebe aportes pluviais que diluem a salinidade. A vegetação é formada por típicas plantas halófilas que formam uma densa comunidade, muito semelhante à encontrada nas bordas lodosas do estuário inundada pela maré (o *schorre*). As principais áreas de marismas no norte do município de Rio Grande localizam-se próximas aos sacos da Mangueira, do Martins, da Quitéria e do Arraial, incluindo as ilhas dos Marinheiros, do Leonídio e da Torotama (MARANGONI e COSTA, 2009) (Figura 5).



Figura 5. Marismas localizadas no município de Rio Grande.

*Legenda: A) Marisma do Distrito da Quinta (ao fundo observa-se o estuário da Laguna dos Patos). B) Marisma da Laguna Mangueira no Distrito do Cassino.

*Fotos: Marcelo D. Mattos Burns (A) e Solano V. Ferreira (B).

Conceito e caracterização de paleodreno

Os paleodrenos são, segundo Ringuelet (1962), canais naturais de drenagem de grandes áreas úmidas de origens pleistocênicas e holocênicas (*e.g.* lagoas, banhados e turfeiras). Embora possuam correnteza unidirecional (que as distingue de canais naturais, como o Canal São Gonçalo), não podem ser considerados arroios *stricto-sensu*, pois não possuem uma acentuada estratificação longitudinal das características fisiográficas, hidrológicas (físico-químicas) e da biocenose. Os principais paleodrenos são os “arroios” Bolaxa, Senandes, do Martins e Cabeças, além de alguns outros identificados na várzea do Canal São Gonçalo, complexo hidrológico do Taim e próximos à turfeira do Vinte-e-Cinco (Figura 6).



Figura 6. Paleodreno “Arroio” Bolaxa no município de Rio Grande.
*Foto: Marcelo D. Mattos Burns.

Histórico da pesquisa sobre peixes de água doce

A primeira referência sobre uma espécie de peixe de água doce do município de Rio Grande foi feita pelo zoólogo alemão Hermann von Ihering, que citou a ocorrência de *Deuterodon luetkenii* no saco da Mangueira, perto da cidade de Rio Grande (IHERING, 1893, 1898). A segunda referência foi feita por Myers (1952), ao ratificar os dados de Fritz Mayer (1952)¹³ e atribuir às proximidades da Estação da Quinta como localidade-tipo de *Cynopoecilus melanotaenia*. A terceira referência também se trata de um rivulídeo, quando Schultz (1965) registrou pela primeira vez a ocorrência de *Austrolebias wolterstorffi* na estrada Pelotas-Rio Grande, no Distrito do Povo Novo, antes só conhecida para a região metropolitana de Porto Alegre. Na sequência foram realizados diversos trabalhos ictiológicos tendo o município de Rio Grande como base, gerando importantes publicações nas décadas de 1980 e 1990. Buckup (1981) descreveu uma nova espécie de Hypoptopomatinae (*Hisonotus taimensis*) nos canais de drenagem da EET. Chao *et al.* (1982), em sua relação de peixes da região estuarina da Laguna dos Patos, citaram a ocorrência de dez espécies dulcícolas: *Parapimelodus nigribarbis*,

¹³ Charles Regan, ictiólogo do Museu Britânico de História Natural, descreveu em 1912 uma nova espécie de rivulídeo para Paranaguá, no Estado do Paraná, baseado em exemplares remetidos a ele pelo comerciante alemão de peixes ornamentais Arthur Rachow. A espécie batizada de *Cynolebias melanotaenia*, em 1913 foi colocada no novo gênero *Cynopoecilus*, criado por Regan para conter esta espécie. Neste mesmo ano, Regan descreveu uma nova espécie de Characiforme com o nome de *Characidium rachovii*, que dedicou ao aquarista profissional Rachow, baseado também em material doado por ele, como procedente da mesma localidade de *Cynopoecilus melanotaenia*. Por 40 anos, a localidade-tipo de *C. melanotaenia* permaneceu como Paranaguá, até que em 1952, o aquarista Fritz Mayer desfêz esse equívoco, baseando-se no diário de notas de viagem de seu irmão, o engenheiro naval Albert Mayer (o coletor original, que doou o peixe a Rachow).

Pimelodus pintado, *Jenynsia lineata*, *Cnesterodon decemmaculatus*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Phalloptychus iheringii*, *Poecilia vivipara*, *Australoheros acaroides*, *Geophagus brasiliensis* e *Gobionellus shufeldti*. Reis (1983) descreveu uma nova espécie do gênero *Rineloricaria* (*Rineloricaria longicauda*) na EET. Neste mesmo ano, Buckup e Malabarba (1983) publicaram o primeiro levantamento da ictiofauna da EET, registrando 53 espécies. Buckup (1988) descreveu uma nova espécie de Siluriforme (*Heptapterus sympterygium*) na EET. Buckup e Malabarba (1990) corrigiram a localidade-tipo de *Characidium rachovii* para o Distrito da Quinta, erroneamente atribuído à cidade portuária de Paranaguá, no estado do Paraná. Tagliani *et al.* (1992) investigaram dois eventos de mortalidade maciça de peixes, ocorridos em 1982 e 1988, no “arroio” Senandes, onde registrou-se a ocorrência de 25 espécies dulcícolas para este corpo hídrico. Na sequência, Tagliani (1994) analisou a estrutura e dinâmica das assembleias de peixes de três “riachos” riograndinos, registrando a ocorrência de 31 espécies. Grosser *et al.* (1994) publicaram o segundo levantamento de peixes da EET, acrescentando a ocorrência de mais dois peixes de água doce, totalizando 55 espécies para a unidade de conservação.

Bemvenuti (1996) descreveu para o município de Rio Grande uma nova espécie de peixe-rei, *Odontesthes mirinensis*, cuja localidade-tipo é a lagoa Mirim, próximo à sede da EET. Garcia e Vieira (1997), analisando a abundância e diversidade da assembleia de peixes de uma pradaria de *Ruppia maritima* no estuário da Laguna dos Patos, registraram a ocorrência de nove espécies dulcícolas: *Jenynsia lineata*, *Gobionellus shufeldti*, *Platanichthys platana*, *Geophagus brasiliensis*, *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus pintado*, *Hyphessobrycon igneus*, *Deuterodon luetkenii* e *Phalloceros caudimaculatus*¹.

No século XXI, diversos trabalhos sobre a ictiofauna dulcícola de Rio Grande foram publicados. No primeiro, Costa e Cheffe (2001) descreveram uma nova espécie de rivulídeo (*Austrolebias minuano*) no Distrito da Quinta. Na sequência, Garcia *et al.* (2004) registraram a ocorrência de quatro espécies exóticas de Cyprinidae na lagoa Mirim e no estuário da Laguna dos Patos. Em um estudo que evidencia a descontinuidade abrupta das espécies marinho-estuarinas no canal São Gonçalo (após a Barragem Eclusa), Burns *et al.* (2006) registraram a predominância de 27 espécies dulcícolas no setor oligohalino do canal e na costa riograndina da lagoa Mirim. Garcia *et al.* (2006), em um *checklist* das espécies da EET, registraram a ocorrência de sete novos registros de peixes de água doce, totalizando 62 espécies. Porciuncula *et al.* (2006) reportaram uma extensão de distribuição para *Austrolebias minuano* e *Austrolebias wolterstorffi* para o Distrito Sede de Rio Grande. Costa e Cheffe (COSTA *et al.*, 2017) descreveram um novo rivulídeo endêmico do Distrito do Povo Novo (*Austrolebias pongondo*).

Burns e Cheffe (2018), em um artigo sobre migradores de longa distância, registraram a ocorrência de *Prochilodus lineatus* e *Megaleporinus obtusidens* na várzea do Canal São Gonçalo. Burns *et al.* (2019) demonstram o empobrecimento da pesca na lagoa Mirim pela perda das espécies migradoras de origem marinha (*Genidens spp.*, *Micropogonias furnieri* e *Mugil liza*), barradas pela eclusa do Canal São Gonçalo.

Um importante aspecto do ponto de vista taxonômico é a ocorrência de oito espécies que possuem a sua localidade-tipo no município de Rio Grande. Dessas espécies, duas foram descritas no início do século XX (*Cynopoecilus melanotaenia* e *Characidium rachovii*), quatro no final do século XX (*Hisonotus taimensis*, *Rineloricaria longicauda*, *Heptapterus sympterygium* e *Odontesthes mirinensis*) e duas no século XXI (*Austrolebias minuano* e *Austrolebias pongondo*). A fixação das espécies em Rio Grande, através dos seus holótipos, confere uma grande importância conservacionista para o município.

Coleta de dados e nomenclatura taxonômica

Os dados da presença das espécies de água doce foram registrados por meio de revisão bibliográfica e seleção de trabalhos publicados, relatórios técnicos, monografias de conclusão de curso e coleções científicas abrangendo a área do território municipal e entorno (CHAO *et al.*, 1982; BUCKUP e MALABARBA, 1983; GROSSER *et al.*, 1994; TAGLIANI, 1994; SILVEIRA, 2003; GARCIA *et al.*, 2003, 2004; GARCEZ e SANCHEZ-BOTERO, 2005; BURNS *et al.*, 2006; GARCIA *et al.*, 2006; PORCIUNCULA *et al.*, 2006.; QUINTELA *et al.*, 2007; MOUCHET *et al.*, 2013; CENI e VIEIRA, 2013; MOURA *et al.*, 2013; DNIT, 2013; QUINTELA *et al.*, 2018; BURNS e CHEFFE, 2018; BURNS *et al.*, 2019; BURNS *et al.*, em preparação). Quanto às coleções de peixes, verificou-se exemplares tombados no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, no Grupo Especial de Estudos e Proteção dos Ambientes Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEEPAA-RS) e na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A classificação e nomenclatura taxonômica de ordens, famílias e espécies segue Betancur-R *et al.* (2017) e Eschmeyer *et al.* (2020). Para verificar a similaridade na composição de espécies associada aos biótopos aquáticos, aplicou-se o índice de *Jaccard* numa matriz de presença e ausência e representado pela análise de agrupamento.

Composição das espécies e biótopos associados

No território do município de Rio Grande e em seu entorno foram registradas 110 espécies de peixes de água doce distribuídas em 31 famílias e 11 ordens. (QUADRO 13; Apêndice 1). Além disso, das 31 famílias registradas, 11 compõem 74,54 % das espécies, sendo a Characidae (25), Loricariidae (13) e Cichlidae (10) as mais importantes. O número de ordens apresentou pequena variação Cyprinus carpio é reportada nos biótopos dentre os biótopos aquáticos e unidades de conservação. Entretanto, o número de famílias e espécies é mais alto na região dos biótopos no entorno do município, compostos pelo estuário da laguna dos Patos, canal São Gonçalo e lagoa Mirim (Figura 8). Os maiores números de espécies foram registrados para os biótopos do entorno do município, totalizando 103 espécies: 98 para o canal São Gonçalo, 79 para a lagoa Mirim e 61 para o estuário da laguna dos Patos. No território do município foram registradas 79 espécies: 69 para a EET, 58 para banhados e lagoas, 55 para APA da Lagoa Verde, 42 cada para marisma, paleodrenos e banhado do Maçarico, 37 para o biótopo das turfeiras e 30 para o biótopo de Charcos.

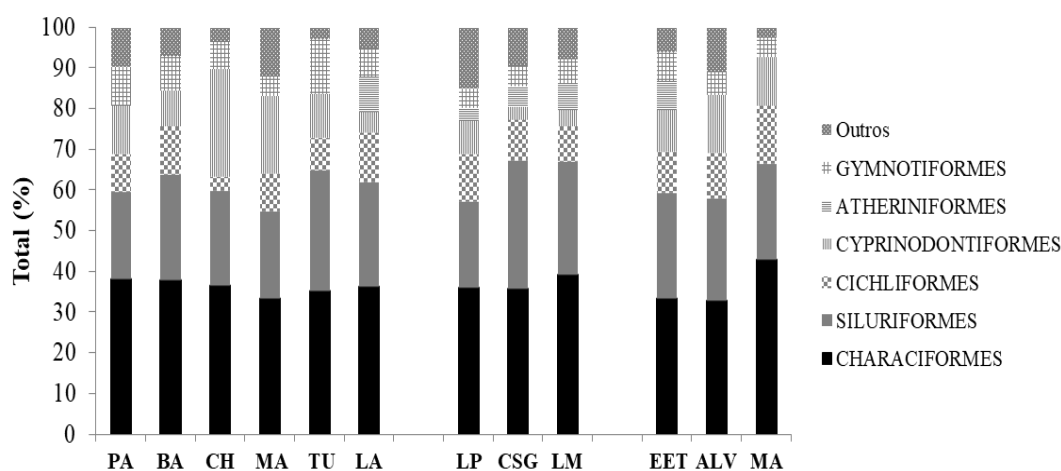


Figura 7. Representatividade do número de espécies nas ordens dos peixes (%) entre os biótopos aquáticos.

*Legenda: Paleodrenos (PA), banhados (BA), charcos temporários (CH), marismas (MA), turfeiras (TU), lagoas (LA), laguna dos Patos (LP), lagoa Mirim (LM), canal São Gonçalo (CSG) e unidades de conservação (EET, ALV e MA).

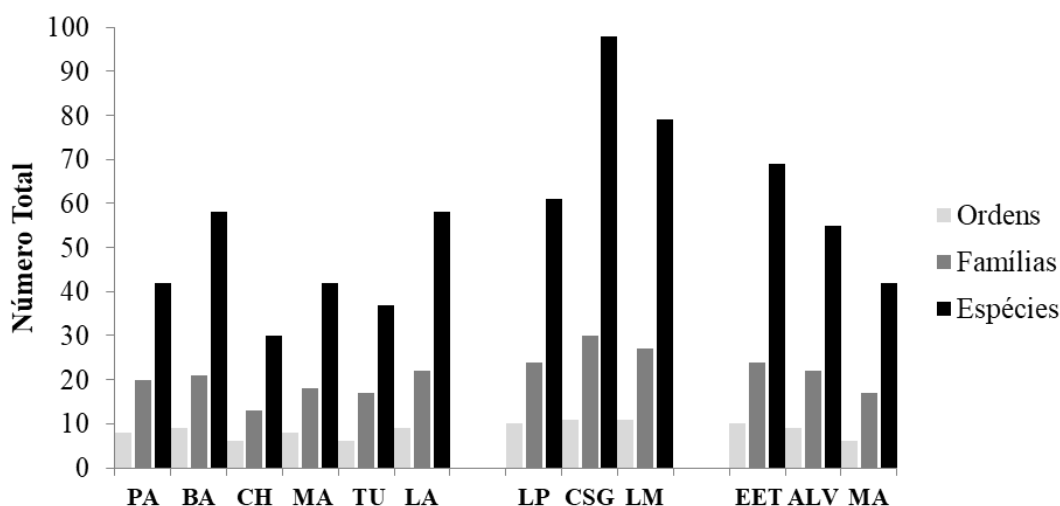


Figura 8. Número de ordens, famílias e espécies em cada biótopo aquático.

*Legenda: Paleodrenos (PA), banhados (BA), charcos temporários (CH), marismas (MA), turfeiras (TU), lagoas (LA), laguna dos Patos (LP), lagoa Mirim (LM), canal São Gonçalo (CSG) e unidades de conservação (EET, ALV e MA).

Das 110 espécies, 10 são exóticas invasoras¹⁴, sendo sete introduzidas por meio da piscicultura: *Cyprinus carpio* (Carpa-comum), *Ctenopharyngodon idellus* (Carpa-capim), *Hypophthalmichthys molitrix* (Carpa-prateada), *Hypophthalmichthys nobilis* (Carpa-de-cabeça-grande), *Ictalurus punctatus* (Catfish ou bagre-africano), *Coptodon rendalli* (Tilápia) e *Oreochromis niloticus* (Tilápia-do-Nilo), as quais trazem impactos negativos para a ictiofauna nativa já exemplificada em diversos lugares do mundo (TROCA e VIEIRA, 2012; FONTOURA *et al.*, 2016).

Vale destacar que as carpas foram registradas pela primeira vez no estuário da laguna dos Patos em 2004, e já são capturadas pela pesca artesanal na laguna dos Patos e na lagoa Mirim (GARCIA *et al.*, 2004; GARCEZ e SANCHES-BOTERO, 2005). No território municipal, *Cyprinus carpio* é reportada nos biótopos do banhado, lagoas, e nas unidades de conservação da EET e APA da Lagoa Verde, enquanto que a tilápia *Coptodon rendalli* é registrada no biótopo de banhados (QUADRO 13). Das outras quatro espécies exóticas invasoras, apenas o penharol *Trachelyopterus lucenai* é amplamente distribuído entre os biótopos. Os registros datam dos anos de 2001 e 2005 para as lagoas Nicola e Jacaré localizadas dentro da unidade de conservação da EET, e também na lagoa das Flores, próxima à área e com conexão hidrológica com a Lagoa Mirim (GARCIA *et al.*, 2006). As demais espécies habitam

¹⁴ Existe uma série de termos utilizados para definir as espécies exóticas; espécies não nativas; alóctones, introduzidas entre outros. Todos estes conceitos possuem o mesmo significado biológico, porém ressalta-se a diferença destes para o conceito de “Invasoras”. Uma vez que Espécies exóticas e os demais termos “Correspondem a toda e qualquer espécie transportada e solta pelo homem, fora de sua área de distribuição natural, intencional ou acidentalmente” de acordo com a European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) (Vittule 2009). Já a definição adotada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) define Espécies Invasoras como “Quaisquer organismos introduzidos por seres humanos em locais fora da sua área de distribuição nativa, estabelecidos e dispersos, que causam impactos em outras espécies ou ecossistemas.”

as águas do entorno do município, como a tambica-dourada *Acestrorhynchus pantaneiro* e a corvina-de-água-doce *Pachyurus bonariensis*.

De maneira geral, as espécies apresentaram ampla distribuição nos biótopos aquáticos do território riograndino (paleodrenos, banhados, charcos temporários, turfeiras, marismas e lagoas), nas áreas periféricas do território (estuário da laguna dos Patos, canal São Gonçalo e lagoa Mirim) e nas três unidades de conservação do município (APA da Lagoa Verde, reserva biológica do Banhado do Maçarico e EET). Dentre as 100 espécies nativas de água doce registradas para a região do município de Rio Grande, 22 estavam presentes em todos os biótopos aquáticos, 20 foram encontradas exclusivamente na região periférica, e seis presentes exclusivamente no território municipal (QUADRO 13). Tal configuração denota grande valência ecológica das espécies neotropicais, em especial para as que habitam as áreas úmidas e suportam condições ambientais adversas, que variam desde o desenvolvimento de mecanismos para respiração aérea e tolerância à baixos níveis de oxigênio dissolvido (e.g. *Synbranchus aff. marmoratus* *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794), *Cnesterodon decemmaculatus*, *Phalloceros caudimaculatus* e *Corydora paleatus*) até extremos de adaptação, como as demonstradas pelos peixes anuais¹⁵ (e.g. *Austrolebias charrua*, *Austrolebias gymnoventris*, *Austrolebias minuano*, *Austrolebias pongondo*, *Austrolebias aff. wolterstorffi* e *Cynopoecilus melanotaenia*) que enterram seus ovos para sobreviverem à estação mais seca (TAGLIANI, 1992; JUNK *et al.*, 1997; LOWE-MCCONNELL, 1999; FURNESS, 2015), caracterizando assim a ictiofauna palustre do território riograndino.

Na análise de similaridade da composição da ictiofauna entre os biótopos aquáticos do território municipal e sua região periférica, foram formados dois grupos I e II (Figura 9). O Grupo I é composto por 103 espécies com características fluviolacustres e é caracterizado por uma maior estabilidade hídrica dos seus biótopos, formado pelo canal São Gonçalo, lagoa Mirim, laguna dos Patos e lagoas. Destacam-se neste grupo as espécies de peixes que habitam os cinco compartimentos ecológicos característicos dos grandes ambientes aquáticos continentais, como nas lagoas costeiras (Zona Litorânea, Pelágica e Bentônica) e nos rios (Setor Ritral e Potamal) (SCHÄFER, 1985; ESTEVES, 2011). Dentre estas espécies, destacam-se as migradoras de longa e média distância (e.g. *Lycengraulis grossidens*, *Prochilodus lineatus*, *Megaleporinus obtusidens*, *Schizodon jacuiensis*, *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus*

¹⁵ O ciclo de vida das espécies de peixes anuais está intimamente limitado e relacionado à dinâmica temporal das áreas úmidas temporárias. À medida que as poças secam, os indivíduos adultos reproduzem e depositam seus ovos no substrato até a sua morte. Os ovos dos peixes anuais permanecem em um processo de diapausa (dormência) durante a fase seca e iniciam seu desenvolvimento com a re-inundação das poças. Depois que os ovos eclodem, os alevinos têm desenvolvimento rápido, e alcançam a maturidade sexual em um ou dois meses (LANÉS *et al.*, 2016).

pintado e *Rhamdia aff. quelen*), típicas e mais abundantes nas águas abertas dessa região periférica e de águas mais profundas como no biótopo das lagoas (ZANIBONI e SCHULZ, 2004; GARCIA *et al.*, 2006; ALVES e FONTOURA, 2019; MAI *et al.*, 2014; BURNS e CHEFFE, 2018; BURNS *et al.*, 2019; FONTOURA *et al.*, 2019), além de espécies de pequeno porte típicas de rios (*e.g.* *Characidium tenue*, *Scleronema minutum*, *Ancistrus brevipinnis*, *Heptapterus mustelinus* e *Gymnogeophagus labiatus*) (MALABARBA *et al.*, 2013; BURNS *et al.*, 2015).

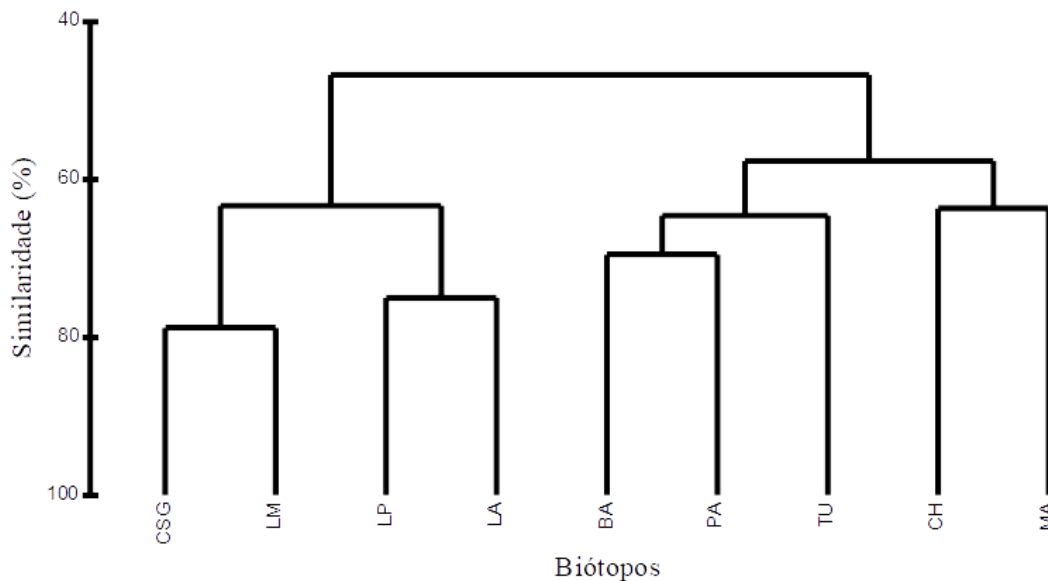


Figura 9. Análise de Agrupamento com base no índice de similaridade de Jaccard (%) entre a composição de peixes registrada nos biótopos aquáticos.

*Legenda: Paleodrenos (PA), Banhados (BA), Charcos Temporários (CH), Marismas (MA), Turfeiras (TU), Lagoas (LA), laguna dos Patos (LP), lagoa Mirim (LM), canal São Gonçalo (CSG.).

Na Zona Litorânea desses biótopos periféricos, destaca-se a grande diversidade de peixes de pequeno porte (comprimento total, CT, <100 mm) e residentes, constituídos principalmente pela família Characidae com 21 espécies. Além disso, há as espécies transitórias, como os juvenis de tambicas do gênero *Oligosarcus*, os peixes-rei do gênero *Odontesthes* e o birú da família Curimatidae *Cyphocara voga*, os quais utilizam esta zona como parte do seu ciclo de vida, deslocando-se posteriormente para a Zona Pelágica (BERTACO *et al.*, 1998; GARCIA *et al.*, 2006; MOURA *et al.*, 2012; CENI e VIEIRA 2013). Na Zona Pelágica, diversas espécies de grande porte (CT > 250 mm) e na maioria adultos caracterizam a assembleia de peixes deste compartimento ecológico dos grandes corpos d'água, como a traíra *Hoplias aff. malabaricus*, as tambicas *Oligosarcus jacuiensis*, *O. jenynsii*, *O. purpureus*, *O. robustus*, os peixes-rei *Odontesthes bonariensis*, *O. humesii*, *O. mirinensis*, *O. perugiae* e *O. retropinnis*, e o penharol *Trachelyopterus lucenai* e *Hoplosternum littorale*

(GARCIA *et al.*, 2006). Ainda na região periférica dos biótopos das lagoas, lagunas e do canal São Gonçalo, encontra-se a Zona Bentônica que, além dos migradores já supracitados, é dotada da presença e abundância de grandes Siluriformes (CT > 200 mm), como o cascudo áspero *Hypostomus spiniger* e a viola *Loricariichthys anus*, além dos pequenos Siluriformes (CT < 200 mm) como as vilolinhas do gênero *Rineloricaria* (*Rineloricaria cadeae*, *R. longicauda*, *R. microlepidogaster* e *R. strigilata*) e os bagrinhos *Bunocephalus erondinae* e *Pseudobunocephalus iheringii*, os quais algumas apresentam estratégias reprodutivas complexas como o cuidado parental e transporte de ovos, além de utilizarem orifícios de troncos de madeira e/ou realizarem escavações em barrancas para o cuidado com a prole (RAMOS e KONRAD, 1998; LOWE-MCCONNELL, 1999; SUZUKI *et al.*, 2000; BURNS *et al.*, em preparação) (Figura 10). Outras espécies como os bagrinhos *Microglanis cottoides* e *Pimelodella straminea* também são importantes numericamente na Zona Bentônica, aonde desenvolveram adaptações morfológicas, como os espinhos, para evitar a predação (LOWE-MCCONNELL, 1999).

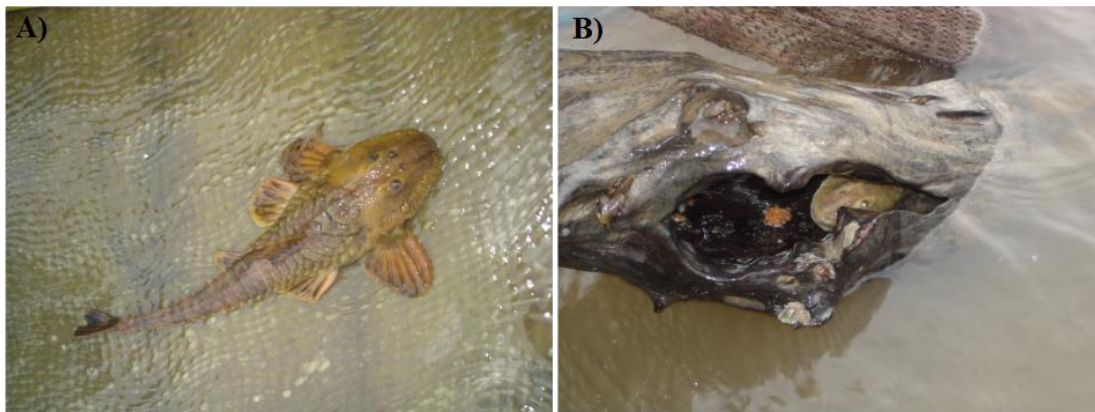


Figura 10. Indivíduo macho da espécie *Rineloricaria microlepidogaster* guardando os ovos numa cavidade de um tronco de madeira submerso, na Zona Profunda do canal São Gonçalo.

*Foto: Marcelo D. Mattos Burns.

Por sua vez, as espécies do Grupo II da análise de similaridade formado pelos biótopos aquáticos dos paleodrenos, banhados, turfeiras, marismas e charcos temporários, são caracterizadas pela instabilidade hídrica (RINGUELET, 1962; JUNK *et al.*, 2014) e não compartilham as zonas ecológicas descritas para o Grupo I. A ictiofauna do Grupo II, composta por 66 espécies, caracterizou-se pela ampla distribuição espacial e co-ocorrência de espécies de peixes anuais pertencentes a família Rivulidae e de outras espécies encontradas na região do território municipal (QUADRO 13). Essa observação reforça a ideia de que existe um determinado grau de conectividade e/ou estabilidade hidrológica entre os biótopos do território

municipal responsável pelo padrão ecológico identificado (SILVEIRA, 2003; TAGLIANI, 1994; DNIT, 2013). Em um quadro mais amplo, tanto a conectividade como a estabilidade hidrológica são fatores que se caracterizam como as forçantes reguladoras da diversidade de peixes em planícies alagadas da região tropical e subtropical (JUNK *et al.*, 2014), o que foi previamente exemplificado em um trabalho na região da APA da Lagoa Verde e nas áreas de alagamento sazonal e marginais ao paleodreno do “arroio Bolaxa” (TAGLIANI, 1994). Neste local, foram encontrados peixes anuais e não-anuais durante a estação de inverno, corroborando com outros trabalhos que abordaram a dinâmica sazonal da ictiofauna na região da planície costeira e outras áreas do estado do Rio Grande do Sul (VAZ-FERREIRA e SIERRA 1971; MALTCHIK *et al.*, 2010; MALTCHIK *et al.*, 2014; LANÉS *et al.*, 2016). Além disso, fatores como a baixa altitude, riqueza de macroinvertebrados e grau de isolamento estão associados à riqueza da ictiofauna em áreas úmidas, como exemplificado em um estudo de larga escala realizado no Rio Grande do Sul (MALTCHIK *et al.*, 2014). Os peixes não-anuais que caracterizam o Grupo II são de pequeno porte (CT < 100 mm), como os Characiformes *Characidium rachovii*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon luetkenii*, *Hyphessobrycon boulengeri*, *Hyphessobrycon igneus*, *Hyphessobrycon meridionalis*, *Mimagoniates inaequalis*, *Psalidodon eigenmanniorum* e os Cyprinodontiformes *Cnesterodon decemmaculatus* e *Phalloceros caudimaculatus* (SILVEIRA 2003; QUINTELA *et al.*, 2007; DNIT, 2013). Pequenos Siluriformes, como *Corydoras paleatus*, *Heptapterus sympterygium*, *Pimelodella straminea*, além dos raros Gyminotiformes *Gymnotus cuia* e *Brachyhypopomus gauderio* (SILVEIRA, 2003; PORCIUNCULA *et al.*, 2006; DNIT, 2013; QUINTELA *et al.*, 2018) também fazem parte do Grupo II. Espécies de médio e grande porte, principalmente na forma juvenil (CT < 75mm), também são capturadas nestes biótopos pertencentes ao Grupo II, tanto nos charcos temporários quanto nos paleodrenos inseridos na matriz ambiental do município. Destacam-se aqui os Characiformes do gênero *Oligosarcus* (*O. jenynsii* e *O. robustus*) e o birú *Cyphocarax voga*, os Siluriformes como o jundiá *Rhamdia aff. quelen*, o pintado *Pimelodus pintado* e o cascudo *Hypostomus spiniger*, e os peixes-rei não identificados do gênero *Odontesthes* que compreendem até cinco espécies (GROSSER *et al.*, 1994; TAGLIANI, 1994; SILVEIRA, 2003).

No quadro ambiental aqui apresentado, cabe ainda destacar a importância das unidades de conservação do território municipal na proteção das espécies e populações de peixes de importância para a atividade pesqueira e que não estão ameaçados de extinção (QUADRO 13). Embora há evidências de sobre-exploração na região da lagoa Mirim, não existem avaliações sobre o status dessas populações (BURNS *et al.*, 2019). Dentre as três unidades de conservação

inseridas em parte ou totalmente no território municipal destacamos a EET, que compõe um conjunto de lagoas (Nicola, Jacaré e Mangueira) e configura-se como uma área de exclusão de pesca, provavelmente auxiliando na manutenção dos estoques pesqueiros destas espécies.

Distribuição espacial das espécies ameaçadas de extinção

No território do município de Rio Grande encontrou-se 56 registros de ocorrência das seis espécies ameaçadas de extinção (QUADRO 13, Figura 11 e Figura 12): *Austrolebias charrua*, *A. minuano*, *A. gymnoventris*, *A. pongondo*, *Austrolebias aff. wolterstorffi* e *Gymnotus refugio*. *Austrolebias charrua* tem distribuição restrita à bacia do Rio Cebollati no Uruguai (LOUREIRO e GARCIA, 2008) até a localidade de Curral Alto, no 3º Distrito de Santa Vitória do Palmar, no Brasil (COSTA e CHEFFE, 2001; COSTA, 2006). No território do município de Rio Grande encontrou-se dois registros, um no banhado do Aguirre e outro em um charco temporário próximo a Lagoa das Flores (SILVEIRA, 2003). Na EET, essa espécie foi coletada pela primeira vez no ano de 1976 (identificada como *Cynolebias sp.*) por Buckup e Malabarba (1983). *Austrolebias charrua* é considerada ameaçada de extinção regionalmente e nacionalmente, com o status de “em perigo” desde o ano de 2002 (vide Decreto Estadual nº 41.672, de 11 de junho de 2002). Na última avaliação regional e nacional publicada no ano de 2014, a classificação foi mantida na categoria “em perigo” (Portaria 445 do Ministério do Meio Ambiente e do Decreto Estadual 51.797 do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de 08 de setembro e 1º de dezembro de 2014) (BRASIL, 2014; RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Austrolebias minuano é uma espécie endêmica de Rio Grande, tendo como área de distribuição quase toda a restinga litorânea a leste do território do município, desde as primeiras linhas de dunas até o final dos cordões litorâneos, seguindo pela costa lagunar do Nordeste riograndino até o Distrito da Quinta (COSTA e CHEFFE, 2001). Populações atribuídas a *A. minuano* na planície costeira externa setentrional, nos municípios de São José do Norte e Tavares, pertencem a três novas espécies, geneticamente isoladas, e ainda não descritas (FERNANDES, 2019). No território do município de Rio Grande foram verificados 17 registros, sendo pelo menos um na reserva biológica do Banhado do Maçarico e dois na APA da Lagoa Verde (SILVEIRA, 2003; QUINTELA *et al.*, 2007). *A. minuano* consta na Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul desde 2002, sob o status de “vulnerável” (Decreto Estadual 41.672 do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de 11 de junho de 2002) (RIO GRANDE DO SUL, 2012). Na última avaliação regional e nacional, a espécie passou para categoria “em perigo” (Portaria 445 do Ministério do Meio Ambiente e do

Decreto Estadual 51.797 do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de 08 de setembro e 1º de dezembro de 2014) (BRASIL, 2014; RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Austrolebias gymnoventris, descrita por Amato (1986) nas áreas úmidas próximas ao arroio India Muerta nas cercanias da localidade de Velazquez (Departamento de Rocha, Uruguai), só era conhecida no Uruguai. A presença de *A. gymnoventris* nas áreas úmidas da EET representa a sua primeira menção no Rio Grande do Sul e no Brasil e, por esse motivo, não foi avaliada regionalmente quanto ao risco de extinção.

Austrolebias pongondo é a segunda espécie endêmica de Rio Grande e sua distribuição no município está restrita ao Distrito de Povo Novo, sendo encontrada desde a várzea do Canal São Gonçalo até as proximidades da turfeira do Vinte-e-Cinco. No território riograndino, foram registrados 29 pontos de ocorrência, mas nenhum em unidades de conservação. Devido a descrição posterior à última avaliação regional, *A. pongondo* não consta na Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul ou na Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção. Entretanto, considerando a sua distribuição bastante restrita, a não-ocorrência da espécie em unidades de conservação, e o impacto causado pela duplicação da BR-392, que ocasionou a extinção local de algumas populações (COSTA e CHEFFE, 2017), é indicado que *A. pongondo* seja tratada como uma espécie ameaçada de extinção.

Gymnotus refugio está distribuído em rios costeiros do sul do Rio Grande do Sul até a fronteira com Santa Catarina (GIORA e MALABARBA, 2016). No município de Rio Grande esta espécie foi registrada em apenas um biótopo, a turfeira do Vinte-e-Cinco. Sua presença também não é conhecida nas unidades de conservação do município. *G. refugio*, apesar de ter sido descrita no ano de 2016, consta na Lista Regional das Espécies Ameaçadas de Extinção (com o nome de *Gymnotus pantherinus*) e está na categoria de “em perigo” para o estado do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual 51. 797 do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de 08 de setembro e 1º de dezembro de 2014) (RIO GRANDE DO SUL, 2014).



Figura 11. Cinco espécies ameaçadas de extinção e registradas para o município de Rio Grande.
 *Legenda: A) *Austrolebias* aff. *Wolterstorffi*. B) *Austrolebias gymnoventris*. C) *Gymnotus refugio*. D) *Austrolebias charrua*. E) *Austrolebias minuano*.

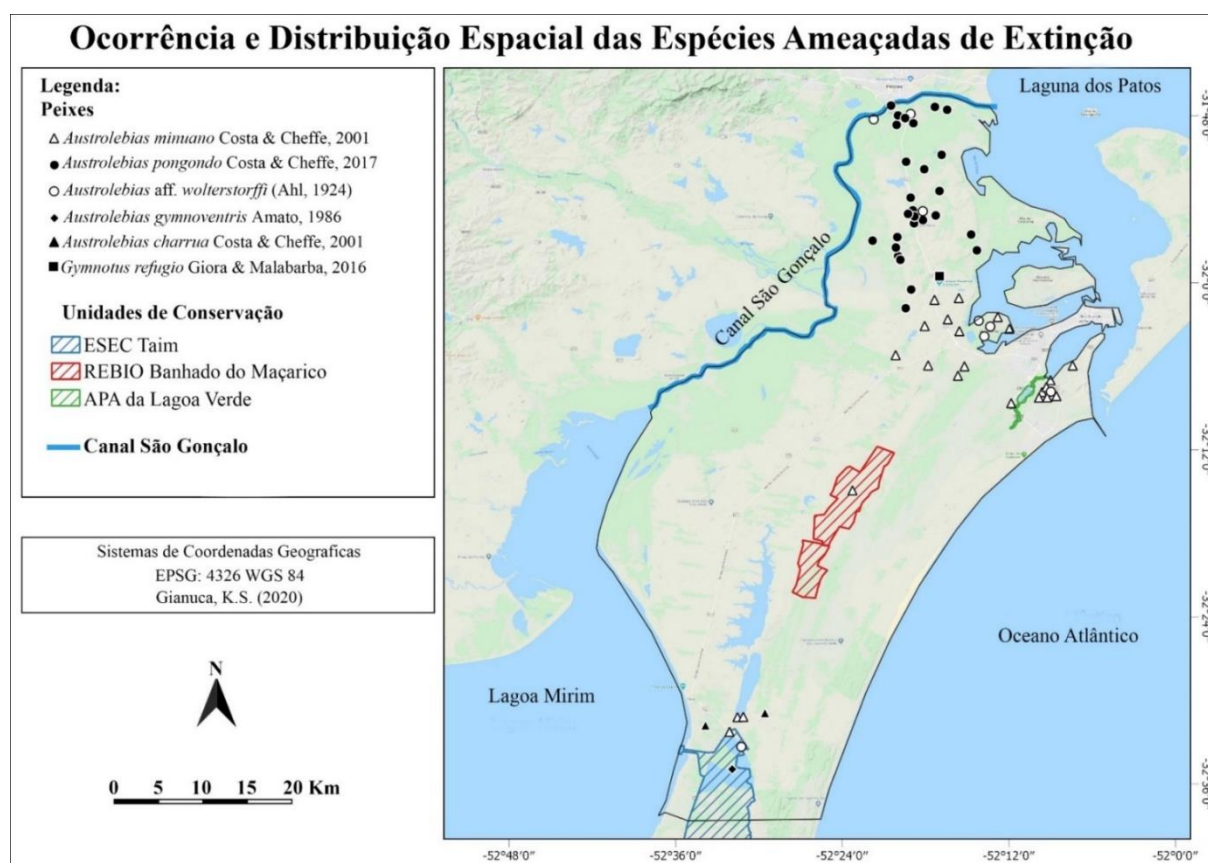


Figura 12. Mapa de ocorrência e distribuição espacial das espécies de peixes ameaçadas de extinção no município de Rio Grande.

Instrumentos de gestão da biodiversidade para ictiofauna

Como medida de implementação de políticas públicas voltadas para a conservação da biodiversidade, criou-se em nível federal o Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN). O PAN é um instrumento de gestão gerado de forma participativa, visando o ordenamento e priorização de ações para a conservação da biodiversidade, incluindo seus ambientes naturais, com um objetivo estabelecido em um horizonte temporal definido. No âmbito do município do Rio Grande, destacam-se dois PAN: o PAN Rivulídeos (BRASIL, 2013) e o PAN Lagoas do Sul (BRASIL, 2018). O PAN Rivulídeos tem o objetivo geral de estabelecer mecanismos de proteção aos rivulídeos elencados no documento e anular a perda de habitat das espécies focais em um prazo de cinco anos, estabelecendo ações de conservação para 52 espécies de peixes da família Rivulidae ameaçadas de extinção. Entre essas espécies, estão inclusos três ocorrentes no município do Rio Grande, *Austrolebias charrua*, *A. minuano* e *A. aff. wolterstorffi* (*lato sensu*). Por sua vez, o PAN Lagoas do Sul, cujo objetivo geral é melhorar o estado de conservação das espécies ameaçadas de extinção e dos ecossistemas das lagoas da planície costeira do sul do Brasil, lista 162 espécies de plantas e animais, das quais pelos menos 25 ocorrem no município do Rio Grande, embora nenhuma espécie de peixe elencada nesse documento esteja listada no presente capítulo (Anexo 1). Contudo, várias espécies marinhas e estuarinas de peixes ocorrentes no município são contempladas no PAN Lagoas do Sul, entre eles duas espécies de bagre-marinho (*Genidens* spp.).

Em relação ao PAN Rivulídeos, cabe destacar alguns de seus objetivos específicos, aplicáveis ao município do Rio Grande: 1) Realizar esforços para garantir a proteção dos biótopos remanescentes na região de distribuição das espécies de peixes rivulídeos focais do PAN, impedindo que sejam alterados ou suprimidos em decorrência de atividades agrosilvopastoris, da implantação de empreendimentos (como barragens, açudes, rodovias, parques eólicos, portos, complexos hoteleiros e outros), e da urbanização; 2) Realizar estudos técnicos e científicos, *in situ* e *ex situ*, aplicados à conservação das espécies focais de rivulídeos e seus habitats; 3) Divulgar o conhecimento sobre as espécies focais de rivulídeos, sensibilizando a sociedade sobre a importância das áreas úmidas para sua conservação; e 4) Inserir a temática dos rivulídeos na gestão ambiental, subsidiando os órgãos ambientais (federais, estaduais e municipais) para a inclusão de medidas de proteção das espécies e seus habitats nas ações de planejamento, licenciamento, fiscalização, monitoramento e controle.

Com base nessa orientação, a gestão ambiental municipal poderá implementar programas de ação mais específicos, incluindo fiscalização, educação ambiental e novos instrumentos legais para contribuir para o êxito daquele PAN, cujo cerne é impedir a extinção de espécies com distribuição bastante restrita.

Outro aspecto importante com relação aos instrumentos de gestão ambiental para biodiversidade, em especial para os peixes, são as Áreas de Preservação Permanente (APPs), as quais são determinadas pelo Código Florestal Brasileiro para proteção da biodiversidade, do solo e da água, e para a integridade climática (LIPP-NISSINEN e RODRIGUES, 2018). Tal enquadramento estabelece faixas de APPs em corpos d'água naturais na margem dos biótopos aquáticos supracitados, e que determinam a qualidade e preservação daquele corpo hídrico. Para a ictiofauna, a preservação das faixas de APPs garante uma série de recursos ecológicos importantes para o ciclo de vida das espécies, suas interações ecológicas e a manutenção da estrutura física daquele biótopo aquático (BARRELLA *et al.*, 2000). Assim, dentre os biótopos aquáticos aqui tipificados, é importante ressaltar os paleodrenos “arroyos” de origem natural, os quais são importantes vias para o fluxo de espécies e conectividade entre os habitats aquáticos. Um exemplo ecológico desta conexão hidrológica é o registro de peixes anuais da família Rivulidae nos Paleodrenos, além de juvenis de espécies de grande porte e importantes para a pesca oriundos de grandes corpos d'água como as lagoas e lagoas do território periférico do município (QUADRO 13). Assim, a identificação e delimitação dessas faixas de APPs em todos os biótopos aquáticos do município de Rio Grande são um importante passo para a manutenção da sua ictiofauna.

Referências bibliográficas

ALVES, T. P.; FONTOURA, N.F. 2009. **Statistical distribution models for migratory fish in Jacuí basin, South Brazil**. Neotropical Ichthyology, v. 7, n. 4, p. 647-658.

ASMUS, M. L. 1998. **A planície costeira e a Lagoa dos Patos**. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, JP (Ed.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande: Editora Ecocientia, Capítulo 2, p. 7-12.

ASSUMPÇÃO, C. M.; QUINTELA, F. M.; CORRÊA, F.; LOEBMANN, D. 2016. **The ichthyofauna of limnic systems in Quaternary deposits of extreme southern Brazil**. Zookeys, v. 638, n. 3, p. 85-104, 2016.

BARRELLA, W.; PETRERE J. R.; SMITH, W. S.; MONTAG, L. F. A. 2000. **As relações entre as Matas ciliares, os rios e os peixes**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 187-208.

BEMVENUTI, M. 1996. ***Odontesthes mirinensis*, sp. n. um novo peixe-rei (Pisces, Atherinidae, Atherinopsinae) para o extremo sul do Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 12, n. 4, p. 881-903.

- BERTACO, V. A.; LUCENA, Z. M. S; BECKER, F. G. 1998. **Variação espacial e temporal na abundância de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* (Characidae) na lagoa Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.** Comunicação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Série Zoológica. Porto Alegre, v. 11, p. 61-89.
- BERTACO, V.A.; FERRER, J.; CARVALHO, F.R.; MALABARBA, L.R. 2016. **Inventory of the freshwater fishes from a densely collected area in South America – a case study of the current knowledge of Neotropical fish diversity.** Zootaxa, v. 4138, n. 3, p. 401-440.
- BETANCUR-R, R.; WILEY, E. O.; ARRATIA, G.; ACERO, ARTURO.; BAILLY, N.; MIYA, MASAKI.; LECOINTRE, G.; ORTÍ, G. 2017. **Phylogenetic classification of bony fishes.** BMC Evolutionary Biology, v. 17, p. 162.
- BRASIL, 2013. Portaria nº 198, de 19 de junho de 2013. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, 20 de junho de 2013.
- BRASIL, 2014. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2014, nº 245, p. 121126,2014.
- BRASIL, 2018. Portaria nº 751, de 27 de agosto de 2018. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, 29 de agosto de 2018.
- BRÖNNMARK, C.; HANSSON, L-A. 2005. **The biology of lakes and ponds.** 2 ed. Oxford: Oxford University Press, 285 p.
- BUCKUP, P. A. 1981. ***Microlepidogaster taimensis* sp. n., novo hypoptopomatinae da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil (Ostariophysi, Loricariidae).** Iheringia, Série Zoologia, v. 60, p. 19-31.
- BUCKUP, P. A. 1988. **The genus *Heptapterus* (Teleostei, Pimelodidae) in southern Brazil and Uruguay, with the description of new species.** Copeia, v. 1988, n. 3, p. 641-653.
- BUCKUP, P. A.; MALABARBA, L. R. 1983. **A list of the fishes of the Taim Ecological Station, Rio Grande do Sul, Brazil.** Iheringia, Série Zoologia, v. 63, p. 103-113.
- BUCKUP, P. A.; MALABARBA, L. R. 1990. **Sobre as localidades-tipo de *Characidium rachovii* e *Corydoras macropterus* (Teleostei: Ostariophysi).** Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoologia, v. 3, n. 4, p. 103-109.
- BURNS, M. D. M.; CHEFFE, M. M. 2018. **New records of long-distance migratory fish in São Gonçalo channel basin, southern Brazil.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 13, n. 1, p. 88-92.
- BURNS, M. D. M.; CORRÊA, F.; CHEFFE, M. M.; FOSTER, J; LOPES, J. B.; SANTOS J. D. M. 2015. **The fish fauna of Turuçu river, Patos-Mirim lagoon system, Rio Grande do Sul state, southern Brazil.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 10, n. 4, p. 315-322.
- BURNS, M. D. M.; GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. A.; MOTTA MARQUES, D. M. L.; CONDINI, V. 2006. **Evidence of habitat fragmentation affecting fish movement between the Patos and mirim coastal lagoons in southern Brazil.** Neotropical Ichthyology, v. 4, n. 1, p. 69-72.
- BURNS, M. D. M.; VELASCO, G.; CHEFFE, M. M. 2019. **São Gonçalo channel as an ecological corridor for the movement of migratory fishes: Environmental history and perspectives for fishery management in the Mirim lagoon, South Brazil.** Revista Costas, v. 1, n. 1, p. 147-164.
- BURNS, M. D. M.; VELASCO, G.; CHEFFE, M. M.; POEUY, J. L. O. F. **Composição e abundância de peixes em águas profundas no maior reservatório de água doce da América do Sul.** Artigo em preparação.
- CASTRO, R. M. C.; POLAZ, C. N. M. 2020. **Small-sized fish: the largest and most threatened portion of the megadiverse neotropical freshwater fish fauna.** Biota Neotropica, v. 20, n. 1, p. 12.
- CENI, G.; VIEIRA, J. P. 2013. **Looking through a dirty glass: how different can the characterization of a fish fauna be when distinct nets are used for sampling?** Zoologia, v. 30, n. 5, p. 499-505.
- CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. A.; CUNHA, L. P. R. 1982. **Relação preliminar**

dos peixes estuarinos e marinhos da lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, v. 5, p. 67-75.

COSTA W. J. E. M. 2006. **The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive morphology and taxonomic revision.** Zootaxa, v. 1213, p. 1-162.

COSTA, C. S. B.; IRGANG, B. E.; PEIXOTO, A. R.; MARANGONI, J. C. 2003. **Composição Florística das Formações Vegetais sobre uma Turfeira Topotrófica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** Acta Botânica Brasiliensis, v. 17, n. 2, p. 203-212.

COSTA, W. J. E. M.; CHEFFE, M. M. 2001. **Three annual fishes of the genus *Austrolebias* from the laguna dos Patos system, southern Brazil, and a redescription of *A. adloffii* (Ahl) (Cyprinodontiformes: Rivulidae).** Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, v. 14, n. 2, p. 179-200.

COSTA, W. J. E. M.; CHEFFE, M. M.; AMORIM, P. F. 2017. **Two new seasonal killifishes of the *Austrolebias adloffii* group from the lagoa dos Patos basin, southern Brazil (Cyprinodontiformes: Aplocheilidae).** Vertebrate Zoology, v. 67, n. 2, p. 139-149.

DNIT. 2013. **Relatório Técnico sobre ocorrência e distribuição de Rivulidae na área de influência da duplicação da BR 392, lotes 2 e 3, no trecho Pelotas-Rio Grande.** Serviços Técnicos de Engenharia, STE. 50 p.

ESCHMEYER, W. N.; FRICKE, R.; VAN DER LAAN, R. 2020. **Catalog of fishes: genera, species, references. California Academy of Sciences, San Francisco.** Disponível em: <<https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>> Acesso em: 20 abr. 2020.

ESTEVES, F. A. (Coord.). 2011. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 826 p.

FERNANDES, M. O. 2019. **Conservação de *Austrolebias minuano*, peixe anual endêmico da planície costeira do Rio Grande do Sul ameaçado de extinção.** 92 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

FONTOURA, N. F.; SCHULZ, U. H.; ALVES, T. P.; SILVEIRA, T. C. L.; PEREIRA, J. J.; ANTONETTI, D. A. 2019. **How Far Upstream: A Review of Estuary-Fresh Water Fish Movements in a Large Neotropical Basin.** Frontiers in Marine Science, v. 6, p. 12.

FONTOURA, N. F.; VIEIRA, J. P.; BECKER, F. G.; RODRIGUES, L. R.; MALABARBA, L. R.; SCHULZ, U. H.; MÖLLER, O. O.; GARCIA, A. M.; VILELLA, F. S. 2016. **Aspects of fish conservation in the upper Patos Lagoon basin.** Journal of Fish Biology, v. 89, p. 315-336.

FURNESS, A. I. 2015. **The evolution of an annual life cycle in killifish: adaptation to ephemeral aquatic environments through embryonic diapause.** Biological Reviews, v. 91, n. 3, p. 796-812.

GARCEZ D.S.; SANCHES-BOTERO J.I. 2005. **Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** Atlântica, v. 27, n. 1, p. 17-29.

GARCEZ, D. K.; BARBOSA, C.; LOUREIRO, M.; VOLCAN, M. V.; LOEBMANN, D.; QUINTELA, F. M.; ROBE, L. J. 2018. **Phylogeography of the critically endangered neotropical annual fish, *Austrolebias wolterstorffi* (Cyprinodontiformes: Aplocheilidae): genetic and morphometric evidence of a new species complex.** Environmental Biology of Fishes, v. 101, n. 10, p. 1-13.

GARCIA, A. M.; BEMVENUTI, M.; VIEIRA, J. P.; MOTTA MARQUES, D. M. L.; BURNS, M. D. M.; MORESCO, A.; CONDINI, M. V. L. 2006. **Checklist comparison and dominance patterns of the fish fauna at Taim wetland, south Brazil.** Neotropical Ichthyology, v. 4, n. 2, p. 261-268,.

GARCIA, A. M.; LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. 2004. **First records of introduced carps (Teleostei, Cyprinidae) in the natural habitats of Mirim and Patos lagoon estuary, Rio Grande do Sul, Brazil.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 1, p. 157-159.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. 1997. **Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma**

- pradaria de *Ruppia maritima* L., no estuário da lagoa dos Patos (RS, Brasil). *Atlântica*, v. 19, p. 161-181.
- GARCIA, A.M.; RASEIRA, M. B.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K. O.; GRIMM, A.M. SPATIAL. 2003. **Spatiotemporal variation in shallow-water freshwater fish distribution and abundance in a large subtropical coastal lagoon**. *Environmental Biology of Fishes*, v. 68, p. 215-228.
- GROSSER, K. M.; KOCH, W. R.; DRÜGG-HAHN, S. 1994. **Ocorrência e distribuição de peixes na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil (Pisces, Teleostomi)**. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 77, p. 89-98.
- IHERING, H. VON. 1893. **Die süsswasser-fische von Rio Grande do Sul**. *Kozeritz Deutscher Volkskalender für Brasilien*. p. 95-128.
- IHERING, H. VON. 1898. **Os peixes de água doce do Rio Grande do Sul**. In: *Anuario do estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, p. 161-190.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A. 2014. **A. Brazilian wetlands: Their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection**. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 24, n. 1, p. 5-22.
- JUNK, W. J.; SOARES, M. G. M.; SAINT-PAUL, U. 1997. **The Fish, p385 – 405**; In: JUNK, W. J. (Ed.) *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. *Ecological Studies* 126. Springer Science and Business Media, 530 p.
- KLEEREKOPER, H. 1944. **Introdução ao estudo da Limnologia**. Serviço de Informação Agrícola, Série Didática, n. 4, 329 p.
- LANÉS, L. E. K.; GODOY, R. S.; MALTCHIK, L.; POLAČIK, M.; BLAŽEK, R.; VRTÍLEK M.; REICHARD, M. 2016. **Seasonal dynamics in community structure, abundance, body size and sex ratio in two species of Neotropical annual fishes**. *Journal of Fish Biology*, v. 89, p. 2345-2364.
- LIPP-NISSINEN, K. H.; RODRIGUES, M. B. 2018. **Licenciamento Ambiental para Irrigação Superficial da Orizicultura no RS**. Manual de Orientação. Coleção Referências, Porto Alegre: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Fepam), v. 3, 64 p.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo: 535 p.
- MAI, A. C. G.; CONDINI, M. V.; ALBUQUERQUE, C. Q.; VIEIRA, J. 2014. **High plasticity in habitat use of *Lycengraulis grossidens* (Clupeiformes, Engraulidae)**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 141, p. 17-25.
- MALABARBA, L. R.; NETO, P. C.; BERTACO, V. A.; CARVALHO, T. P.; SANTOS, J. F.; ARTIOLI, L. G. S. 2013. **Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí**. Porto Alegre: Editora Via Viagens, 140 p.
- MALTCHIK, L.; L.E.K. LANES, L. E. K.; KEPPELER, F. W., ROLON, A. S.; STENERT, C. 2014. **Landscape and habitat characteristics associated with fish occurrence and richness in southern Brazil palustrine wetland systems**. *Environmental Biology of Fishes*, v. 97, p. 297-308.
- MALTCHIK, L.; LANÉS, L. E. K.; STERNET, C.; MEDEIROS, E. 2010. **Species-area relationship and environmental predictors of fish communities in coastal freshwater wetlands of southern Brazil**. *Environmental Biology of Fish*, v. 88, p. 25-35.
- MARANGONI, J. C.; COSTA, C. S. B. 2009. **Diagnóstico ambiental das marismas no estuário da lagoa dos Patos - RS**. *Atlântica*, Rio Grande, v. 31, n. 1, p. 85-98.
- MAYER, F. 1952. **A rare aquarium fish from Brazil**. *The Aquarium Journal*, v. 23, p. 114-115.
- MOTTA MARQUES, D.; RODRIGUES, L. R.; FRAGOSO, C. R.; CROSSETTI, L.; CARDOSO, L. S.; COLLISCHONN, W.; TASSI, R.; THEY, NG. H.; BEMVENUTI, M.; GARCIA, A.; VIEIRA, J. P.; CANTERLE, E. B.; CARDOSO, M. A.; BECKER, V.; GAZULHA V.; BRAVO, J. M.; SOUZA, R.; VOLKMER-RIBEIRO C.; CALLEGARO, V. L.; ALVES-SILVA, S.; WERNER, V.; ROSA, Z.; VILLANUEVA, A.; MORESCO, A.; CONDINI, M. V.; BURNS, M.; WÜRDIG, N. 2013. **O Sistema Hidrológico do Taim**, In: TABARELLI, M.; DA

- ROCHA, C. F. D.; ROMANOWSKI, H. P.; ROCHA, O.; DE LACERDA, L. D. (Ed.). PELD–CNPq Dez anos do Programa de Pesquisas Ecológicas de longa duração no Brasil: Achados, Lições e Perspectivas PELD. Recife: Editora Universitária UFPE, Série de Publicações PELD, 446 p.
- MOUCHET, M. A.; BURNS, M. D. M.; GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; MOUILLOT, D. 2013. **Invariant scaling relationship between functional dissimilarity and co-occurrence in fish assemblages of the Patos Lagoon estuary (Brazil): environmental filtering consistently overshadows competitive exclusion.** OIKOS, v. 122, n. 2, p. 247-257.
- MOURA, P. M.; VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. 2012. **Fish abundance and species richness across an estuarine–freshwater ecosystem in the Neotropics.** Hydrobiologia, v. 696, p. 107–122.
- MYERS, G. S. 1952. **Annual fishes.** The Aquarium Journal, v. 23, n. 7, p. 125-141.
- NOGUEIRA, C., BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; OYAKAWA, O. T.; KASECKER, T. P.; RAMOS NETO, M. B.; SILVA, J. M. C. 2010. **Restricted-range fishes and the conservation of Brazilian freshwaters.** PLOS One, v. 5, n. 6, p. 1-10.
- OLDEN, J. D.; HOGAN, Z. S.; ZANDEN, M. J. V. 2007. **Small fish, big fish, red fish, blue fish: size-biased extinction risk of the world’s freshwater and marine fishes.** Global Ecology and Biogeography, v. 16, n. 6, p. 694-701.
- PODRABSKY, J. E; HRBEK, T; HAND, S. C. 1998. **Physical and chemical characteristics of ephemeral pond habitats in the Maracaibo basin and Llanos region of Venezuela.** Hydrobiologia, v. 362, p. 67–77.
- PORCIUNCULA, R. A.; QUINTELA, F.; LOEBMANN, D. 2006. **Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias minuano* Costa and Cheffe, 2001 and *Austrolebias wolterstorffi* (Ahl, 1924): New records at Rio Grande City, Rio Grande do Sul State, Brazil.** Check List Journal, v. 2, n. 2, p. 44-46.
- QUINTELA, F. M.; PORCIUNCULA, R. A.; CONDINI, M. V. L.; VIEIRA, J. P; LOEBMANN, D. 2007. **Composição da ictiofauna durante o período de alagamento em uma mata paludosa da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 2, n. 3, p. 191-198.
- QUINTELA, F., CORRÊA, F., PINHEIRO, R. M., LOEBMANN, D. 2018. **Ichthyofauna of Marinheiros Island, Patos Lagoon estuary, southern Brazil.** Biota Neotropica, v. 18, n. 1, e20170430, 2018.
- RAMOS, L. A.; KONRAD, H. G. 1998. **Contribuição ao estudo da biologia reprodutiva de *Rineloricaria microlepdogaster* (Osteichthyes, Loricaridae) do Rio dos Sinos, RS.** Acta Biologica Leopoldensia, v. 20, n. 2, p. 299-307.
- REIS, R. E. 1983. ***Rineloricaria longicauda* e *Rineloricaria quadrensis*, duas novas espécies de Loricariinae do sul do Brasil (Pisces, Siluriformes, Loricariidae).** Iheringia, Série Zoologia, v. 62, p. 61-80.
- RINGUELET, R. A. 1962. **Ecologia Acuática Continental.** Buenos Aires: Eudeba Editorial Universitária de Buenos Aires, 138 p.
- RIO GRANDE DO SUL, 2002. Decreto N^o 41.672, de 11 Junho de 2002. Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul. Diário Oficial, Porto Alegre, 11 de junho de 2002.
- RIO GRANDE DO SUL, 2014. Decreto Estadual n^o 51.797/08, de 8 setembro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Diário Oficial, Porto Alegre, 9 de setembro de 2014, p. 212.
- SUZUKI H. I.; AGOSTINHO, A. A. ; WINEMILLER, K. O. 2000. **Relationship between oocyte morphology and reproductive strategy in Loricariid catfishes of the Parana River, Brazil.** Journal of Fish Biology 57: p. 791-807.
- SCHÄFER, A. 1985. **Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais.** Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 532 p.
- SCHULTZ, A. V. 1965. **Collecting *Cynolebias wolterstorffi*: A story of Jinx and Spunk.** The Aquarium Journal, v. 36, n. 10, p. 494-503.

SILVEIRA, D. B. 2003. **Ocorrência, distribuição e conservação de peixes anuais (Cyprinodontiformes: Rivulidae) no Município de Rio Grande, RS.** 2003. 46 f. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Católica de Pelotas, Pelotas.

TAGLIANI, P. R. 1994. **Ecologia da assembleia de peixes de três riachos da planície costeira do Rio Grande do Sul.** Atlântica, v. 16, p. 55-68.

TAGLIANI, P. R.; BARBIERI, E.; CORREIA NETO, A. 1992. **About a sporadic phenomenon of fish mortality by environmental hypoxia in the Senandes streamlet, State of Rio Grande do Sul, Brazil.** Ciência e Cultura, v. 44, n. 6, p. 404-406.

TROCA, D. F. A.; VIEIRA, J. P. 2012. **Potencial invasor dos peixes não nativos cultivados na região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 109-120.

VAZ-FERREIRA, R.; SIERRA, B. 1971. **Especies del genero Cynolebias Steindachner, 1876, em El Uruguay.** Boletín de la Sociedade Zoológica del Uruguay, v. 1, p. 24-44.

VITULE, J. 2009. **Introdução de peixes em ecossistemas continentais brasileiros: revisão, comentários e sugestões de ações contra o inimigo quase invisível.** Neotropical Biology and Conservation, v. 4, n. 2, p. 111-122.

ZANIBONI, E; SCHULZ, U. H. 2004. **Migratory Fishes of the Uruguay River,** In: CAROLSFED, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. (Ed.) Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status. Ottawa: World Fisheries Trust/World Bank/IDRC, 372 p.

AVES

Dimas Gianuca*, Rafael Antunes Dias, Fernanda Valls, Cinthia N. Fernandez,
Carlos Eduardo Soares e Andros T. Gianuca

Introdução

As aves são, em geral, organismos conspícuos e carismáticos, apresentando cores e cantos simpáticos aos seres humanos, e que, portanto, tem atraído a atenção de observadores e fotógrafos, tanto amadores como profissionais, além é claro de naturalistas e de cientistas das áreas biológicas e ecológicas como um todo. Não por menos, este é um dos grupos de organismos historicamente mais bem documentados e estudados no mundo. Atualmente, existem cerca de 10 mil espécies de aves no mundo (HBW and BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018), com representantes em praticamente todos os ecossistemas terrestres e marinhos do Planeta e, de uma forma ou de outra, no dia a dia de da maioria das pessoas. O Brasil possui 1919 espécies de aves (PIACENTINI *et al.*, 2015), e para o Rio Grande do Sul, são conhecidas 704 espécies (FRANZ *et al.*, 2018).

As aves são importantes componentes dos ecossistemas, ocupando diversos níveis tróficos e nichos ecológicos, e desempenhando funções-chave para a manutenção desses ambientes, incluindo dispersão de sementes e polinização, redução populacional das espécies-presa, ciclagem e dispersão de nutrientes, além de constituírem recurso alimentar para outros predadores (PLAZAS-JIMÉNEZ e CIANCIARUSO, 2020; WHELAN, WENNY e MARQUIS, 2008). Devido à alta capacidade de dispersão, às amplas áreas de vida e à realização de migrações, as aves conectam habitats e ecossistemas em escala regional, continental e até intercontinental.

O papel ecológico das aves é fundamental para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, os quais proveem benefícios diretos e indiretos para a agricultura e a pesca (ŞEKERCIOĞLU, DAILY e EHRLICH, 2004; WHELAN, WENNY e MARQUIS, 2008). Aves também são uma importante fonte direta de geração de renda através da crescente indústria de observação de aves (birdwahcting), que consome grande quantidade equipamentos, além de diversos produtos e serviços associados à atividade, e já representa um importante e

* Instituto Albatroz.

crescente setor na indústria do turismo (STEVEN, MORRISON e CASTLEY, 2015). Além disso, a presença de uma avifauna rica em áreas verdes urbanas contribui para o bem estar das pessoas, podendo reduzir índices de ansiedade e depressão na população (COX *et al.*, 2017; GASTON *et al.*, 2018).

A região de Rio Grande possui elevada diversidade de ambientes, o que favorece a ocorrência de um elevado número de espécies. Adicionalmente, a posição biogeográfica e a forte sazonalidade da região resultam na ocorrência de espécies pertencentes a diferentes províncias biogeográficas, incluindo espécies de pelo menos três sistemas migratórios de aves continentais, além de aves marinhas oceânicas de diferentes regiões e sistemas migratórios (CANANI *et al.*, 2019; NEVES *et al.*, 2006; VOOREN e FERNADEZ, 1989).

A avifauna da planície costeira do Rio Grande do Sul, e especificamente do município de Rio Grande, vem sendo registrada desde o século XIX, por naturalistas como von Ihering (IHERING, 1885, 1887; ODEBRECHT, 2003). Posteriormente, o trabalho exaustivo e primoroso do ornitólogo americano Willian Belton, na década 70, forneceu o primeiro inventário compreensivo da avifauna da região (WILLIAM BELTON, 1984, 1985, 2003), o qual continua sendo importante referência nos dias de hoje (FRANZ *et al.*, 2018). Desde então, os resultados do crescente esforço de pesquisa, especialmente ao longo das últimas três décadas, permitiram grandes avanços para o conhecimento da avifauna da região, e incluem listas de espécies (CANANI *et al.*, 2019; DIAS, 2011; DIAS, GIANUCA, *et al.*, 2011; DIAS e GIOVANNI NACHTIGALL MAURÍCIO, 1998; FERREIRA, GOMES JR. e CHIAFFITELLI, 2011; MAHLER JR., KINDEL e KINDEL, 1996; VOOREN e FERNADEZ, 1989), registros de ocorrência (BUGONI, 2006; DIAS, DIAS *et al.*, 2010; FONSECA, PETRY e FONSECA, 2001; GIANUCA, 2007; GIANUCA *et al.*, 2008; GIANUCA, PEPES e NEVES, 2011; MARTÍNEZ-CURCI *et al.*, 2014), estudos sobre padrões de abundância local e sazonalidade (BARQUETE, VOOREN e BUGONI, 2008; BUGONI e VOOREN, 2005; DAUDT, 2019; NEVES *et al.*, 2006; VOOREN e CHIARADIA, 1990; VOTTO *et al.*, 2006), ecologia trófica (BARQUETE, BUGONI e VOOREN, 2008; BOSENBECKER e BUGONI, 2020; BRITTO, 2015; BUGONI e VOOREN, 2004; FARIA *et al.*, 2016; FARIA, ALBERTONI e BUGONI, 2018; FERREIRA, BEMVENUTI e ROSA, 2005; MARQUES *et al.*, 2018; NAVES e VOOREN, 2006; SILVA-COSTA e BUGONI, 2013), ecologia reprodutiva (GIANUCA, 2010; GIANUCA, BRANCO e VOOREN, 2011; GIANUCA, GIANUCA e VOOREN, 2012), ecologia de comunidades (GIANUCA *et al.*, 2013, 2014), comportamento (GOMES, PEREIRA e BUGONI, 2009), conservação (DIAS, 2011; DIAS, GIANUCA, *et al.*, 2011; DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017) entre outros. Entretanto, este

esforço de pesquisa tem sido predominantemente voltado para aves aquáticas costeiras e marinhas. Apenas mais recentemente tem se percebido uma tendência crescente de se obter informações sobre a abundância, distribuição e ecologia das aves ao longo dos diversos ecossistemas costeiros (DIAS, BASTAZINI e GIANUCA, 2014; DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017; GIANUCA *et al.*, 2013, 2014). Em conjunto, estes estudos permitem uma contextualização mais ampla sobre a ecologia e conservação de aves nos ecossistemas costeiros do município de Rio Grande.

No presente capítulo, compilamos informações dos diversos estudos sobre a avifauna de Rio Grande. Também coligimos dados disponíveis na plataforma Wikiaves (<http://www.wikiaves.com.br/>), para construir uma lista atualizada de referência das aves do município de Rio Grande, além de discutir aspectos relacionados à ecologia e a conservação da avifauna.

Métodos

Elaboração da lista da avifauna de Rio Grande

Para elaborar a lista das espécies de aves que ocorrem em Rio Grande foram compilados estudos referentes à avifauna nos limites geográficos do município e águas marinhas adjacentes até os limites do mar territorial brasileiro (200 milhas náuticas). Adicionalmente, foi realizada uma busca dos registros de aves para o município de Rio Grande publicados no site Wikiaves, que é uma plataforma on-line aberta onde observadores de aves publicam registros documentados (por foto ou áudio) da avifauna brasileira. Através da ferramenta de pesquisa por localidade do Wikiaves, foi obtida uma lista das espécies registradas no município de Rio Grande, incluindo o número de registros de cada espécie.

Classificação das espécies quanto ao habitat

Os habitats onde as espécies ocorrem foram classificados, de forma simplificada e abrangente, em: (AC) “Águas costeiras” – águas litorâneas próximas da costa; (AO) “Águas oceânicas” – águas oceânicas distantes da costa; (B) “Banhados” – áreas úmidas de água doce com vegetação densa; (C) “Campos” – ambientes campestres de diversas fisionomias, incluindo campos sazonalmente alagados; (D) “Dunas” – cordão de dunas costeiras e habitats associados;

(E) “Estuário” – referente ao ecossistema estuarino, incluindo matas paludosas, marismas, planos intermareais e águas estuarinas; (L) “Lagoas” – ambientes lagunares de diversas dimensões e fisionomias, incluindo praias e águas lacustres; (M) “Matas” – matas de diversas fisionomias, incluindo mata de restinga, mata palustre e capoeiras.

Classificação das espécies quanto ao status de ocorrência

O status de ocorrência de cada espécie foi classificado, de forma simplificada, em: (R) “Residente” – espécies que se reproduzem na região e estão presentes o ano inteiro (DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017); (MT) “Migrante temperado-tropical” – espécies que se reproduzem no sul do Brasil durante a primavera austral e que migram para regiões tropicais das Américas do Sul e Central no outono, sendo a maioria pertencente ao sistema migratório temperado-tropical da América do Sul (JOSEPH, 1997); (S) “Migrante do sul” – espécies que se reproduzem no sul da América do Sul (sul do Uruguai, Argentina e Chile) durante a primavera austral e que migram para o sul do Brasil no outono-inverno, sendo a maioria pertencente ao sistema migratório frio-temperado da América do Sul (JOSEPH, 1997); (N) “Migrante Neártico” – espécies que se reproduzem no Hemisfério Norte durante a primavera boreal que e migram para a América do Sul na primavera-verão austral, pertencentes ao sistema migratório neártico-neotropical (JOSEPH, 1997); (SA) “Subantártico/Antártico” – aves marinhas de hábitos pelágicos que se reproduzem na região subantártica e antártica; (TG) “Tristão da Cunha e Gough” – espécies pelágicas que se reproduzem nas Ilhas de Tristão da Cunha e Gough, no Oceano Atlântico Sul central; (O) “Oceania” – espécies pelágicas que se reproduzem na Nova Zelândia e Austrália; (AN) “Atlântico Norte” – espécies pelágicas que se reproduzem em ilhas no Oceano Atlântico Norte durante a primavera boreal e migram para o Oceano Atlântico Sul no outono boreal (primavera austral), e (V) “Vagantes”, espécies de ocorrência acidental na região, fora de seus limites biogeográficos habituais.

Resultados e discussão

Riqueza de espécies

Com base em informações compiladas de 32 estudos (BARQUETE *et al.*, 2006; BENCKE *et al.*, 2010; BUGONI, 2006; CANANI *et al.*, 2019; DAUDT, 2019; DIAS, R.A. *et*

al., 2010; DIAS, RAFAEL ANTUNES *et al.*, 2010; DIAS, GIANUCA, *et al.*, 2011; DIAS *et al.*, 2014; DIAS, BASTAZINI e GIANUCA, 2014; DIAS e GIOVANNI NACHTIGALL MAURÍCIO, 1998; DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017; FONSECA, PETRY e FONSECA, 2001; FRANZ *et al.*, 2018; GIANUCA *et al.*, 2013, 2014; GIANUCA, 2007; GIANUCA, BRANCO e VOOREN, 2011; GIANUCA, GIANUCA e VOOREN, 2012; GIANUCA, PEPPE e NEVES, 2011; MAHLER JR., KINDEL e KINDEL, 1996; MARTÍNEZ-CURCI *et al.*, 2014; NEVES *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2019; PARRINI e CARVALHO, 2009; PEREIRA *et al.*, 2016; VOOREN e CHIARADIA, 1990; VOOREN e FERNADEZ, 1989; VOTTO *et al.*, 2006; WILLIAM BELTON, 1984, 1985, 2003) e nos registros do Wikiaves, foram registradas 353 espécies de aves, distribuídas em 25 Ordens e 69 Famílias, nos limites geográficos de Rio Grande e ambiente marinho adjacente. Isso corresponde a 50% das 704 espécies e 77% das 89 famílias de aves registradas no Rio Grande do Sul (FRANZ *et al.*, 2018).

Deste total, 152 (43%) são espécies pertencentes a 30 famílias de aves tipicamente aquáticas ou semiaquáticas. As demais 199 espécies distribuem-se em 39 famílias de aves essencialmente terrestres (Anexo 1).

O município de Rio Grande e as águas costeiras e oceânicas adjacentes comportam uma avifauna abundante e diversificada, incluindo espécies residentes e migratórias de diversas origens. Os padrões de abundância e composição de espécies variam espacialmente ao longo de gradientes ecológicos aquático-terrestres e marinho-continentais, e também sazonalmente, por conta da presença de presença de espécies migratórias (CANANI *et al.*, 2019; DIAS, BASTAZINI e GIANUCA, 2014; DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017; GIANUCA *et al.*, 2013, 2014). Padrões de uso do habitat e técnicas de forrageio permitem as espécies particionarem recursos no espaço em um mesmo momento, graças a diferenciações comportamentais e de atributos funcionais tais como tamanho e formato do bico, patas e asas (BRITTO, 2015; FARIA, ALBERTONI e BUGONI, 2018; GIANUCA, SANT'ANA e NEVES, 2013; VOOREN e CHIARADIA, 1990). Ademais, diferentes padrões migratórios permitem às espécies particionar recursos em uma mesma área ao longo do tempo (DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017; FARIA, ALBERTONI e BUGONI, 2018; VOOREN e CHIARADIA, 1990).

As vastas dimensões de diferentes tipos de áreas úmidas da região, incluindo a praia oceânica, as lagoas, os banhados e o estuário da Lagoa dos Patos, favorecem não apenas a riqueza de espécies aquáticas, mas também elevada abundância, graças à alta capacidade de suporte dessas áreas. Essa avifauna aquática inclui espécies onívoras, como marrecas e cisnes (Anatidae), frangos-d'água (*Gallinula galeata*, *Porphyriops melanops*, *Fulica* spp.) e tachã

(*Chauna torquata*), entre outras, predominantemente associadas a banhados, lagoas e ao estuário da Lagoa dos Patos (Figura 1).

Também ocorrem espécies carnívoras (predominantemente piscívoras, mas também predadoras de invertebrados ou pequenos vertebrados terrestres) associadas aos diversos ambientes aquáticos continentais e costeiros, como garças e socós (Ardeidae), trinta-réis (Sternidae), gaivotas (Laridae), biguá (*Nanopterus brasilianus*), talha-mar (*Rynchops niger*), mergulhões (Podicipedidae), martim-pescadores (Alcedinidae), colhereiros e maçaricos (Threskiornithidae) e cegonhas (Ciconiidae), entre outras. Entre as aves aquáticas carnívoras também figuram espécies limícolas que se alimentam de pequenos invertebrados bentônicos na zona de varrido da praia oceânica, nos planos intermareais estuarinos e nas áreas úmidas dulcícolas, incluindo diversas espécies de maçaricos e batuíras (Scolopacidae e Charadriidae), saracuras (Rallidae), o piru-piru (*Haematopus palliatus*), entre outras (Figura 2).



Figura 1. Exemplos de aves aquáticas onívoras predominantemente associadas a banhados, lagoas e ao estuário da Lagoa dos Patos.

*Legenda: (A) tachã (*Chauna torquata*), (B) cisne-de-pescoço-preto (*Cygnus melanocoryphus*), (C) marreca-pardinha (*Anas flavirostris*) e carqueja-de-bico-amarelo (*Fulica leucoptera*). Fotos: Henrique Horn Ilha (A, B) e Carlos Eduardo Soares (C, D).



Figura 2. Exemplos de aves aquáticas carnívoras associadas aos diversos ambientes aquáticos continentais e costeiros de Rio Grande, RS.

*Legenda: (A) Garça-branca-grande (*Ardea alba*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), colhereiro (*Platalea ajaja*) e caraúna (*Plegadis chili*); (B) bando misto de gaivotão (*Larus dominicanus*), gaivotas-maria-velha (*Chroicocephalus maculipennis*), trinta-réis-de-coroa-branca (*Sterna trudeaui*) e biguá (*Nannopterum brasilianus*); (C) bando de trinta-réis-boreal (*Sterna hirundo*); (D) martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*), (E) saracura-carijó (*Pardirallus maculatus*) e (F) bando de maçarico-branco (*Calidris alba*). Fotos: Rodolfo Pinho Silva (A), Rafael Antunes Dias (B, D), e Carlos Eduardo Soares (C, E, F).

Graças à elevada produtividade biológica das águas ao largo do Rio Grande Sul, influenciada pela Confluência Subtropical do Atlântico Sul (SEELIGER e ODEBRECHT, 1998), essa região é uma importante área de alimentação para diversas espécies de albatrozes e petréis originários de diferentes regiões ao redor do mundo, assim como para o pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*), oriundo da região patagônica (Figura 3).



Figura 3. Exemplos de espécies de aves marinhas pelágicas que ocorrem em águas costeiras ou oceânicas ao largo de Rio Grande, RS.

*Legenda: (A) Agregação de albatroz-de-sobrancelha-negra (*Thalassarche melanophris*), albatroz-errante (*Diomedea exulans*), pomba-do-cabo (*Daption capensis*) e petrel-gigante (*Macronectes* spp.) ao redor de uma embarcação de espinhel pelágico, (B) albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*), (C) pardela-preta (*Procellaria aequinoctialis*) e (D) pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*). Fotos: Dimas Gianuca (A, B, C) e Rodolfo Pinho Silva (D).

A avifauna terrestre é diversificada e representada por espécies dos campos do sudeste da América do Sul, tipicamente associadas a áreas abertas de diversas fisionomias, além de aves florestais de matas de restinga e matas palustres, incluindo espécies típicas do bioma Mata Atlântica (Figura 4; Anexo 1). Diversas espécies de famílias tipicamente terrestres dependem de banhados e marismas para forrageio e/ou reprodução, como é o caso do gavião-cinza (*Circus cinereus*), do gavião-do-banhado (*Circus bufoni*) e do gavião-caramujeiro (*Rosthramus sociabilis*), além de diversas espécies de passeriformes, sobretudo das famílias Furnariidae, Tyrannidae e Icteridae (Figura 5; Anexo 1), reforçando a importância das áreas úmidas para a avifauna da planície costeira do Rio Grande do Sul.



Figura 4. Exemplos da avifauna terrestre do município de Rio Grande, RS.

*Legenda: (A) cardeal (*Paroaria coronata*) e asas-de-telha (*Agelaioides badius*), (B) gavião-caboclo (*Heteropizas meridionalis*), (C) pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) e (D) pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*). Fotos: Rafael Antunes Dias (A) e Carlos Eduardo Soares (B, C, D).



Figura 5. Exemplos de espécies de famílias de aves tipicamente terrestres, mas que vivem associadas a áreas úmidas do município de Rio Grande, RS, especialmente aos banhados.

*Legenda: (A) amarelinho-do-junco (*Pseudocolopteryx flaviventris*), (B) gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), (C) joão-da-palha (*Limnornis curvirostris*), e (D) cardeal-do-banhado (*Amblyramphus holosericeus*). Fotos: Rafael Antunes Dias (A) e Carlos Eduardo Soares (B, C, D).

Status de ocorrência

Das 349 espécies listadas para o município, 65% são residentes, 8% migrantes neárticas, 7% migrantes do sistema tropical-temperado, 7% vagantes, 5% migrantes antárticos e subantárticos, 4% migrantes do sul, 2% visitantes de Tristão da Cunha e Gough, 1% da Oceania, 1% migrantes do Oceano Atlântico Norte, além de uma espécie proveniente da Ilha de Trindade.

As aves migratórias neárticas são, em sua maioria, espécies que nidificam em regiões polares e subpolares da América do Norte durante o verão boreal e invernam no sul da América do Sul, incluindo 20 espécies de maçaricos (*Scolopacidae*) e batuíras (*Charadriidae*), além de trinta-réis (*Sterna hirundo*, *Sterna paradisea*), gaivotas-rapeiras (*Stercorarius parasiticus*, *Stercorarius pomarinus*, *Stercorarius longicaudus*), andorinhas (*Hirundo rustica*, *Riparia riparia*), o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), entre outras. As migrantes do sul da América do Sul incluem espécies oriundas da região patagônica, tanto terrestres (*Cinclodes fuscus* e *Lessonia rufa*), quanto aquáticas continentais e marinhas costeiras (*Charadrius falklandicus*, *Larus atlanticus*, *Larus dominicanus*, *Sterna hirundinacea*).

As aves de hábitos pelágicos incluem albatrozes e petréis que se reproduzem em ilhas subantárticas como as Georgia do Sul e Malvinas (*Diomedea exulans*, *Diomedea chrysostoma*, *Thalassarche melanophris*, *Procellaria aequinoctialis*, *Macronectes* spp., *Fulmarus glacialis*, *Daption capensis*), espécies oriundas das ilhas de Tristão da Cunha e Gough, no Oceano Atlântico Sul central (*Diomedea dabbenena*, *Thalassarche chlororhynchos*, *Procellaria conspicillata*, *Pterodroma incerta* e *Ardenna gravis*), da Oceania (*Diomedea sanfordi*, *Diomedea epomophora*, e *Thalassarche steadi*) e do Oceano Atlântico Norte (*Calonecris borealis*, *Calonecris edwardisii* e *Puffinus puffinus*). Também está incluído nessa categoria o pinguim-de-Magalhaes (*Spheniscus magellanicus*), que se reproduz na região subártica.

As espécies migrantes do sistema tropical-temperado incluem, em sua maioria, espécies de andorinhas (*Stelgidopteryx ruficollis*, *Progne tapera*, *Progne chalybea*) e tiranídeos (*Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus*), além do gavião-caramujeiro (*Rostramus socialbilis*), entre outras. Essas espécies se reproduzem na região sul do Brasil durante a primavera e o verão e migram para invernar em regiões tropicais das Américas do Sul e Central, incluindo o Pantanal e a Amazônia.

Conservação

Foram registradas 30 espécies ameaçadas de extinção (Tabela 1), incluindo 19 ameaçadas em nível global, das quais oito espécies são de Procellariiformes, além de *Porzana spiloptera*, *Scytalopus iraiensis*, *Xolmis dominicanus*, *Anthus nattereri*, *Xanthopsar flavus* e *Sporophila palustris*. Outras nove espécies registradas estão ameaçadas em nível nacional (*Circus cinereus*, *Calidris canutus*, *Thalasseus maximus*, *Asthenes hudsoni* e *Sporophila ruficollis*, *Thalassarche melanophris*, *Calidris pusilla*, *Calidris subruficollis* e *Sterna hirundinacea*), além de duas em nível estadual (*Thalasseus acuflavidus* e *Sporophila angolensis*) (Figura 6).

Rio Grande possui quatro áreas importantes para a conservação da avifauna em nível global em nível global e nacional: o estuário da Lagoa do Patos (cerca de 90.000 ha, sem proteção), o Banhado do Maçarico e Cordões Litorâneos Adjacentes (41.000 ha, Proteção Integral), a Várzea do Canal São Gonçalo (70.000 há, sem proteção) e o Banhado do Taim (32.000 ha, Proteção Integral) (Bencke, Maurício e Develey, 2006). Estas áreas são importantes para a conservação das aves por abrigarem populações de espécies ameaçadas, bem como por sustentarem elevada abundância de outras inúmeras espécies, especialmente de aves aquáticas (Bencke, Maurício e Develey, 2006).

Rio Grande possui ainda duas áreas importantes para a conservação das aves em nível regional. A primeira é formada pelo complexo de turfeiras e campos dos banhados do Vinte-e-Cinco e da Mulata. Essa região abriga uma das últimas populações litorâneas do veste-amarela (*Xanthopsar flavus*) e do arredio-do-gravatá (*Limnoctites rectirostris*), além de constituir sítio reprodutivo da noivinha-de-rabo-preto e do gavião-cinza. A população de noivinha-de-rabo-preto dessa região também é expressiva. A segunda é constituída pelas margens da Lagoa Mirim entre o Arroio Taim e o Canal São Gonçalo, particularmente importante para espécies migratórias neárticas (DIAS, GONÇALVES, *et al.*, 2011).

Tabela 1. Lista das espécies de aves ameaçadas de extinção registradas no município de Rio Grande e ambiente marinho adjacente, de acordo com o status de conservação.

*Legenda: níveis global (Glo, IUCN 2019), nacional (Nac, ICMBio/MMA 2018) e estadual (Reg, Estado do Rio Grande do Sul 2014). As categorias de ameaça são Menos Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em perigo (EN), e Criticamente em perigo (CR), além de Não Avaliada (NA) e Quase Ameaçada (NT). Também são apresentadas informações referentes ao status de ocorrência (Oc; R: residente, VS: visitante do sul, VN: visitante do norte, MT: migrante tropical, VT: visitante de Tristão, VO: visitante da Oceania e V: vagante) e habitats em que cada espécie ocorre (AC: águas costeiras, AO: águas oceânicas, B: Banhados, C: campos, D: dunas costeiras, E: estuário, L: lagoas, M: matas).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	GLO	NAC	REG	OC	HABITAT
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	Trinta-réis-de-bando	LC	LC	VU	S	AC,B,E,L,P
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	LC	EN	EN	S	AC,B,E,L,P
<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho	LC	VU	LC	S	AC,B,E,L,P
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	NT	CR	EN	N	E,L,P
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	NT	EN	NA	N	E,P
<i>Calidris subruficollis</i>	Maçarico-acanelado	NT	VU	NT	N	E,L,P
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamingo-dos-andes	VU	NA	NA	V	E,P
<i>Eudyptes chrysocome</i>	Pinguim-de-penacho-amarelo	VU	NA	NA	V	P
<i>Phoebetria fusca</i>	Piau-preto	EN	NA	EN	SA	AO
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	NT	EN	NT	SA	AC,AO
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	EN	EN	EN	TG	AC,AO
<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza	EN	NA	NA	V	AO
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real	VU	EN	EN	O	AO
<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatroz-real-do-norte	EN	EN	EN	O	AO
<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-gigante	VU	CR	EN	SA	AO
<i>Diomedea dabbenena</i>	Albatroz-de-tristão	CR	CR	CR	TG	AO
<i>Pterodroma incerta</i>	Grazina-de-barriga-branca	EN	EN	EN	TG	AO
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Grazina-de-Trindade	VU	CR	NA	T	AO
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	VU	VU	VU	SA	AC,AO
<i>Procellaria conspicillata</i>	Pardela-de-óculos	VU	VU	VU	TG	AO
<i>Porzana spiloptera</i>	Sanã-cinza	VU	EN	EN	R	B,E
<i>Scytalopus iraiensis</i>	Macuquinho-da-várzea	EN	EN	EN	R	B,M
<i>Circus cinereus</i>	Gavião-cinza	LC	VU	VU	R	C,D,B,E
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	VU	VU	VU	R	C,B

<i>Anthus nattereri</i>	Caminheiro-grande	VU	VU	VU	R	C,D
<i>Asthenes hudsoni</i>	João-platino	NT	VU	VU	R	C
<i>Xanthopsar flavus</i>	Veste-amarela	VU	VU	VU	R	B,C
<i>Sporophila palustris</i>	Caboclinho-de-papo-branco	EN	VU	VU	R	C
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	LC	LC	EN	V	C
<i>Sporophila ruficollis</i>	Caboclinho-de-papo-escuro	NT	VU	VU	V	C



Figura 6. Exemplos de espécies de aves de Rio Grande, RS, ameaçadas de extinção em nível global.

*Legenda: (A) sanã-cinza (*Porzana spiloptera*), (B) novinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), (C) veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), (D) caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*); e nível nacional, (E) maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), (F) trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*). Fotos: Rafael Antunes Dias (A, C, D) e Carlos Eduardo Soares (B, E, F).

Ameaças

A expansão urbana e industrial do município de Rio Grande foi responsável pela eliminação e fragmentação de consideráveis porções de habitats naturais costeiros importantes para as aves, sobretudo às margens do estuário da Lagoa dos Patos (SEELIGER e COSTA, 1998). Atualmente, a expansão urbana do município de Rio Grande oferece menor ameaça aos ecossistemas naturais, ao contrário da expansão urbana de Pelotas, que tem avançado sobre áreas bem preservadas de banhado (DIAS, MAURÍCIO e BUGONI, 2017). Entretanto, o processo de expansão e adensamento populacional também resulta em outros impactos antrópicos, tais como poluição (sonora, química e física), alterações estruturais e na disponibilidade de recursos, caça e captura, além da predação por gatos domésticos, os quais reduzem a diversidade de aves e contribuem para extinções locais (ARONSON *et al.*, 2011; SOL *et al.*, 2014).

As lavouras de arroz, abundantes na região, são amplamente reconhecidas como fonte de contaminação (por agrotóxicos) ecossistêmica de áreas úmidas ao redor do mundo (PARSONS, MINEAU e RENFREW, 2010), inclusive em Rio Grande (CALDAS, ZANELLA e PRIMEL, 2011). No Banhado do Taim, altos níveis de contaminação foram observados em peixes, anfíbios e répteis (JOSENDE *et al.*, 2015; KÜTTER *et al.*, 2015; QUINTELA *et al.*, 2019), e são, portanto, esperados em aves aquáticas também (PARSONS, MINEAU e RENFREW, 2010). Por outro lado, arrozais são importantes áreas de forrageamento para uma série de espécies de aves (ACOSTA *et al.*, 2010). Arrozais da região do Taim abrigam importantes densidades de aves limícolas migratórias, assim como espécies residentes (DIAS *et al.*, 2014). A recente substituição de cultivos irrigados de arroz por soja no litoral pode estar limitando recursos importantes para essas aves.

O sobrepastejo do gado tem reduzido a heterogeneidade ambiental característica dos campos naturais, resultando em campos homogêneos de vegetação baixa, que tendem a ter composição de espécies diferente dos campos altos, onde aves ameaçadas de extinção predominam (DIAS *et al.* 2014). Adicionalmente, o pastejo da vegetação das dunas costeiras e de marismas pelo gado resulta em simplificação estrutural e redução na qualidade destes habitats. Espécies que dependem de vegetação alta e densa, tais como *Spartonoica maluroides* e *Asthenes hudsoni*, assim com *Circus cinereus* (*ameaçada*), atualmente tendem a ter sua distribuição restrita aos remanescentes desse tipo de vegetação, como banhados, campos de baixo relevo ou “juncais” adjacentes às dunas costeiras ou no estuário da Lagoa dos Patos, onde costuma predominar vegetação não palatável ao gado, especialmente *Cyperus trigynum* e

Juncus spp. (DIAS, BASTAZINI e GIANUCA, 2014).

A caça ilegal praticada em diversas localidades do município, inclusive dentro da E. E. do Taim, impacta diversas espécies de aves aquáticas, e a captura para abastecer o comércio clandestino de espécies silvestres representa uma ameaça adicional para diversas espécies de passeriformes.

Os parques eólicos na planície costeira representam um impacto recente e crescente sobre a avifauna da região. Os impactos destes empreendimentos incluem a mortalidade direta de aves por colisão contra as pás dos aerogeradores, especialmente preocupante para aves de grande porte, como marrecos, cisnes, tachãs, gaviões e outras (LOSS, 2016; SMITH e DWYER, 2016; THAXTER *et al.*, 2017). As perturbações ambientais e alterações da paisagem também impactam a composição da avifauna local (FALAVIGNA *et al.*, 2020; MARQUES *et al.*, 2020; SMITH e DWYER, 2016). Estes impactos já foram sentidos na planície costeira do Rio Grande do Sul (FALAVIGNA *et al.*, 2020), e a instalação de parques eólicos na região dos cordões litorâneos também destruiu e fragmentou ambientes campestres e de banhado importantes para espécies ameaçadas, especialmente *Circus cinereus*, *Xolmis dominicanus* e *Sporophila palustris*. A instalação de novos parques eólicos e a ampliação de outros constitui a maior ameaça à avifauna dos cordões litorâneos.

A invasão de pinus é um sério problema para os poucos remanescentes de campo do região dos banhados do Vinte-e-Cinco e da Mulata. Em trechos de campo adjacentes ao banhado do Maçarico onde ocorre *Anthus nattereri* a invasão de pinus também preocupa (BENCKE, MAURÍCIO e DEVELEY, 2006).

A captura incidental na pesca é a principal ameaça para as aves marinhas pelágicas, especialmente a mortalidade de *Spheniscus magellanicus* em pescarias de emalhe (CARDOSO *et al.*, 2011; FOGLIARINI *et al.*, 2019) e de albatrozes e petréis em pescarias de espinhel pelágico (BUGONI *et al.*, 2008; SANT'ANA, 2015) que operam a partir do porto de Rio Grande.

Referências bibliográficas

- ACOSTA, M. *et al.* **Birds of rice fields in the Americas.** Waterbirds, v. 33, n. SPEC.ISSUE.1, p. 105–122, 2010.
- ARONSON, R. B. *et al.* **Anthropogenic impacts on marine ecosystems in Antarctica.** v. 1223, p. 82–107, 2011.
- BARQUETE, V. *et al.* **Review of records and notes on King Penguin (*Aptenodytes patagonicus*) and Rockhopper Penguin (*Eudyptes chrysocome*) in Brazil.** El hornero, v. 21, n. 1, p. 45–48, 2006.
- BARQUETE, V.; BUGONI, L.; VOOREN, C. M. **Diet of Neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in**

an estuarine environment. *Marine Biology*, v. 153, n. 3, p. 431–443, 2008.

BARQUETE, V.; VOOREN, C. M.; BUGONI, L. **Seasonal abundance of the Neotropic Cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) at Lagoa dos Patos estuary, Southern Brazil.** *Hornero*, v. 23, n. 1, p. 15–22, 2008.

BENCKE, G. A. *et al.* **Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do sul, Brasil.** *Iheringia - Serie Zoologia*, v. 100, n. 4, p. 519–556, 2010.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I - Estados do Domínio da Mata Atlântica.** São Paulo: SAVE Brasil, 2006.

BOSENBECKER, C.; BUGONI, L. **Trophic niche similarities of sympatric *Turdus* thrushes determined by fecal contents, stable isotopes, and bipartite network approaches.** *Ecology and Evolution*, n. February, p. 1–12, 2020.

BRITTO, V.O. **The contrasting feeding ecology of great egrets and roseate spoonbills in limnetic and estuarine colonies.** *Hydrobiologia*, v. 744, p. 187–210, 2015.

BUGONI, L. **Great-winged Petrel *Pterodroma macroptera* in Brazil.** *Bulletin of British Ornithologists' Club*, v. 126, n. 1, p. 52–54, 2006.

_____. **Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean.** *Endangered Species Research*, v. 5, p. 137–147, 2008.

BUGONI, L.; VOOREN, C. M. **Feeding ecology of the Common Tern *Sterna hirundo* Brazil.** *Ibis*, v. 146, p. 438–453, 2004.

_____. **Distribution and abundance of six tern species in southern Brazil.** *Waterbirds*, v. 28, n. 1, p. 110–119, 2005.

CALDAS, S. S.; ZANELLA, R.; PRIMEL, E. G. **Risk Estimate of Water Contamination and Occurrence of Pesticide in the South of Brazil.** *In: Herbicides and Environment.* [s.l.: s.n.]. p. 472–492.

CANANI, G. *et al.* **Assembléia de aves marinhas associada à pesca de espinhel pelágico no sul do Brasil.** *Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz*, v. 5, p. 8–12, 2019.

CARDOSO, L. G. *et al.* **Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 62, n. 4, p. 840–844, 2011.

COX, D. T. C. *et al.* **Doses of neighborhood nature: The benefits for mental health of living with nature.** *BioScience*, v. 67, n. 2, p. 147–155, 2017.

DAUDT, N. W. **Padrões de distribuição espacial de aves marinhas oceânicas no Brasil.** *M.Sc. Dissertation.* [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande-FURG, 2019.

DIAS, RAFAEL ANTUNES *et al.* **New documented records for two bird species in southernmost Brazil, including the first mention of *Agriornis murinus* for the country and comments on vagrancy.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 18, p. 124–129, 2010.

DIAS, R.A. *et al.* **New records, distribution and status of six seabird species in Brazil.** *Iheringia - Serie Zoologia*, v. 100, n. 4, p. 379–390, 2010.

DIAS, R. A. **Litoral sul do Rio Grande do Sul.** *In: VALENTE, R. DE M. et al. (Eds.) Conservacao de Aves Migratórias Neárticas no Brazil.* Belém: Conservacao Internacional, 2011. p. 352–357.

DIAS, R. A.; GIANUCA, D.; *et al.* **Estuário da Lagoa dos Patos.** *In: Conservacao de Aves Migratórias Neárticas no Brazil.* [s.l.: s.n.]. p. 335–346.

DIAS, R. A.; GONÇALVES, M. S. S.; *et al.* **Praia da Capilha.** *In: VALENTE, R. DE M. et al. (Eds.). Conservacao de Aves Migratórias Neárticas no Brazil.* Belém: Conservacao Internacional, 2011. p. 358–363.

- DIAS, R. A. *et al.* **Density, habitat use, and opportunities for conservation of shorebirds in rice fields in southeastern South America.** *Condor*, v. 116, n. 3, p. 384–393, 2014.
- DIAS, R. A.; BASTAZINI, V. A. G.; GIANUCA, A. T. **Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil** *Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil*. *Iheringia - Serie Zoologia*, v. 104, n. June, p. 200–208, 2014.
- DIAS, R. A.; GIOVANNI NACHTIGALL MAURÍCIO. **Lista preliminar da avifauna da extremidade sudoeste do saco da Mangueira e arredores, Rio Grande, Rio Grande do Sul.** *Atualidades Ornitológicas On-line*, v. 86, p. 10–11, 1998.
- DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N.; BUGONI, L. **Birds of the Patos Lagoon Estuary and adjacent coastal waters, southern Brazil: species assemblages and conservation implications.** *Marine Biology Research*, v. 13, n. 1, p. 108–120, 2017.
- FALAVIGNA, T. J. *et al.* **Changes in bird species composition after a wind farm installation: A case study in South America.** *Environmental Impact Assessment Review*, v. 83, n. February 2019, p. 106387, 2020.
- FARIA, F. A. *et al.* **Cocoi Heron (*Ardea cocoi*) Connects Estuarine, Coastal, Limnetic and Terrestrial Environments: an Assessment Based on Conventional Dietary and Stable Isotope Analysis.** *Estuaries and Coasts*, v. 39, n. 4, p. 1271–128, 2016.
- FARIA, F. A.; ALBERTONI, E. F.; BUGONI, L. **Trophic niches and feeding relationships of shorebirds in southern Brazil.** *Aquatic Ecology*, v. 52, n. 4, p. 281–296, 2018.
- FERREIRA, W. L. DOS S.; BEMVENUTI, C. E.; ROSA, L. C. **Effects of the Shorebirds Predation on the Estuarine Macrofauna of the Patos Lagoon, South Brazil.** *Thalassas: An international journal of marine sciences*, v. 21, n. 2, p. 77–82, 2005.
- FERREIRA, W. L. DOS S.; GOMES JR., A.; CHIAFFITELLI, R. **Lagoinha da Barra.** *In: VALENTE, R. DE M. et al. (Eds.). Conservacao de Aves Migratórias Neárticas no Brazil.* Belém: Conservacao Internacional, 2011. p. 347–351.
- FOGLIARINI, C. DE O. *et al.* **High mortality of adult female Magellanic penguins by gillnet fisheries in southern Brazil.** *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 29, n. 10, p. 1657–1664, 2019.
- FONSECA, V. S. DA S.; PETRY, M. V.; FONSECA, F. L. DE S. **Ocorrência de petrel-azul (*Halobaena caerulea*) no litoral do Brasil.** *Ornitologia Neotropical*, v. 12, n. April 2001, p. 355–356, 2001.
- FRANZ, I. *et al.* **Four decades after Belton: a review of records and evidences on the avifauna of Rio Grande do Sul, Brazil.** *Iheringia. Série Zoologia*, v. 108, p. e2018005, 2018.
- GASTON, K. J. *et al.* **Population Abundance and Ecosystem Service Provision: The Case of Birds.** *BioScience*, v. 68, n. 4, p. 264–272, 2018.
- GIANUCA, A. T. *et al.* **Independent and shared effects of environmental features and space driving avian community beta diversity across a coastal gradient in southern Brazil.** *Austral Ecology*, v. 38, p. 864–873, 2013.
- GIANUCA, A. T. *et al.* **Habitat filtering influences the phylogenetic structure of avian communities across a coastal gradient in southern Brazil.** *Austral Ecology*, v. 39, n. February, p. 29–38, 2014.
- GIANUCA, D. **Seasonal occurrence and breeding of the Yellow Crowned Night Heron *Nyctanassa violacea* in the Patos Lagoon estuary (RS, Brazil): The new southern geographic range of the species | Ocorrência sazonal e reprodução do socó- caranguejeiro *Nyctanassa violacea*.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 3, p. 464–467, 2007.
- GIANUCA, D. *et al.* **Ocorrência regular da garça-azul *Egretta caerulea* (Ciconiiformes, Ardeidae) no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 3, p. 328–334, 2008.
- _____. **Ecologia reprodutiva de oito espécies de ciconiiformes em uma colônia no estuário da Lagoa dos Patos [MSc Dissertation].** [s.l.] Fundação Universidade Federal do Rio Grande-FURG, 2010.

- GIANUCA, D.; BRANCO, J. O.; VOOREN, C. M. **Notes on breeding by Yellow-crowned Night Heron *Nyctanassa violacea* in southern Brazil.** *Cotinga*, v. 33, n. 1, p. 61–70, 2011.
- GIANUCA, D.; GIANUCA, A. T.; VOOREN, C. M. **Abundance, breeding and food of the Little Blue Heron *Egretta caerulea* (Aves, Ardeidae) in the Patos Lagoon estuary, a recently colonized area in southern Brazil.** *Iheringia - Serie Zoologia*, v. 102, n. 1, p. 19–25, 2012.
- GIANUCA, D.; PEPPE, F. V.; NEVES, T. **New records of “shy-type” albatrosses *Thalassarche steadi/cauta* in Brazil.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 19, n. 4, p. 545–551, 2011.
- GIANUCA, D.; SANT’ANA, R.; NEVES, T. S. **Does leaded swivels close to hooks affect the catch rate of target species in pelagic longline? the case study of southern Brazilian fleet.** *Collective Volume of Scientific Papers*, v. 69, n. 4, p. 1910–1917, 2013.
- GOMES, A.; PEREIRA, J.; BUGONI, L. **Age-specific diving and foraging behavior of the Great Grebe (*Podiceps major*).** *Waterbirds*, v. 32, n. 1, p. 149–156, 2009.
- HBW AND BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world.** Disponível em: <http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v3_Nov18.zip>.
- IHERING, H. VON. **Die Lagoa dos Patos.** *Deutsche Geographische Blätter*, v. 8, p. 182–204, 1885.
- _____. **Die Vögel der Lagoa dos Patos.** *Eine Zoo- Geographische Studie*. 4:142–65. *Zeitschrift für die Gesamte Ornithologie*, v. 4, p. 142–165, 1887.
- JOSENDE, M. E. *et al.* **Genotoxic evaluation in two amphibian species from Brazilian subtropical wetlands.** *Ecological Indicators*, v. 49, p. 83–87, 2015.
- JOSEPH, L. **Towards a broader view of Neotropical migrants: consequences of a re-examination of austral migration.** *Ornitologia Neotropical*, v. 8, n. 1994, p. 31–36, 1997.
- KÜTTER, V. T. *et al.* **Mercury bioaccumulation in fishes of a paddy field in Southern of Brazil.** *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 27, n. 2, p. 191–201, 2015.
- LOSS, S. R. **Avian interactions with energy infrastructure in the context of other anthropogenic threats.** *Condor*, v. 118, n. 2, p. 424–432, 2016.
- MAHLER JR., J. K.; KINDEL, A.; KINDEL, E. A. I. **Lista comentada das espécies de aves da Estação Ecológica do Taim.** *Acta Biologica Leopoldensia*, v. 18, p. 69–103, 1996.
- MARQUES, A. T. *et al.* **Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds.** *Journal of Animal Ecology*, v. 89, n. 1, p. 93–103, 2020.
- MARQUES, F. P. *et al.* **Trophic ecology of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) during the non-breeding period.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 210, n. May, p. 109–122, 2018.
- MARTÍNEZ-CURCI, N. S. *et al.* **Willet (*Tringa semipalmata*) status update in southeastern South America.** *Ornitologia Neotropical*, v. 25, p. 135–144, 2014.
- NAVES, L. C.; VOOREN, C. M. **Diet of Black Skimmers in Southern Brazil.** *Waterbirds*, v. 29, n. 3, p. 335–344, 2006.
- NEVES, T. *et al.* **Distribuição e Abundância de Aves Marinhas na Região Sudeste-Sul do Brasil.** *In*: NEVES, T.; BUGONI, L.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Eds.). **Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil.** Série documentos Revizee: Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP, 2006. p. 11–33.
- ODEBRECHT, C. **A Lagoa dos Patos no Século XIX: Na Visão do Naturalista Hermann von Ihering.** Rio Grande: Ecocientia, 2003.
- OLIVEIRA, G. *et al.* **Scopoli’s shearwater, *Calonectris diomedea*, in the southwest Atlantic Ocean.** *Marine Biodiversity*, v. 49, n. 1, p. 531–537, 2019.

- PARRINI, R.; CARVALHO, C. E. DE S. **Primeiro registro de Xema sabini (Charadriiformes: Laridae) para o Brasil.** *Atualidades Ornitológicas On-line*, v. 151, p. 1, 2009.
- PARSONS, K. C.; MINEAU, P.; RENFREW, R. B. **Effects of Pesticide use in Rice Fields on Birds.** *Waterbirds*, v. 33, p. 193–218, 2010.
- PEREIRA, A. *et al.* **The first confirmed record of the white-capped albatross *thalassarche steadi* in Brazil.** *Brazilian Journal of Ornithology*, v. 24, n. 3, p. 286–289, 2016.
- PIACENTINI, V. DE Q. *et al.* **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 23, n. 2, p. 91–298, 2015.
- PLAZAS-JIMÉNEZ, D.; CIANCIARUSO, M. V. **Valuing ecosystem services can help to save seabirds.** *Trends in Ecology e Evolution*, v. Early View, p. 1–5, 2020.
- QUINTELA, F. M. *et al.* **High arsenic and low lead concentrations in fish and reptiles from Taim wetlands, a Ramsar site in southern Brazil.** *Science of the Total Environment*, v. 660, p. 1004–1014, 2019.
- SANT'ANA, R. **Estimativa da Mortalidade de Aves Marinhas por Interação com a Pesca Industrial de Espinhel Pelágico do Sudeste e Sul do Brasil.** *Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz*, v. 2, p. 5–11, 2015.
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. **Introdução e Aspectos Gerais.** *In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil.* Rio Grande: Ecoscientia, 1998. p. 1–4.
- ŞEKERCIOĞLU, Ç. H.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. **Ecosystem consequences of bird declines.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 101, n. 52, p. 18042–18047, 2004.
- SILVA-COSTA, A.; BUGONI, L. **Feeding ecology of Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) in marine and limnetic environments.** *Aquatic Ecology*, v. 47, n. 2, p. 211–224, 2013.
- SMITH, J. A.; DWYER, J. F. **Avian interactions with renewable energy infrastructure: An update.** *Condor*, v. 118, n. 2, p. 411–423, 2016.
- SOL, D. *et al.* **Urbanisation tolerance and the loss of avian diversity.** *Ecology Letters*, v. 17, n. 8, p. 942–950, 2014.
- STEVEN, R.; MORRISON, C.; CASTLEY, J. G. **Birdwatching and avitourism: a global review of research into its participant markets, distribution and impacts, highlighting future research priorities to inform sustainable avitourism management.** *Journal of Sustainable Tourism*, v. 23, n. 8–9, p. 1257–1276, 2015.
- THAXTER, C. B. *et al.* **Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.** *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 284, n. 1862, 2017.
- VOOREN, C. M.; CHIARADIA, A. **Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil.** *Ornitologia Neotropical*, v. 1, p. 9–24, 1990.
- VOOREN, C. M.; FERNADEZ, A. C. **Guia de Albatrozes e Petréis do Sul do Brasil.** Porto Alegre: Sagra, 1989.
- VOTTO, A. P. *et al.* **Birds seasonality at the Campus Carreiros, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil.** *Estud. Biol.*, v. 28, n. 62, p. 45–55, 2006.
- WHELAN, C. J.; WENNY, D. G.; MARQUIS, R. J. **Ecosystem services provided by birds.** *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1134, p. 25–60, 2008.
- WILLIAM BELTON. **Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. Part 1: Rheidae through Furnariidae.** *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 178, p. 369–636, 1984.
- _____. **Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. Part 2: Formicariidae through Corvidae.** *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 180, p. 1–242, 1985.
- _____. **Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia.** São Leopoldo: Editora da UNISINOS, 2003.

MAMÍFEROS TERRESTRES

Fernando Marques Quintela*

O presente capítulo apresenta informações sobre a mastofauna terrestre registrada no município de Rio Grande. O levantamento dos dados obtidos nos estudos desenvolvidos nas últimas quatro décadas indica a ocorrência de 52 espécies autóctones, distribuídas em 40 gêneros, 16 famílias e sete ordens. Chiroptera é a ordem mais diversa no município (17 espécies), seguida por Rodentia (16 espécies) e Carnívora (10 espécies). Cinco espécies exóticas foram registradas em ambientes naturais do município. Oito das espécies autóctones são consideradas ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, incluindo todas as quatro espécies de felídeos registradas para o município. As ameaças a estas espécies incluem principalmente a perda de habitat, além de impactos por atropelamento, caça e interações com animais domésticos. A principal estratégia para a conservação dos mamíferos terrestres em Rio Grande implica na preservação dos ecossistemas em áreas protegidas e áreas particulares, além da criação de novas unidades de conservação em áreas de alta relevância. Também são recomendadas atividades de Educação Ambiental, maior fiscalização sobre a caça, e controle sobre as espécies exóticas invasoras e animais domésticos em ambientes naturais.

Introdução

Os mamíferos (classe Mammalia) compreendem um grupo altamente diversificado, sendo atualmente reconhecidas cerca de 6.400 espécies (ASM, 2020) distribuídas em todos os continentes e nos mais diversos habitats. O Brasil é um dos países com a maior diversidade de mamíferos no mundo, sendo registradas até o momento 743 espécies autóctones, das quais 222 (30%) são endêmicas (QUINTELA *et al.*, no prelo). O Rio Grande do Sul possui até o presente 182 espécies autóctones de mamíferos registradas (GONÇALVES *et al.*, 2014; QUINTELA *et al.*, 2014a, 2017; CHRISTOFF *et al.*, 2016). Em relação à mastofauna terrestre, o estado apresenta tanto espécies características da Mata Atlântica quanto espécies típicas pampeanas, além de espécies de ampla distribuição, ocorrentes em outros biomas no Brasil e nas Américas (WEBER *et al.*, 2013).

O município de Rio Grande está localizado na região sul da planície costeira do Rio Grande do Sul e é caracterizado principalmente pela ocorrência de áreas abertas. No entanto,

* Instituto Taxa Mundi, Vereda do Buritis 140, Veredas da Lagoa, Lagoa Santa-MG, 33400-000. fmquintela@yahoo.com.br

ocorrem ainda no município formações florestais originais (matas de restinga) localizadas em torno de cursos d'água (matas ciliares), áreas turfosas (matas palustres) e elevações arenosas (matas arenosas) (WAECHTER, 1990; MARCHIORI, 2004). Esta heterogeneidade ambiental se reflete nas assembleias de mamíferos terrestres ocorrente no município, composta tanto por espécies características de áreas abertas quanto espécies associadas a ambientes florestais.

O conhecimento sobre a composição de espécies da mastofauna terrestre no município de Rio Grande é resultante de registros pontuais, revisões e estudos sistematizados conduzidos nas últimas quatro décadas (OLIVEIRA, 1985; GIANUCA, 1997, 1998; INDRUSIAK e EIZIRIK, 2003; PORCIUNCULA *et al.*, 2006; AZAMBUJA, 2010; ROSA *et al.*, 2010; FERNANDES *et al.*, 2007; QUINTELA *et al.*, 2008; 2011a, 2012b, 2013, GAVA *et al.*, 2011; SPONCHIADO *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2008; 2013a; WEBER *et al.* 2013; QUEIROLO, 2016; PETERS *et al.*, 2017). Até o momento esses trabalhos somam registros de 52 espécies autóctones para o município, distribuídas em 40 gêneros, 16 famílias e sete ordens (Anexo 1). Essa riqueza corresponde a 37% do total de espécies de mamíferos terrestres registradas para o estado do Rio Grande do Sul (140 espécies; GONÇALVES *et al.*, 2014; QUINTELA *et al.*, 2014a, 2017; CHRISTOFF *et al.*, 2016) e 8% de toda a mastofauna terrestre registrada para o território brasileiro (690 espécies; Quintela *et al.*, no prelo). A ordem mais representativa no município é Chiroptera (17 espécies), seguida por Rodentia (16 espécies) e Carnívora (10 espécies) (Anexo 1). Este padrão corrobora com os padrões geralmente encontrados para as assembleias de mamíferos, onde Rodentia e Chiroptera representam as ordens mais diversas.

A diversidade registrada até o presente em Rio Grande, no entanto, pode estar subestimada, considerando-se as grandes dimensões do município e as muitas localidades ainda não amostradas. Cabe ressaltar o exemplo da jaguatirica (*Leopardus pardalis*), espécie de médio porte de grande flexibilidade adaptativa (OLIVEIRA *et al.*, 2013b), cujo registro de ocorrência no município (Estação Ecológica [ESEC] do Taim) foi obtido somente em 2013 a partir de imagens de armadilhas fotográficas (PETERS *et al.*, 2013). De forma similar, outras duas espécies de médio porte, o veado-virá (*Mazama gouazoubira*) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) foram registrados no município somente na última década, através da utilização de armadilhas fotográficas (AZAMBUJA, 2010; ROSA *et al.*, 2013). Esses exemplos mostram que o uso de métodos não-invasivos como armadilhas fotográficas tende a acrescentar novos registros de espécies de médio porte para o município. Em relação às espécies de pequeno porte, algumas áreas foram intensivamente amostradas para marsupiais e pequenos roedores, incluindo a ESEC Taim (OLIVEIRA, 1985; SPONCHIADO *et al.* 2012) e a Área de

Preservação Ambiental (APA) da Lagoa Verde e entornos (QUINTELA *et al.* 2012b), enquanto que muitas localidades carecem de esforços de captura. Os esforços de captura de quirópteros também se concentraram sobretudo em áreas antropizadas e formações herbáceo-arbustiva, ao passo que poucos fragmentos florestais foram amostrados. A amostragem de novas áreas e formações florestais, portanto, podem levar ao incremento de espécies de pequeno porte para o município.

Os estudos e observações sobre a mastofauna terrestre em Rio Grande produziram um razoável conhecimento sobre o uso do habitat e padrões de abundância de espécies. A seguir, estes e outros aspectos são comentados.

Pequenos mamíferos não-voadores

Os pequenos mamíferos não-voadores possuem inestimável importância nos ecossistemas, atuando na ciclagem de nutrientes, polinização, dispersão de sementes e controle de populações de invertebrados, além de constituírem a principal fonte de alimento para muitas espécies de aves de rapina, répteis e mamíferos de maior porte (FLEMING, 1975; AVENANT e CAVALLINI, 2007). No município de Rio Grande este grupo é representado por três espécies de marsupiais didelfídeos, 10 espécies de roedores sigmodontíneos (família Cricetidae), duas espécies de tuco-tucos (gênero *Ctenomys*) e duas espécies de preás (gênero *Cavia*).

As três espécies de didelfídeos registradas no município ocorrem tanto em áreas abertas quanto em formações florestais (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010; IOB e STOLZ, 2014). Em Rio Grande, o gambá-da-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) já foi registrado em matas palustres, ciliares e arenosas, áreas campestres, bordas de banhados e várzeas e dunas costeiras (QUINTELA *et al.* 2012b, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013a; QUINTELA, obs. pess.), sendo ainda muito comum em ambientes periurbanos. A cúica-d'água ou cúica-de-cauda-grossa (*Lutreolina crassicaudata*) já foi capturada em interior e borda de mata ciliar, borda de banhados, lagoas e várzeas e é especialmente abundante em várzeas e formações ciliares na APA da Lagoa Verde (QUINTELA *et al.*, 2012b; QUINTELA, obs. pess.). A pequena guaiquica *Cryptonanus guahybae* já foi encontrada em interior e borda de mata palustre e mata ciliar, interior de banhado (associada ao estrato herbáceo), campo seco e duna costeira (QUINTELA *et al.*, 2011b, 2012b, 2013; SpONCHIADO *et al.*, 2012). Esta espécie é considerada com “dados deficientes” para conservação segundo a IUCN (CARMIGNOTTO *et al.*, 2016).

Os pequenos roedores somam 14 espécies em Rio Grande e ocupam de ambientes xéricos dunares a áreas alagadas, formações campestres e florestais. Dentre as duas espécies de preás ocorrentes no município, *Cavia aperea* possui ampla distribuição (nordeste do Brasil ao noroeste da Argentina), ao passo que *C. magna* está restrita à faixa costeira entre Santa Catarina e o Uruguai (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010). *Cavia magna* é considerada ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014) e Uruguai (GONZÁLEZ *et al.*, 2013). Os preás habitam áreas abertas com densa vegetação herbácea, principalmente em ambientes úmidos como bordas de banhados e marismas. Já os tuco-tucos são histricomorfos extremamente adaptados ao modo de vida fossorial. O tuco-tuco-de-colar (*Ctenomys torquatus*) ocorre no Rio Grande do Sul e Uruguai e habita áreas campestres enquanto que o tuco-tuco-das-dunas ocorre estritamente na faixa de dunas costeiras da planície costeira do Rio Grande do Sul, entre o distrito de Arroio Teixeira (município de Capão da Canoa) e o arroio Chuí (FERNANDES *et al.*, 2007). O tuco-tuco-das-dunas é classificado como “em perigo” à nível estadual (FZB, 2014), nacional (BONVICINO *et al.*, 2018) e global (FREITAS *et al.*, 2019) e é considerada a espécie de *Ctenomys* mais ameaçada no sul do Brasil (FERNANDES *et al.*, 2007). As ameaças à espécie incluem principalmente a destruição e descaracterização dos ambientes costeiros devido ao avanço da urbanização (CHIRSTOFF, 2003; FERNANDES *et al.*, 2007). Outras ameaças são a mineração de areia e a introdução de animais domésticos (BONVICINO *et al.*, 2018). CHRISTOFF (2003) chama a atenção para o declínio populacional e extinções locais principalmente no norte da distribuição da espécie. Além das ameaças antropogênicas, existe também a vulnerabilidade da espécie a eventos catastróficos climáticos (STOLZ, 2006; FERNANDES *et al.*, 2007).

Os sigmodontíneos compreendem a mais diversa linhagem de mamíferos neotropicais. As espécies ocorrentes em Rio Grande apresentam quatro padrões de distribuição: espécies de ampla distribuição na Mata Atlântica e áreas abertas tropicais e subtropicais (*Oligoryzomys flavescens*, *O. nigripes*), espécies distribuídas na Mata Atlântica e áreas abertas subtropicais (*Oxymycterus nasutus*, *Wilfredomys oenax*), espécies típicas pampeanas (*Akodon azarae*, *A. reigi*, *Deltamys kempfi*, *Holochilus vulpinus*, *Scapteromys tumidus*), e espécie distribuída no bioma Pampa, extremo sul da Mata Atlântica e Chaco (*Calomys laucha*) (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010; D’ELÍA *et al.*, 2015; WEKSLER *et al.*, 2016). Dentre essas espécies, *O. flavescens* é a que apresenta maior plasticidade em relação ao uso do habitat, sendo encontrada em praticamente todos os habitats amostrados tanto em formações florestais quanto em áreas abertas do município (OLIVEIRA, 1985; QUINTELA *et al.*, 2012b, 2013; SPONCHIADO *et al.*, 2012). Esta foi a espécie mais abundante em ambientes de dunas costeiras da praia do

Cassino (QUINTELA *et al.*, 2013). Indivíduos de *O. flavescens* já foram encontrados sobre vegetação flutuante e emergente em áreas alagadas (QUINTELA, com. pess.). *Oligoryzomys nigripes* foi amostrada em formações florestais e áreas abertas, mas apresenta clara preferência pelas primeiras (OLIVEIRA, 1985; QUINTELA *et al.*, 2012b; SPONCHIADO *et al.*, 2013). Esta espécie é especialmente abundante em fragmentos de mata palustre e mata arenosa ciliar da APA da Lagoa Verde e entornos (QUINTELA *et al.*, 2012b). *Oxymycterus nasutus* é outro sigmodontíneo generalista em relação ao uso do habitat, com registros em fragmentos florestais, áreas campestres e sistemas dunares (OLIVEIRA, 1985; QUINTELA *et al.*, 2012b, 2013; SPONCHIADO *et al.*, 2012). Esta espécie é abundante em campos úmidos com densa vegetação herbácea. *Deltamys kempii*, *Holochilus vulpinus* e *Scapteromys tumidus* são espécies fortemente associadas a áreas úmidas e alagadas, principalmente em habitats com densa vegetação herbácea. As três espécies foram encontradas em bordas de banhados, canais e lagoas, mata palustre e ciliar (OLIVEIRA, 1985; QUINTELA *et al.*, 2012b; QUINTELA, com. pess.). Já *Calomys laucha* foi encontrada somente em campo seco e formações dunares do município (OLIVEIRA, 1985; SPONCHIADO *et al.*, 2012; QUINTELA *et al.*, 2013). Esta espécie parece não requerer grande estruturação do habitat, uma vez que é comumente encontrada em campos com ocorrência unicamente de vegetação gramínea. *Calomys laucha* é também uma espécie abundante em habitats de dunas costeiras (QUINTELA *et al.*, 2013). *Wilfredomys oenax* é uma espécie aparentemente rara no município, havendo uma única captura e um registro fotográfico ocorridos em mata de restinga na ESEC Taim (SPONCHIADO, 2011; D. LOEBMANN *in* GONÇALVES *et al.*, 2014, p. 73). *Wilfredomys oenax* é considerada ameaçado de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014), Uruguai (GONZÁLEZ *et al.*, 2013) e a nível mundial (CHRISTOFF, 2018).

Quirópteros

Os morcegos (ordem Chiroptera) desempenham funções ecológicas cruciais, atuando no controle das populações de insetos e contribuindo grandemente para o processo de regeneração florestal por meio da polinização e dispersão de sementes (FREITAS e QUINTELA, 2014). O conhecimento sobre a quiropterofauna ocorrente em Rio Grande é resultante de um inventário realizado em sete localidades do município (QUINTELA *et al.*, 2011a) e de uma extensa revisão de espécimes tombados em coleções zoológicas (QUEIROLO, 2016). Esses trabalhos indicam a ocorrência de 17 espécies em Rio Grande, sendo Vespertilionidae a mais representativa (nove espécies), seguida por Molossidae (cinco

espécies) e Phyllostomidae (três espécies). Nenhuma das espécies registradas para o município é considerada ameaçada de extinção.

Os morcegos da família Vespertilionidae são exclusivamente insetívoros (BIANCONI e PEDRO, 2007). Estão disponíveis dados sobre uso de habitat por cinco espécies de vespertilionídeos no município. Indivíduos de *Eptesicus brasiliensis*, *Histiotus velatus* e *Myotis nigricans* foram capturados em mata ciliar arenosa. *Myotis nigricans* foi também amostrado em borda de banhado. *Myotis albescens* foi registrada em formação ciliar com predominância de vegetação herbácea e arbustiva. *Lasiurus blossevillii* foi encontrada em formação dunar com ocorrência de vegetação arbustiva. *Eptesicus brasiliensis* e *H. velatus* foram ainda registradas em áreas densamente urbanizadas (QUINTELA *et al.*, 2011a). Exemplares de *Eptesicus furinalis*, *Lasiurus ega*, *Lasiurus cinereus* e *Myotis levis* procedentes de Rio Grande foram identificados por Queirolo (2016) em coleções zoológicas, mas o autor não inclui informações sobre os habitats de encontro dessas espécies no município.

Os molossídeos possuem dieta estritamente insetívora (FABIAN e GREGORIN, 2007). *Molossus molossus*, *Promops nasutus* e *Tadarida brasiliensis* foram encontradas em habitações humanas em áreas urbanizadas. Indivíduos de *M. molossus* foram ainda capturados em mata arenosa ciliar (QUINTELA *et al.*, 2011a). Foram registradas no município grandes colônias de *T. brasiliensis*, algumas somando centenas de indivíduos (QUINTELA, com. pess.). QUEIROLO (2016) cita exemplares de *Eumops bonariensis* e *Nyctinomops laticaudatus* procedentes respectivamente da localidade da Quinta e ESEC Taim, sem informações sobre os habitats de coleta.

Os filostomídeos possuem uma dieta variada, o que inclui hábitos frugívoros, nectarívoros, polinívoros, carnívoros, insetívoros e hematófagos. Dentre as espécies registradas em Rio Grande, *Desmodus rotundus* possui dieta estritamente hematófaga, *Glossofaga soricina* alimenta-se de néctar, frutos e insetos, e *Sturnira lilium* alimenta-se de principalmente de frutos, além de insetos, pólen e néctar (PACHECO, 2013). *Desmodus rotundus* foi capturado em áreas abertas da ESEC Taim, Quinta e Ilha dos Marinheiros (QUINTELA *et al.*, 2011a; QUEIROLO, 2016). *Glossofaga soricina* foi encontrada em habitações humanas em áreas rurais (Ilha dos Marinheiros e Domingos Petrolini) e áreas densamente urbanizadas (Vila Maria e Cassino). *Sturnira lilium* possui apenas um registro para área urbanizada (não especificada) no município (QUINTELA *et al.*, 2011a; QUEIROLO, 2016).

Mamíferos de médio porte

Os mamíferos de médio porte são elementos chave nos ecossistemas, desempenhando funções vitais relacionadas a seus diversos hábitos tróficos. As espécies carnívoras e insetívoras exercem o controle sobre a população de suas presas enquanto que os herbívoros e onívoros contribuem para a regeneração florestal através da dispersão de sementes (CUARÓN, 2000). Em Rio Grande, os mamíferos nativos de médio porte são representados por cinco espécies de xenartros, dois roedores histricomorfos, 10 carnívoros e um artiodáctilo.

Os xenartros (ordens Cingulata e Pilosa) no município compreendem quatro espécies de tatus e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). O tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) habita tanto áreas abertas quanto formações florestais (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010), e no município já foi encontrado em interior de mata arenosa ciliar, borda de mata palustre, campo com densa vegetação herbácea, dunas costeiras, margens de banhados, lagoas e canais (QUINTELA *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2008; 2013a; QUINTELA, com. pess.). Já o tatu-mulita (*Dasyopus septemcinctus hybridus*) tem predileção por fisionomias abertas (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010) e no município já foi encontrado em formações campestres, margens de banhados e dunas costeiras (GIANUCA, 1997; 1998; QUINTELA *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2013a). O tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*) é uma espécie associada principalmente a áreas abertas, mas pode também ocorrer em ambientes florestais (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010). Em Rio Grande a espécie foi encontrada em formações dunares e campestres (OLIVEIRA, 1985; OLIVEIRA *et al.*, 2013a). O tatu-do-rabo-mole (*Cabassous tatouay*) habita formações florestais e áreas abertas. Os registros dessa espécie para o município são referentes a dois espécimes procedente de Rio Grande (localidade não informada) depositados na coleção mastozoológica do British Museum of Natural History (ANACLETO, 2013). O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) é conhecido para Rio Grande por um único registro de armadilha fotográfica obtido em mata arenosa dunar localizada às margens da rodovia BR 392, região norte do município (ROSA *et al.*, 2010). *Tamandua tetradactyla* habita florestas e formações savânicas (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010) e é considerado ameaçado de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014) e Uruguai (GONZÁLEZ *et al.*, 2013).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*) são histricomorfos comumente encontrados em áreas úmidas e alagadas de Rio Grande. *Hydrochoerus hydrochaeris* é especialmente abundante na ESEC Taim (GARCÍAS e BAGER, 2009) e é também encontrada em arroios e mata palustre da APA Lagoa Verde e entornos (QUINTELA *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2008), dunas costeiras e brejos adjacentes

(OLIVEIRA *et al.*, 2013), sangradouros de arroios costeiros, canais e margens de lagoas (F. QUINTELA, com. pess). *Myocastor coypus* ocorre em grande número principalmente nas várzeas e banhados ao longo das margens do Canal São Gonçalo (QUINTELA, com. pess.), sendo também encontrada em todos os ambientes anteriormente citados para *H. hydrochaeris*.

Os carnívoros (ordem Carnivora) são a terceira ordem de mamíferos mais diversa em Rio Grande, com 10 espécies registradas. Os felídeos (família Felidae) no município são representados por quatro espécies. O gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) é a mais comumente observada, com registros para áreas abertas (campos, margens de banhados, lagoas e canais) e formações florestais nas seguintes localidades: ESEC Taim e entornos, APA da Lagoa Verde e entornos, Arraial, várzea do Canal São Gonçalo e praia do Cassino (OLIVEIRA, 1985; PORCIUNCULA *et al.*, 2006; QUINTELA *et al.*, 2007, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2008; 2013a). QUEIROLO (2016) cita ainda um espécime procedente da localidade Capão Seco. *Leopardus geoffroyi* é considerada ameaçada no Rio Grande do Sul (FZB, 2014). A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) foi recentemente registrada para o município por meio de armadilha fotográfica instalada em passagem de fauna localizada sob a rodovia BR 471 na ESEC Taim (PETERS *et al.*, 2017). Os autores questionam se o presente registro seria indicativo de uma dispersão aleatória ou se estaria ocorrendo um processo de recolonização da espécie no bioma Pampa. *Leopardus pardalis* ocupa formações florestais e áreas abertas (OLIVEIRA *et al.*, 2013b) e é considerada ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014) e Uruguai (GONZÁLEZ *et al.*, 2013). Outras duas espécies possuem registros pontuais no município. O gato-palheiro (*Leopardus colocola*) é registrado unicamente para a ESEC Taim (PORCIUNCULA *et al.*, 2006; FABIÁN *et al.*, 2010). Moradores de outras localidades, no entanto, apresentam relatos de avistamentos cujas descrições do animal avistado condizem com as características de *L. colocola*. Os locais apontados para os avistamentos - áreas abertas com estrato herbáceo bem desenvolvido - também corroboram com os habitats utilizados pela espécie. É possível, portanto, que *L. colocola* ocorra em outras localidades do município. *Leopardus colocola* é considerado ameaçado de extinção a nível estadual (FZB, 2014), nacional (QUEIROLO *et al.*, 2018), e no Uruguai (GONZÁLEZ *et al.*, 2013), além de ser classificado como “quase ameaçado” a nível mundial (LUCHERINI *et al.*, 2016). O gato-mourisco ou jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) possui registro apenas para a ESEC Taim (INDRUSIAK e EIZIRIK, 2003), sem menção sobre o habitat de ocorrência. *Herpailurus yagouaroundi* habita florestas, savanas e áreas campestres (TRIGO *et al.*, 2013) e é considerada ameaçada a nível estadual (FZB, 2014) e nacional (ALMEIDA *et al.*, 2018).

A ordem Carnivora em Rio Grande é também representada por duas espécies de

canídeos, dois mustelídeos, um procionídeo e um mefitídeo. As duas espécies de canídeos, o graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) são muito comuns em diversos ecossistemas do município, ocorrendo inclusive em áreas periurbanas. Como os próprios nomes vernáculos indicam, *C. thous* é típico de ambientes florestais, enquanto *L. gymnocercus* habita sobretudo áreas abertas. *Cerdocyon thous*, no entanto, habita também diversos ambientes em áreas abertas, tais como secos e úmidos, savanas, bordas de banhados, lagoas e canais. *Lycalopex gymnocercus* habita todas essas fisionomias em áreas abertas, ocorrendo muitas vezes em sintopia com *C. thous*. *Lycalopex gymnocercus* ocorre também em bordas de formações florestais e é uma espécie comumente registrada em dunas costeiras (PORCIUNCULA *et al.* 2006, QUINTELA *et al.*, 2007; 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2008, 2013a). Indivíduos de *L. gymnocercus* já foram avistados em praia oceânica alimentando-se de carcaças (QUINTELA, com. pess.).

A lontra (*Lontra longicaudis*) e o furão (*Galictis cuja*) são os mustelídeos registrados em Rio Grande. A lontra é uma espécie semiaquática e pode ser considerado o carnívoro mais bem estudado no município, sobretudo quanto a seus hábitos alimentares (COLARES e WALDEMARIN 2000; QUINTELA *et al.*, 2008, 2012a; PERES, 2014) e uso do habitat (WALDEMARIN E COLARES, 2000; GOMES-JR, 2009; QUINTELA *et al.*, 2011c; BARBIERI, 2014). A lontra tem sido registrada em diversos ambientes de Rio Grande, incluindo arroios, banhados, canais, lagos rasos, lagoas, marismas e estuário. (GOMES-JR, 2009; QUINTELA *et al.*, 2011c, 2012a). A ocorrência de *L. longicaudis* em sistemas localizados tanto em áreas preservadas (ESEC Taim, APA da Lagoa Verde) quanto em áreas urbanizadas no município (Balneário Cassino, Campus Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande-FURG) (WALDEMARIN e COLARES, 2000; GOMES-JR, 2009; QUINTELA *et al.*, 2011c, 2012a) indicam que a espécie apresenta certa tolerância às modificações do habitat. No entanto, apesar de não ser considerada ameaçada de extinção à nível estadual ou nacional, a lontra é classificada como “quase ameaçada” à nível mundial (RHEINGANTZ e TRINCA, 2015). O furão é um pequeno carnívoro associado a formações florestais e áreas abertas (TRIGO *et al.*, 2013). No município, a espécie foi comumente encontrada em formações campestres secas e úmidas e dunas costeiras (QUINTELA *et al.*, 2007, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2013b). Outro carnívoro associado às áreas úmidas é o mão-pelada (*PROCYON cancrivorus*). No município, este procionídeo foi registrado em uma diversidade de habitats, incluindo matas palustres, matas arenosas, matas ciliares, várzeas, banhados, margens de canais e lagoas, campos úmidos e dunas costeiras (QUINTELA *et al.*, 2007, 2010, 2014b; OLIVEIRA *et al.*, 2008, 2013b). De porte semelhante ao furão, o zorrilho (*Conepatus chinga*) é comumente

avistado em formações campestres do município. A espécie foi também registrada em bordas de trechos estreitos de mata ciliar, dunas costeiras e bordas de banhados e várzeas (QUINTELA *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2013b).

O único artiodáctilo até o presente encontrado em Rio Grande é o veado-virá ou veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Um único registro deste cervídeo foi obtido na ESEC Taim por meio de armadilha fotográfica, sem detalhamentos sobre o habitat (AZAMBUJA, 2010). *Mazama gouazoubira* habita áreas abertas (incluindo banhados) e bordas de mata e é considerado o cervídeo mais abundante no Rio Grande do Sul (KASPER e MAZIM, 2014).

Espécies introduzidas

Até o presente cinco espécies alóctones (dois roedores, dois artiodáctilos e um lagomorfo) foram encontradas em ambientes naturais do município de Rio Grande. Os roedores murídeos *Mus musculus* e *Rattus rattus* foram capturados respectivamente em interior de mata palustre e interior de mata ciliar na APA da Lagoa Verde e entornos (QUINTELA *et al.*, 2012b). *Mus musculus* é originário do oeste da Europa enquanto que *R. rattus* ocorre naturalmente na Ásia central (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010). Estas espécies causam impactos econômicos e na saúde pública, considerando que causam prejuízos a estoques de alimentos e disseminam uma diversidade de doenças, incluindo leptospirose, tifo e peste bubônica (FERNANDES *et al.*, 2014). Não há disponível no município nenhuma avaliação sobre o impacto dessas espécies sobre a fauna e flora silvestre.

Javalis e porco ferais (*Sus scrofa*) foram registrados em mata palustre, mata arenosa ciliar, marismas e dunas costeiras do município. Os impactos da espécie nesses ecossistemas consistiram em grandes áreas escavadas de dimensões variadas, onde fora completamente removida a vegetação. Também foi constatada a destruição de abrigos de crustáceos decápodos em áreas de marisma (QUINTELA *et al.*, 2010a). *Sus scrofa* é originário da Eurásia e norte da África (KASPER e MAZIM, 2014). Outro artiodáctilo exótico registrado em Rio Grande é o cervo-dama (*Axis axis*), originário da Índia e entornos (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010). Um crânio completo e uma galhada foram encontrados por trabalhadores locais em uma área de silvicultura nos entornos da ESEC Taim. O material atualmente encontra-se na coleção zoológica de referência da ESEC. Avistamentos de indivíduos em áreas de silvicultura e campos litorâneos próximos também são reportados na região. No Rio Grande do Sul, *Axis axis* já foi registrado no Parque Estadual do Espinilho, município de Barra de Quaraí (SPONCHIADO *et al.*, 2011), e em praia oceânica no município de Chuí (T. CARRASCO,

com. pess.). Não existem estudos sobre os potenciais impactos da espécie na região. Existem citações imprecisas sobre a introdução da espécie no Brasil (ver SPONCHIADO *et al.*, 2011), mas é mais provável que os registros em Rio Grande e Chuí sejam resultantes de dispersão de indivíduos procedentes de Rocha, departamento uruguaio adjacente à planície costeira do Rio Grande do Sul. A ocorrência de milhares de indivíduos em vida livre é reportada em Rocha (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010).

A lebre-européia (*Lepus europaeus*) é originária da Eurásia e atualmente encontra-se amplamente distribuída pelo Brasil, Argentina, Uruguai e Chile (GONÇALVES, 2014). Em Rio Grande a espécie é comumente encontrada em formações abertas, inclusive em áreas periurbanas. *Lepus europaeus* foi a espécie de mamíferos de médio porte com maior frequência de registros em trechos de dunas costeiras na praia do Cassino (OLIVEIRA *et al.*, 2013b). Não existe nenhuma avaliação sobre os impactos da espécie sobre fauna e flora nativas na região.

Ameaças e conservação da mastofauna terrestre do Rio Grande

Oito das espécies nativas da mastofauna terrestre ocorrentes em Rio Grande estão regionalmente enquadradas em alguma categoria de ameaça (FZB, 2014), e dentre essas, algumas são consideradas ameaçadas à nível nacional ou mundial. A principal ameaça à mastofauna silvestre no Rio Grande do Sul é a perda de habitat associada à expansão urbana e agrícola, estabelecimento de áreas de silvicultura e construção de estradas. Este fator, associado à caça e perseguição de espécies consideradas nocivas, tem causado a diminuição de populações e extinções locais (ROMAN e WEBER, 2013).

Portanto, uma vez que a destruição e fragmentação de habitats representa o maior fator de risco, a conservação das espécies da mastofauna terrestre no município depende sobretudo da manutenção da integridade e qualidade dos ecossistemas em áreas protegidas e áreas particulares, além da criação de novas unidades de conservação em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos. Outras medidas complementares incluem a fiscalização sobre a caça, ações mitigatórias para impactos por atropelamento, atividades de Educação Ambiental, e a avaliação de impactos e controle sobre as espécies exóticas invasoras.

Ctenomys flamarioni é uma espécie endêmica das dunas costeiras do Rio Grande do Sul (FERNANDES *et al.*, 2007). O extenso cordão de dunas costeiras do município de Rio Grande, portanto, representa parte significativa da distribuição da espécie. Nesse contexto, a preservação dos ambientes dunares do município é extremamente importante para a conservação da espécie. De forma similar, a preservação dos campos nativos e banhados é

fundamental para a conservação de *Cavia magna*, de ocorrência restrita entre o leste de Santa Catarina e o leste do Uruguai (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010). Outro roedor ameaçado de extinção, *Wilfredomys oenax*, possui maior associação com ambientes florestais da região (GONZÁLEZ e LANFRANCO, 2010). Dessa forma, essa espécie é dependente da preservação das formações florestais originais (matas de restinga) para a manutenção de suas populações na região.

A preservação dos remanescentes florestais é também de fundamental importância para a conservação das espécies de carnívoros da região, além de *Tamandua tetradactyla*. Cabe ressaltar que todas as quatro espécies de felídeos ocorrentes no município estão listadas como ameaçadas de extinção no estado (FZB, 2014), e todas possuem, em maior ou menor grau, relações com os ambientes florestais (TRIGO *et al.*, 2013). Os ecossistemas florestais ripários representam importantes recursos espaciais também para *Lontra longicaudis*, considerando que a espécie apresenta clara preferência por trechos com densa vegetação arbórea para locais utilizados como abrigos e latrinas (WALDEMARIN e COLARES, 2000; QUINTELA *et al.*, 2011c). As matas de restinga também fornecem importantes recursos alimentares e espaciais para *Procyon cancrivorus* e *Cerdocyon thous* (QUINTELA *et al.*, 2014b; F. QUINTELA, com. pess.). Mesmo *Lycalopex gymnocercus*, mais associado às formações abertas, é comumente encontrado utilizando-se de bordas de mata. O componente arbóreo das matas de restinga é também de fundamental importância para os morcegos, considerando que algumas espécies não se utilizam de abrigos diurnos artificiais. Como exemplo, podemos citar as três espécies do gênero *Lasiurus*, que utilizam como abrigo árvores copadas e folhagem de palmeiras (PACHECO, 2013).

Por fim, cabe ressaltar o monitoramento da qualidade da água como uma medida de proteção à mastofauna, principalmente para o caso de *Lontra longicaudis*, considerada mundialmente como “quase ameaçada”. A poluição por efluentes urbanos e agrícolas e a bioacumulação de mercúrio e outros metais pesados na cadeia alimentar da espécie são citados como ameaças a esse carnívoro (RHEINGANTZ e TRINCA, 2015). Além disso, a espécie é impactada por atropelamentos, caça relacionada com conflitos com a atividade pesqueira, emaranhamento e afogamento em redes de pesca, e ataques por cães domésticos (QUINTELA *et al.*, 2012c). A caça, os atropelamentos e os conflitos com carnívoros domésticos representam impactos também para as demais espécies de médio porte no município. O contato com animais domésticos implica ainda no potencial para disseminação de doenças para as espécies nativas.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, L.B. 2018. *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy, 1803). In: (ICMBio, eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção Volume II – Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, pp. 366-369.
- ANACLETO, T.C.S. 2013. Cingulata e Pilosa. In: WEBER, M.M.; ROMAN, C., CÁCERES, N.C. (Eds.). **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, pp. 81-105.
- ASM-AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGY. 2020. **Mammal Diversity Database**. Disponível em: <https://mammaldiversity.org/>. Acessado em 12/02/2020.
- AVENANT, N.L.; CAVALLINI, P. 2007. **Correlating rodent community structure with ecological integrity, Tussen-die-Riviere Nature Reserve, Free State province, South Africa**. Integrative Zoology 2(4): 212–219.
- AZAMBUJA, N.R. 2010. **Estrutura de comunidade e uso de habitat por mamíferos de médio porte na Estação Ecológica do Taim, RS, Brasil**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: 21 p.
- BARBIERI, G. 2014. **Uso do habitat pela Lontra longicaudis no sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande: 49 p.
- BIANCONI, G.V.; PEDRO, W.A. 2007. **Família Vespertilionidae**. In: REIS N.R.; et al. (Eds.). Morcegos do Brasil. Londrina: Nelio R. dos Reis, pp. 167-186.
- BONVICINO, C.R., et al. 2018. *Ctenomys flamarioni* Travis, 1981. In: (ICMBio, eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção Volume II – Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, pp. 433–435.
- CARMIGNOTTO, A.P.; et al. 2016. *Cryptonanus guahybae*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2016**: Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/136705/22178114>. Acessado em: 20/02/2020.
- CHRISTOFF, A.U. 2003. **Roedores e lagomorfos**. In: FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A., REIS, R.E. (Eds.) Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EdUPUCRS, pp. 567-571.
- CHRISTOFF, A.U. 2018. *Wilfredomys oenax*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2018**. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/23077/22368690>. Acessado em: 15/02/2020.
- CHRISTOFF, A.U., et al., 2016. **A new species of Juliomys (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) from the Atlantic Forest of Southern Brazil**. Journal of Mammalogy 97(5): 1469–1482.
- COLARES E.P.; WALDEMARIN, H.F. 2000. **Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in a coastal region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil**. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 17(1): 6-13.
- CUARÓN, A.D. 2000. **A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals**. Conservation Biology 14(6): 1574-1579.
- D'ELÍA, G.; et al., 2015. **Molecular systematics of South American marsh rats of the genus *Holochilus* (Muroidea, Cricetidae, Sigmodontinae)**. Journal of Mammalogy 96(5): 1081-1094.
- FABIÁN, M.E.; et al., 2011. Mamíferos de áreas de restinga no Rio Grande do Sul. In: PESSÔA L.M., TAVARES, W.C., SICILIANO, S. (Eds.) **Mamíferos de restingas e manguezais do Brasil**. Brasília: Sociedade Brasileira de Mastozoologia/Museu Nacional, pp. 209-224.
- FABIÁN, M.E.; GREGORIN, R. 2007. Família Molossidae. In: REIS N.R.; et al. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, pp. 149-165.
- FERNANDES, F.A.; et al. 2007. **The conservation status of the tuco-tucos, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae), in southern Brazil**. Brazilian Journal of Biology 67(4): 839-847.

- FERNANDES, F.A.; et al. 2014. Os roedores. In: GONÇALVES, G.L.; QUINTELA, F.M.; FREITAS, T.R.O. (Eds.) **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, pp. 55-87.
- FLEMING, T.H. 1975. The role of small mammals in tropical ecosystems. In: GOLLEY, F.B.; PETRUSEWICZ, K.; RYSZKOWSKI, L. (Eds). **Small mammals: their productivity and population dynamics**. New York: Cambridge University Press, pp. 269-298.
- FREITAS, T.R.O. et al. 2019. *Ctenomys flamarioni*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/136464/22196926>. Acessado em: 24/02/2020.
- FREITAS, T.R.O.; QUINTELA, F.M. 2014. Os morcegos. In: GONÇALVES, G.L.; QUINTELA, F.M.; FREITAS, T.R.O. (Eds.) **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, pp. 139-159.
- FZB – FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. 2014. **Táxons da fauna silvestre do Rio Grande do Sul ameaçados de extinção no estado**. Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacadas.pdf. Acessado em: 13/02/2020.
- GARCIAS, F.M.; BAGER, A. 2009. **Estrutura populacional de capivaras na Estação Ecológica do Taim, Brasil, RS**. *Ciência Rural* 39(8): 2441-2447.
- GAVA A.; SANTOS, M.B.; QUINTELA, F.M. 2013. **A new karyotype for *Cavia magna* (Rodentia: Caviidae) from an estuarine island and *C. aperea* from adjacent mainland**. *Acta Theriologica* 57(1): 10.1007/s13364-011-0042-0.
- GIANUCA, N.M. 1997. **A fauna das dunas costeiras do Rio Grande do Sul**. *Oecologia Brasiliensis* 3: 121-133.
- GIANUCA, N.M. 1998. A fauna das dunas costeiras. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Eds.). **Os ecossistemas costeiros e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecocientia, pp. 219-226.
- GOMES-JR., ACF. 2009. **Uso de ambientes por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora, Mustelidae) no extremo sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande: 53 p.
- GONÇALVES, G.L. 2014. O tapiti e a lebre. In: GONÇALVES, G.L.; QUINTELA, F.M.; FREITAS, T.R.O. (Eds.) **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, pp. 89-96.
- GONÇALVES, G.L.; QUINTELA, F.M.; FREITAS, T.R.O. 2014. **Os mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, 212 p.
- GONZÁLEZ, E.M.; et al. 2013. Mamíferos. In: SOUTULLO A.; CLAVIJO, C.; MARTÍNEZ-LANFRANCO, J.A. (Eds.) **Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares**. Montevideo: SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/MEC, pp. 175-207.
- GONZÁLEZ, E.M.; MARTÍNEZ-LANFRANCO, J.A. 2010. Mamíferos de Uruguay. Montevideo; Banda Oriental, 463 p.
- INDRUSIAK, C.B.; EIZIRIK, E. 2003. Carnívoros. In: FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, E.R. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EdIPUCRS, pp. 507-533.
- IOB, G.; STOLZ, J.F.B. 2014. As cuícas, as guaiquicas e os gambás. In: GONÇALVES, G.L.; QUINTELA, F.M.; FREITAS, T.R.O. **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, pp. 23-36.
- KASPER, C.B.; MAZIM, F.D. 2014. Os cervos e os porcos-do-mato. In: GONÇALVES, G.L.; QUINTELA, F.M.; FREITAS, T.R.O. (Eds.) **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, pp. 121-131.
- LUCHERINI, M.; et al. 2016. *Leopardus colocolo*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/15309/97204446>. Acessado em: 18/02/2020.
- MARCHIORI, J.N.C. 2004. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos**. Porto Alegre: EST, 110 p.
- OLIVEIRA, L.F.B. 1985. **Estrutura e ordenação espaço-temporal de uma congregação de roedores no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia, Rodentia, Cricetidae)**. Dissertação (Mestrado em

Ecologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 143 p.

OLIVEIRA, S.V. et al. 2008. **Mastofauna de médio e grande porte de uma mata paludosa na região sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** In: Resumos do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia.

OLIVEIRA, S.V.; QUINTELA, F.M.; SECCHI, E.R. 2013a. **Medium and large sized mammal assemblages in coastal dunes and adjacent marshes in southern Rio Grande do Sul State, Brazil.** Acta Scientiarum. Biological Sciences 35(1): 55-61.

OLIVEIRA T.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B. 2013b. **Avaliação do risco de extinção da jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil.** Biodiversidade Brasileira, 3(1): 66-75.

PACHECO, S.M. 2013. Chiroptera. In: WEBER, M.M.; ROMAN, C., CÁCERES, N.C. (Eds.). **Mamíferos do Rio Grande do Sul.** Santa Maria: UFSM, pp. 175-286.

PERES, B. 2014. **Variação espacial e intra-anual na dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em três áreas do extremo sul do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande: 43 p.

PETERS F.B.; et al. 2017. ***Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Carnivora, Felidae) nos campos do extremo sul do Brasil: expansão ou recolonização do Pampa?** Revista Brasileira de Zootecias 18(3): 51-60. 2017.

PORCIUNCULA, R.A.; QUINTELA, F.M.; NEVES, M.G. 2006. **Registros de ocorrência de mamíferos carnívoros (Mammalia: Carnivora) no município de Rio Grande, RS.** In: Resumos do I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia. Gramado: Sociedade Brasileira de Mastozoologia.

QUEIROLO, D. 2016. **Diversidade e padrões de distribuição de mamíferos dos Campos do Uruguai e sul do Brasil.** Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay 25(2): 92-246.

QUEIROLO, D.; et al. 2018. ***Leopardus colocolo* (Molina, 1782).** In: (ICMBio, eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção Volume II – Mamíferos.** Brasília: ICMBio/MMA, pp. 333-336.

QUINTELA, F.M.; ARTIOLI, L.G.S.; PORCIUNCULA, R.A. 2012a. **Diet of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in three limnic system in southern Rio Grande do Sul State, Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology 55(6): 877-886.

QUINTELA, F.M.; et al. 2007. **Levantamento preliminar dos mamíferos de médio e grande porte da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu: Sociedade Brasileira de Ecologia.

QUINTELA, F.M.; et al. 2010a. **Javalis e porcos ferais (Suidae, *Sus scrofa*) na Restinga de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil: ecossistemas de ocorrência e dados preliminares sobre impactos ambientais.** Neotropical Biology and Conservation 5(3): 172-178.

QUINTELA, F.M.; et al., 2011a. **Mammalia, Chiroptera, Rio Grande, state of Rio Grande do Sul, Brazil.** Check List 7(4): 443-447.

QUINTELA, F.M.; et al., 2011b. **Notas sobre morfologia, distribuição geográfica, história natural e citogenética de *Cryptonanus guahybae* (Didelphimorphia: Didelphidae).** Mastozoología Neotropical 18(2): 247-257

QUINTELA, F.M.; et al., 2012b. **Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em dois fragmentos de mata de restinga de Rio Grande, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** Biota Neotropica 12(1): 261-266.

QUINTELA, F.M.; et al. 2012c. **Data on *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in mortality in southeast and southern Brazil.** IUCN Otter Specialist Group Bulletin 29(1): 5-14.

QUINTELA, F.M.; et al., 2013. **Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em campos litorâneos do extremo sul do Brasil.** Biota Neotropica 13(4): 284-289.

QUINTELA, F.M.; et al. 2014a. **A new species of swamp rat of the genus *Scapteromys* (Rodentia: Sigmodontinae) endemic to *Araucaria angustifolia* Forest in Southern Brazil.** Zootaxa 3811: 207-225.

- QUINTELA, F.M.; et al. 2017. **A new species of *Deltamys* Thomas, 1917 (Rodentia: Cricetidae) endemic to the southern Brazilian Araucaria Forest and notes on the expanded phylogeographic scenario of *D. kempii*.** *Zootaxa* 4294: 71–92.
- QUINTELA, F.M.; IBARRA, C.; COLARES, E.P. 2011c. **Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Neotropical Biology and Conservation* 6(1): 35-43.
- QUINTELA, F.M.; IOB, G.; ARTIOLI, L.G.S.; 2014b. **Diet of *Procyon cancrivorus* (Carnivora, Procyonidae) in restinga and estuarine environments of southern Brazil.** *Iheringia, Série Zoologia* 104(2): 143-149.
- QUINTELA, F.M.; OLIVEIRA, S.V.; PORCIUNCULA, R.A. 2010. **Ocupação de habitats por carnívoros (Mammalia, Carnivora) no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.** In: Resumos do XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia. Belém: Sociedade Brasileira de Zoologia.
- QUINTELA; F.M., PORCIUNCULA, R.A.; COLARES, E.P. 2008. **Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** *Neotropical Biology and Conservation* 3(3): 119-125.
- QUINTELA, F.M.; ROSA, C.A.; FEIJÓ, A. **Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, no prelo.
- RHEINGANTZ, M.L.; TRINCA, C.S. 2015. ***Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/12304/21937379>. Acessado em: 19/02/2020.
- ROMAN, C.; WEBER, M.M. 2013. Os mamíferos do Rio Grande do Sul: características, ecologia e *status* do conhecimento no estado. In: In: WEBER, M.M.; ROMAN, C., CÁCERES, N.C. (Eds.). **Mamíferos do Rio Grande do Sul.** Santa Maria: UFSM, pp. 31-44.
- ROSA, C.A.; HOBUS, Q.; BAGER, A. 2010. **Mammalia, Pilosa, Myrmecophagidae, *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758): Distribution extension.** *Check List* 6(1): 52-53.
- SPONCHIADO, J. 2011. **Estrutura das comunidades de pequenos mamíferos de duas unidades de conservação (Taim e Espinilho) do bioma Pampa, sul do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: 74 p.
- SPONCHIADO, J.; MELO, G.L.; CÁCERES, N.C. 2011. **First record of the invasive alien species *Axis axis* (Erxleben, 1777) (Artiodactyla: Cervidae) in Brazil.** *Biota Neotropica* 11(3): 403-406.
- SPONCHIADO, J.; MELO, G.L.; CÁCERES, N.C. 2012. **Habitat selection by small mammals in Brazilian Pampas biome.** *Journal of Natural History* 46(21-22): 1321-1335.
- STOLZ, J.F.B. 2006. **Dinâmica populacional e relações espaciais do tuco-tuco-das-dunas (*Ctenomys flamarioni* – Rodentia – Ctenomyidae) na Estação Ecológica do Taim, RS/ Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 71 p.
- TRIGO, T.C.; RODRIGUES, M.L.F.; KASPER, C.B. 2013. Carnívoros continentais. In: WEBER, M.M.; ROMAN, C., CÁCERES, N.C. (Eds.). **Mamíferos do Rio Grande do Sul.** Santa Maria: UFSM, pp. 343-404.
- WAECHTER, J.L. 1990. **Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul.** In: Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Águas de Lindóia: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, v.3, pp. 228-248.
- WALDEMARIN, H.F.; COLARES, E.P. 2000. **Utilization of resting sites and dens by the neo-tropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the south of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil.** *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 17(1):14-19.
- WEBER, M.M.; ROMAN, C., CÁCERES, N.C. 2013. **Mamíferos do Rio Grande do Sul.** Santa Maria: Editora UFSM, 556 p.
- WEKSLER, M.; et al. 2016. ***Oligoryzomys flavescens* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/15247/115126612>. Acessado em: 13/02/2020.

PEIXES ESTUARINOS E MARINHOS

Fonte: PLAM, 2007*

Composição e diversidade de espécies

Em meados da década de 70, tiveram início os estudos científicos sobre os peixes do estuário da Lagoa dos Patos (CASTELLO, 1985). Entre 1979 e 1984 foi feito um amplo levantamento dos peixes que habitam essa região, e desde 1996, estudos ecológicos vem sendo realizados mensalmente pelo Laboratório de Ictiologia da Fundação Universidade Federal de Rio Grande.

Ao longo desse período têm sido registradas cerca de 126 espécies, as quais podem ser divididas em duas associações distintas: aquelas que habitam as águas rasas (<2m) e aquelas mais comuns em águas profundas (>2m) (CHAO *et al.* 1985; VIEIRA *et al.*, 1998; GARCIA *et al.*, 2003). As zonas rasas apresentam uma fauna de peixes característica, pois oferecem condições favoráveis ao desenvolvimento das formas juvenis (filhotes) de inúmeras espécies de peixes, enquanto que as águas mais profundas, além de abrigar indivíduos de maior tamanho, servem como corredor para peixes de grande mobilidade ou como refúgio durante condições de vazante (VIEIRA *et al.*, 1998).

Os peixes mais comuns nas zonas rasas são os pequenos peixes estuarinos que vivem no estuário o ano todo (chamados de ‘residentes’) e também juvenis (filhotes) de alguns peixes que se reproduzem no mar, e entram no estuário para se alimentar e crescer (chamados de ‘estuarino-dependentes’). No primeiro grupo estão, por exemplo, o pequeno peixe-rei (*Atherinella brasiliensis*) e no segundo a tainha (*Mugil platanus*).

Em geral, os peixes normalmente encontrados nas zonas rasas (baixios) do estuário são: as tainhas (*Mugil platanus*, *M. curema*, *M. gaimardianus*), os peixes-rei (*Atherinella brasiliensis* e *Odontesthes argentinensis*), três espécies de sardinhas (*Brevoortia pectinata*, *Platanichthys platana* e *Ramnogaster arcuata*), o barrigudinho (*Jenynsia multidentata*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*). Espécies de água doce como os carás, lambaris e barrigudinhos também podem ocorrer, especialmente em anos de muita chuva no estado, como nos anos em que ocorre o fenômeno *El Niño* (GARCIA *et al.*, 2003). Portanto, as zonas de

* PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria do Meio Ambiente. 2007

pouca profundidade (baixios) do estuário são muito importantes nas fases iniciais (pós-larvas e juvenis) do ciclo de vida de diversas espécies capturadas pela pesca artesanal do estuário da Lagoa dos Patos, como a corvina (*M. furnieri*), a tainha (*M. platanus*) e o peixe-rei (*O. argentinensis*). É por isso que essas áreas são chamadas de ‘berçários’ naturais para os peixes da região e precisam ser protegidas e conservadas (CHAO *et al.*, 1986; VIEIRA *et al.*, 1998). Já em águas mais profundas (>2m), ocorrem formas adultas de espécies importantes na pesca artesanal e industrial do sudeste do Brasil, como a corvina, os bagres-marinhos e o linguado (*Paralichthys orbignyana*) (VIEIRA *et al.*, 1998).

Em relação à importância sócio-econômica, o estuário da Lagoa dos Patos é uma área importante de criação e crescimento para grande parte dos peixes comercialmente explorados pela pesca artesanal do litoral sul do Brasil. Esta região tem sido uma área de pesca importante desde o final do século passado e concentra a maior parte da pesca artesanal do Estado do Rio Grande do Sul (REIS, *et al.*, 1994; VIEIRA *et al.*, 1998). Estas espécies usam o estuário como zona de alimentação e crescimento, e muitas destas, como a corvina, a tainha e os bagres-marinhos (do gênero *Genidens*) sustentam a pesca artesanal de peixes no estuário (REIS *et al.* 1994). De fato, mais de 90% dos registros de desembarque de teleósteos capturados pela pesca artesanal no Rio Grande do Sul provêm do estuário da Lagoa dos Patos (REIS *et al.*, 1994), e seus valores, para o estado, variam entre 37.425 toneladas (1973) e 11.538 t. (1962) com uma média de 21.127 t.

Dentre as espécies mais importantes para a pesca artesanal do estuário da Lagoa dos Patos destacam-se a corvina, o bagre-marinho e a tainha, que juntos perfazem cerca de 60% do total capturado. Embora a pesca tradicionalmente seja multi-específica, cada uma das principais espécies tem um período de pico para sua captura, os quais constituem as safras (HAIMOVICI ET al., 1989; REIS *et al.*, 1994), sendo estes períodos nitidamente associados às variações climáticas locais (i.e., frentes frias, etc) e a hidrografia da Lagoa (penetração da água salgada).

A análise dos dados históricos de desembarque e esforço de pesca 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, a miraguaia, e os bagres-marinhos (REIS *et al.*, 1994; HAIMOVICI, 1998). Até o momento não foram descobertas espécies de peixes endêmicas ao estuário da Lagoa dos Patos.

Espécies ameaçadas de extinção

Das 126 espécies de peixes com ocorrência registrada para o estuário da Lagoa dos Patos, (Anexo 1), 16 são consideradas pelo IBAMA (2004) como ameaçadas de extinção,

sobrexplotadas ou ameaçadas de sobre-exploração. A grande maioria dessas espécies são formas juvenis e/ou adultos que podem ocorrer eventualmente na região estuarina, especialmente no verão. Por outro lado, a corvina (*M. furnieri*), a tainha (*M. platanus*) e o bagre (*G. barbuis*) possuem um forte vínculo ecológico com o estuário, ocorrendo em abundância e frequência na região. Para essas espécies a região estuarina representa um importante 'berçário' para o crescimento e proteção para os estágios iniciais do ciclo de vida dessas espécies (CHAO *et al.* 1986). Devido a sua abundância e presença recorrente no sistema, essas espécies são alvos importantes da pesca artesanal estuarina (REIS *et al.* 1994).

Referências bibliográficas

- CASTELLO, J.P. 1985. **La ecología de los consumidores del estuarino de la Lagoa dos Patos, Brasil.** In: A.Yanez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration Chap. 17:383-406.
- CHAO, L.H., L.E. PEREIRA, & J.P. VIEIRA. 1985. **Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil.** A baseline study, p. 429-450, In A. Yanez-Arancibia, ed. Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. DR (R) UNAM Press, Mexico.
- CHAO, N.L., J.P. VIEIRA & L.R.R. BARBIERI. 1986. **Lagoa dos Patos Nursery Ground for Shore Fishes off Southern Brazil.** p. 144-150.
- HAIMOVIC, M. 1998. **Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries.** Fisheries Management and Ecology V 5, 277-289.
- VIEIRA, J.P., J.P. CASTELLO, & L.E. PEREIRA. 1998. Ictiofauna, p. 60-68, In U. Seeliger, et al., eds. **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil.** Editora Ecoscientia Ltda, Rio Grande, RS, Brasil.
- REIS, E.G., P.C.E. VIEIRA, & V.S. DUARTE. 1994. **Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e costa do Rio Grande do Sul.** Atlântica, Rio Grande 16:69-86.

MAMÍFEROS E TARTARUGAS MARINHAS

Silvina Botta¹⁶, Pedro F. Fruet^{1,17,18}, Juliana Di Tullio^{1,2,3} e Danielle S. Monteiro^{1,19}

Mamíferos marinhos

A porção final do estuário da Lagoa dos Patos e águas adjacentes, onde está localizada a cidade do Rio Grande, é uma área altamente produtiva e rica em biodiversidade, sendo relevante para a criação, reprodução e alimentação dos principais recursos pesqueiros consumidos no Brasil (HAIMOVICI e CARDOSO, 2017). A constante disponibilidade de alimento, em especial de peixes demersais e crustáceos, e proteção contra eventuais predadores, torna este habitat propício para a ocorrência de uma variada fauna de mamíferos marinhos. Até o presente foram registrados de 33 espécies de cetáceos (baleias e golfinhos) e 7 de pinípedes (focas, lobos e leões-marinhos e elefantes-marinhos) na região. Contudo, apenas três dessas espécies estão presentes durante todo o ano na região: o boto-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*), a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o LEÃO-marinho-do-sul (*Otaria flavescens*). O lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*) também é frequentemente encontrado no litoral, porém, sua presença é sazonal, sendo registrado principalmente nos meses de inverno e primavera (PINEDO, ROSAS e MARMONTEL, 1992; PRADO et al., 2016).

Outras espécies são registradas com menor frequência, muitas vezes só de passagem, ocorrendo sazonalmente ou esporadicamente. Durante o final do outono e primavera, por exemplo, é possível observar a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) em águas rasas ao longo de todo o estado do Rio Grande do Sul, quando a espécie está migrando das áreas de alimentação, em regiões subantárticas, para áreas de reprodução e cria de filhotes, nas águas de Santa Catarina. A ocorrência de baleias-franca vem aumentando no litoral gaúcho como consequência da recuperação lenta e gradual da espécie após o estabelecimento do fim da caça de baleia no Brasil em 1987.

Ocasionalmente, as baleias-franca adentram o canal do estuário da Lagoa dos Patos, oferecendo risco de colisão com as embarcações que trafegam na área. Outras espécies de pinípedes ocorrem com menor frequência durante o inverno nas praias do Rio Grande do Sul,

¹⁶ Universidade Federal do Rio Grande – Instituto de Oceanografia / Núcleo de Oceanografia Biológica.

¹⁷ Museu Oceanográfico ‘Prof. Eliézer de C. Rios’, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS;

¹⁸ Kaosa, Rio Grande, RS;

¹⁹ Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Rio Grande, RS.

tais como o lobo-marinho-subantártico (*A. tropicalis*), o lobo-marinho-antártico (*A. gazella*) e focídeos que esporadicamente visitam as costas do sul do Brasil (foca-caranguejeira, *Lobodon carcinophaga*, foca-leopardo, *Hydrurga leptonyx*, elefante-marinho-do-sul, *Mirounga leonina*) (PINEDO, ROSAS e MARMONTEL, 1992; PRADO et al., 2016).

Mesmo sendo comumente encontrados na costa do sul do Brasil, não existem colônias reprodutivas de pinípedes no país, estando as mais próximas localizadas na costa do Uruguai. Assim, lobos e leões-marinhos provenientes destas colônias, chegam à costa gaúcha durante seus deslocamentos para alimentação, utilizando principalmente duas Unidades de Conservação como sitio de descanso: os Refúgios da Vida Silvestre (REVIS) Ilha dos Lobos (Torres/RS) e Molhe Leste da Barra do Rio Grande (São José do Norte/RS) (Figura 1). A maior parte dos animais que chegam na região são machos sub-adultos ou adultos (VAZ-FERREIRA, 1981; ROSAS et al., 1994; PAVANATO et al., 2013) já que estes, por não participarem do cuidado dos filhotes, conseguem se dispersar para áreas distantes das colônias reprodutivas. As fêmeas, por outro lado, precisam intercalar viagens de forrageio com períodos de amamentação em terra, assim restringindo suas viagens de alimentação a regiões mais próximas das colônias. Por esta razão, raramente são observadas fêmeas adultas na região (ROSAS et al., 1994; MUELBERT; OLIVEIRA, 2006). Ambas as espécies são generalistas, com uma dieta essencialmente piscívora, porém consumindo também cefalópodes e crustáceos (OLIVEIRA, OTT e MALABARBA, 2008; MACHADO et al., 2018). Os leões-marinhos-do-sul restringem a sua área de alimentação às regiões mais costeiras, enquanto os lobos-marinhos-do-sul utilizam uma área mais ampla, podendo chegar até o talude continental (RIET SAPRIZA et al., 2013; FRANCO-TRECU, 2015). O leão-marinho-do-sul preda, principalmente, peixes da família Sciaenidae, incluindo a maria-luisa (*Paralonchurus brasiliensis*), pescadinha (*Macrodon ancylodon*), pescada (*Cynoscion guatucupa*), corvina (*Micropogonias furnieri*), além do peixe-espada (*Trichiurus lepturus*) da família Trichiuridae (LOPEZ, 2013). O lobo-marinho-do-sul, por outro lado, preda principalmente o peixe-espada, a manjuba (*Anchoa marmorata*) e lulas, como *Loligo sanpaulensis* (NAYA, ARIM e VARGAS, 2002; OLIVEIRA, OTT e MALABARBA, 2008).



Figura 1. Leão-marinho-do-sul, *Otaria flavescens* (esquerda) e lobo-marinho-sul-americano, *Arctocephalus australis* (direita) no Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste na Barra do Rio Grande, Rio Grande do Sul.

*Fotos: Rodrigo Genoves.

As duas espécies de cetáceos costeiros que residem na região são o boto-de-Lahille (aqui chamado de boto) e a toninha, ambas endêmicas do Atlântico Sul Ocidental. Esta última forma parte da família Pontoporiidae, e possui parentesco ancestral com os golfinhos de rio, principalmente com os botos-vermelhos da Amazônia (*Inia* spp.). A toninha é um pequeno golfinho difícil de ser observado no ambiente natural devido ao seu comportamento discreto e evasivo na presença de embarcações motorizadas. A espécie ocorre entre o norte do Espírito Santo, no Brasil, até o norte da Patagônia, na Argentina, onde habita águas costeiras com até 30 metros de profundidade (Figura 2). Dados genéticos, ecológicos e morfológicos indicam a existência de ao menos quatro unidades de manejo (*Franciscana Management Areas* ou FMAs I-IV), sendo a FMA III a unidade de manejo que abarca as toninhas da região sul do Brasil (SECCHI, DANILEWICZ e OTT, 2003). Estimar a abundância de toninhas tem sido um constante desafio, pois o monitoramento de grandes áreas só é possível através do uso de aeronaves, atividade custosa financeiramente e que requer uma complexa logística. A última estimativa de abundância para o Rio Grande do Sul resultou em aproximadamente 7000 indivíduos (DANILEWICZ et al., 2010).

A toninha alimenta-se principalmente de peixes demersais tais como a pescada e a maria-luísia, além da manjuba, o peixe-espada, lulas e crustáceos, estes últimos mais

importantes na dieta dos indivíduos mais jovens (BASSOI et al., 2020). A reprodução da espécie é marcadamente sazonal, com os nascimentos ocorrendo nos meses de primavera/verão, especialmente entre os meses de outubro e novembro (DANILEWICZ, 2003).



Figura 2. Toninha (*Pontoporia blainvillei*) incidentalmente capturada.
*Foto: acervo Ecomega-IO-FURG.

O boto foi recentemente reclassificado como uma espécie distinta do golfinho nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), este último globalmente distribuído. Argumenta-se que o surgimento desta nova espécie tenha se originado a partir da invasão do ambiente costeiro por indivíduos de uma população oceânica de golfinhos-nariz-de-garrafa, seguido de posterior adaptação local e gradual perda de fluxo genético. A ocorrência do boto é restrita entre o estado de Paraná no Brasil, e o norte da Patagônia, na Argentina (COSTA ET AL., 2016). A espécie habita exclusivamente águas rasas e costeiras, formando pequenas populações residentes em desembocaduras de estuários e rios ao longo da sua distribuição, as quais possuem baixíssima variabilidade genética (FRUET et al., 2014). No estuário da Lagoa dos Patos e águas costeiras adjacentes, reside uma das maiores populações da espécie, estimada em aproximadamente 90 indivíduos. A área é considerada de extrema importância para a espécie, pois além de ser o habitat da população residente, é também utilizada por indivíduos de mais duas populações adjacentes, as quais utilizam exclusivamente as águas costeiras (GENOVES et al., 2020). A população residente utiliza o canal de acesso ao Porto do Rio Grande e a zona costeira para realizar suas atividades vitais, geralmente explorando áreas com profundidades menores do que 5 metros (MATTOS, DALLA ROSA e FRUET, 2007; DI TULLIO, FRUET e SECCHI, 2015).

Estudos recentes têm demonstrado que as fêmeas da população são altamente dependentes do estuário da Lagoa dos Patos, onde concentram-se para reprodução, alimentação e cria de seus filhotes (Figura 3). O boto é considerado uma espécie oportunista com hábito alimentar exclusivamente piscívoro, predando, sobretudo, peixes sciaenídeos (e.g. maria-luisa, papaterra, corvina), peixe-espada e tainhas (*Mugil tainha*) (SECCHI et al., 2016).



Figura 3. Botos-de-Lahille, *Tursiops geophysus*, no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul.
*Foto: Acervo Projeto Botos da Lagoa dos Patos/MORG/FURG.

Tartarugas marinhas

As águas costeiras do sul do Rio Grande do Sul também representam um importante habitat de alimentação e desenvolvimento para as tartarugas marinhas. As cinco espécies de tartarugas marinhas que reproduzem no Brasil ocorrem na região adjacente ao estuário da Lagoa dos Patos. Registros de indivíduos de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (Figura 4), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) são frequentes e ocorrem em grande número na zona costeira de Rio Grande, enquanto indivíduos de tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) embora frequentes, ocorrem em menor número e os de tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) são ocasionais (MONTEIRO et al., 2016).



Figura 4. Tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) na praia do Cassino, Rio Grande.
*Foto: Acervo NEMA.

As tartarugas marinhas são espécies migratórias, realizando grandes deslocamentos entre as áreas de reprodução e as áreas de alimentação. No Brasil, as áreas de desova destas espécies estão localizadas principalmente, entre o norte do estado do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Norte e nas ilhas oceânicas de Trindade, Atol das Rocas e Fernando de Noronha (MARCOVALDI e MARCOVALDI, 1999).

As fêmeas adultas apresentam fidelidade às áreas de reprodução, retornando para desovar na praia onde nasceram (LOHMANN et al., 1997) e após o período reprodutivo retornam com frequência para as mesmas áreas de alimentação (BRODERICK et al., 2007). Por passarem a maior parte da vida nas áreas de alimentação, a identificação destas áreas e a implementação de medidas de proteção nestas regiões tornam-se de extrema importância para a conservação das espécies.

Dentre as espécies de tartarugas marinhas, a tartaruga-verde é a mais costeira. No RS, a ocorrência é principalmente de indivíduos juvenis, com tamanho médio de carapaça de 41cm e idade média estimada de cinco anos (LENZ, AVENS e BORGES-MARTINS, 2017). Embora em muitas regiões, indivíduos de tartaruga-verde tenham uma alimentação quase exclusivamente de algas e fanerógamas marinhas, no RS os indivíduos apresentam uma dieta

onívora, com tendência a carnívora, com maior contribuição de cnidários e moluscos na dieta (BUGONI, KRAUSE e PETRY, 2003; BARROS, 2007). Muitos indivíduos utilizam áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos e os Molhes da Barra como local de abrigo e alimentação durante todo o ano (SOTO e BEHEREGARAY, 1997; MONTEIRO et al., 2005; SILVA, 2006).

As tartarugas-cabeçuda e oliva alimentam-se principalmente de crustáceos e moluscos na região (BARROS, 2010; MARUYAMA, 2019). Com relação à classe etária, no RS predominam indivíduos adultos de tartaruga-oliva (MONTEIRO et al., 2016) e juvenis da tartaruga-cabeçuda, com tamanho médio de carapaça de 73 cm, mas também são registrados indivíduos adultos, inclusive fêmeas provenientes de praias de desova do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia (MONTEIRO et al., 2016). Análises do DNA mitocondrial de espécimes encalhados nas praias ou capturados em pescarias costeiras revelaram que a maioria dos indivíduos pertence às áreas de desova do Brasil (ARAÚJO, 2012; MEDEIROS et al., 2019). Indivíduos, juvenis e adultos de tartaruga-cabeçuda utilizam o RS como área de alimentação durante todo o ano. Na primavera e verão, estes indivíduos utilizam principalmente a região costeira, ao sul da Barra de Rio Grande (MONTEIRO, 2017).

As tartarugas-de-couro apresentam ampla distribuição, ocorrendo desde regiões tropicais até regiões temperadas (MÁRQUEZ, 1990). A dieta da espécie é composta preferencialmente de organismos gelatinosos como medusas, sifonóforos, salpas e pirossomos (WITT et al., 2007). No RS, ocorrem tanto juvenis quanto adultos (MONTEIRO et al. 2016). As informações sobre a dieta da espécie na região, são escassas (PINEDOET al., 1998; BUGONI, KRAUSE e PETRY, 2003). Por outro lado, a tartaruga-de-pente é a espécie mais tropical de todas as tartarugas marinhas (MÁRQUEZ, 1990), com indivíduos de muitas populações alimentando-se preferencialmente de esponjas, em recifes de coral (BJORNDAL, 1997). No RS, a ocorrência é exclusivamente de indivíduos juvenis (MONTEIRO et al., 2016), com alto percentual de indivíduos híbridos com a tartaruga-cabeçuda (PROIETTI et al., 2014).

A região costeira do Rio Grande do Sul também é utilizada como área de alimentação por indivíduos pertencentes às outras populações de tartarugas marinhas, evidenciando a importância da região para a conservação destas espécies. Análises do DNA mitocondrial revelaram que esta área é utilizada por indivíduos de tartaruga-verde, provenientes principalmente de Ascensão, Ilha de Aves/Suriname e Trindade (PROIETTI et al., 2012); e de tartarugas-de-couro, oriundas principalmente da África (VARGAS et al., 2008; VARGAS et al., 2017).

A ocorrência de tartarugas marinhas no RS vem aumentando nos últimos anos,

principalmente para as espécies *C. caretta*, *C. mydas* e *L. olivacea* (MONTEIRO et al., 2016). Este aumento é em grande parte resultado da recuperação das populações, após a proibição da captura e do abate dos indivíduos no Brasil, em 1986, bem como dos esforços de proteção nas praias de desova (MARCOVALDI e MARCOVALDI, 1999). O consumo de carne e ovos de tartarugas marinhas pelas comunidades costeiras era comum ao longo da costa brasileira e representava uma grande ameaça por interromper o ciclo de vida destas espécies (MARCOVALDI e MARCOVALDI, 1999). Registros históricos, feitos por Hermann von Ihering no estuário da Lagoa do Patos em 1889, relatam o comércio de carne de tartaruga marinha no mercado público de Rio Grande. Segundo ele, “das tartarugas, encontra-se presente no mercado a grande tartaruga de sopa *Thalassochelys caretta* (Linn.), vendida como petisco raro por um alto preço...” (ODEBRECHT, 2003). Nas últimas décadas, o consumo de carne de tartarugas marinhas, proveniente de indivíduos capturados incidentalmente na pesca, embora em número reduzido ainda é observado em algumas comunidades pesqueiras da região (ARECO, 1997; SILVA, 2006).

Ameaças à conservação de mamíferos e tartarugas marinhas

Assim como ocorre em diversas regiões costeiras do mundo, o principal problema de conservação dos mamíferos marinhos é a interação com as atividades pesqueiras (AVILA; KASCHNER; DORMANN, 2018). Devido ao grande esforço de pesca das frotas industrial, semi-industrial e artesanal (Figura 5) tem-se registrado frequentemente capturas incidentais para as espécies de mamíferos marinhos residentes nesta região. Porém, pela sua recorrência e intensidade, as capturas incidentais são especialmente preocupantes para a viabilidade das populações de botos e toninhas (SECCHI, 2006; FRUET et al., 2012). No caso da toninha, a principal ameaça é a pesca de emalhe costeira das frotas semi-industrial e industrial, as quais são compostas por mais de uma centena de embarcações que operam ao longo do litoral do Rio Grande do Sul com redes que possuem mais de dez quilômetros de extensão. Estima-se que centenas de toninhas são capturadas incidentalmente por ano no litoral gaúcho e que estes números são insustentáveis a médio/longo prazo (SECCHI e FLETCHER, 2004). Por outro lado, o boto é capturado essencialmente pela pesca artesanal em zonas rasas. Há registros de capturas incidentais em pescarias passivas, como na pesca de emalhe embarcado (que opera na barra do Rio Grande e áreas costeiras adjacentes), redes de emalhe utilizadas por pescadores nos molhes da barra (dispostas paralelamente à praia desde o molhe), calão de praia (disposta na zona de arrebentação, perpendicular à praia) e ativas, como o arrastão de praia (pesca de

cercos) (FRUET et al., 2018).

Comparativamente com a mortalidade de toninhas, o número de botos mortos a cada ano nestas pescarias é baixo; porém, considerando o reduzido tamanho da população de botos, a morte de poucos animais por ano por causas não-naturais pode comprometer sua viabilidade a curto/médio-prazo.



Figura 5. (a)Botos-de-Lahille, *Tursiops gephyreus*, e embarcação de pesca artesanal na área adjacente ao estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, (b) toninhas (*Pontoporia blainvillei*) acidentalmente capturadas em rede de pesca de emalhe (c) leões-marinhos (*Otaria flavescens*) se alimentando em rede de pesca de arrasto e (d) tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) acidentalmente capturada em rede de arrasto.

*Fotos: (a) Acervo Projeto Botos da Lagoa dos Patos/MORG/FURG, (b) Acervo Ecomega – FURG, (c) Acervo NEMA, (d) Acervo NEMA.

Além da captura incidental, a degradação do habitat e a competição indireta por recursos também impactam estas espécies. Os botos têm sofrido uma retração histórica no uso do estuário, sendo cada vez mais raros os registros destes animais nas áreas mais internas da Lagoa dos Patos. Estudos sobre a dieta do boto e da toninha demonstram que ambas as espécies modificaram seus hábitos alimentares em resposta à diminuição da disponibilidade de algumas das suas presas preferenciais, produto da sobre-exploração pesqueira (SECCHI, OTT e DANILEWICZ, 2003; SECCHI et al., 2016; HAIMOVICI e CARDOSO, 2017). No caso dos pinípedes, o leão-marinho apresenta uma grande sobreposição na sua dieta com as pescarias que operam na região (p.ex. emalhe e arrasto de parelha), interagindo de forma direta com esta atividade ao preda sobre os peixes que estão presos às redes de emalhe ou mesmo sendo capturado incidentalmente nas redes de arrasto (MACHADO et al., 2020). Esta interação

também resulta em um grande prejuízo econômico para os pescadores devido à perda de pescado e danos ou perda permanente dos petrechos de pesca.

A captura incidental na pesca é a maior ameaça atual à conservação das tartarugas marinhas, sendo capturadas em diversas modalidades de pesca, tanto artesanais quanto industriais. Na região costeira adjacente ao município de Rio Grande, as pescarias de arrasto são as que apresentam as maiores taxas de captura incidental e também as taxas mais elevadas de mortalidade. Na pescaria de arrasto de parelha, para a qual se tem mais informações, são capturados principalmente indivíduos de tartaruga-cabeçuda, correspondendo a cerca de 75% dos indivíduos capturados. Também existem registros de captura de tartaruga-verde, oliva e tartaruga-de-couro (MONTEIRO; ESTIMA; SECCHI, 2013).

Na pesca de emalhe costeiro praticada por frotas semi-industriais e industriais também são observadas capturas de tartarugas marinhas (RAMOS e VASCONCELLOS, 2013), principalmente juvenis de tartaruga-verde. Nas pescarias artesanais de emalhe e arrasto de camarão, realizadas no estuário da Lagoa dos Patos (sendo esta última pescaria proibida) também são registradas capturas incidentais de tartarugas marinhas, principalmente juvenis de tartaruga-verde (ARECO, 1997; SILVA, 2006), mas também ocorrem, em menor número, capturas de juvenis de tartaruga-cabeçuda, especialmente no arrasto de camarão (SILVA, 2006).

A ingestão de resíduos sólidos antropogênicos também representa uma grande ameaça atual às populações de tartarugas marinhas. Na região de Rio Grande existem registros da ingestão de resíduos, principalmente plásticos pelas cinco espécies de tartarugas marinhas (RIZZI et al., 2019).

Os efeitos cumulativos da contaminação química e biológica das atividades humanas também impõem sérias ameaças a estes animais na região. Particularmente para o boto, resultados de um trabalho que mediu a concentração de poluentes orgânicos persistentes (POPs) na gordura de animais residentes no estuário da Lagoa dos Patos indicam que os níveis totais de bifenil policlorado (Σ PCBs) estavam acima do nível considerado como "limite de risco" para reprodução da espécie, e enfatizam o papel das atividades industriais como fontes de POPs na região (RIGHETTI et al., 2019).

Dentre as espécies que ocorrem nesta área, vale destacar que as duas espécies de golfinhos residentes nesta região são consideradas as mais ameaçadas da América do Sul, tendo sido classificadas como “**Vulnerável**” pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (ZERBINI et al., 2018; VERMEULEN et al., 2019).

No Brasil a toninha e o boto estão classificados como “**Criticamente Ameaçada**” e

“**Em Perigo**”, respectivamente, na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA 444/2014, dados não publicados). A baleia-franca, por outro lado, foi listada como “**Menor Preocupação**” na União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), porém foi considerada como “**Em Perigo**” na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas (Portaria MMA 444/2014).

Globalmente, as tartarugas marinhas são consideradas ameaçadas de extinção, sendo a tartaruga-de-pente classificada como criticamente em perigo; a tartaruga-verde em perigo e as tartarugas-cabeçuda, oliva e de-couro como vulneráveis à extinção. No entanto, a subpopulação de tartarugas-de-couro do Atlântico Sudoeste, que desova apenas no Brasil, é considerada criticamente ameaçada. Na lista brasileira da fauna ameaçada de extinção, a tartaruga-de-couro e a tartaruga-de-pente constam como criticamente em perigo; a tartaruga-cabeçuda e a tartaruga-oliva como em perigo de extinção e a tartaruga-verde como vulnerável (Portaria MMA no 444/2014, ICMBio/MMA, 2014).

Atualmente, um dos maiores desafios para a conservação de espécies ameaçadas é a elaboração e implementação de ações de manejo que minimizem os diversos impactos nas suas populações sem inviabilizar a manutenção e desenvolvimento de atividades econômicas que são importantes fontes de rendas para diversos setores da economia. O Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, através dos seus centros especializados, são os responsáveis por elaborar os Planos de Ação Nacional (PANs) para a conservação de espécies ameaçadas. Nestes planos, que são elaborados em comum acordo entre representantes de diversos segmentos do poder público, sociedade civil organizada e organizações não governamentais, estão identificadas as ações prioritárias para mitigar ou minimizar os principais impactos que essas espécies sofrem no Brasil. As três espécies de cetáceos supracitadas foram consideradas na elaboração dos novos PANs, sendo o boto e a baleia-franca incluídos no PAN Cetáceos Marinhos, enquanto que para a toninha elaborou-se um plano específico para a espécie devido ao seu alto grau de ameaça (PAN Toninhas) (Portaria MMA/ICMBio 365 de 2019, Portaria MMA/ICMBio 655 de 2019).

As cinco espécies de tartarugas marinhas também estão contempladas por estratégias de conservação através do PAN Tartarugas Marinhas, que teve a publicação do segundo ciclo em 2017 (Portaria MMA/ICMBio 287 de 2017). Este PAN é composto por sete objetivos específicos, com 56 ações que visam manter a tendência de recuperação das populações de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, por meio do aprimoramento das ações de conservação, pesquisa, fortalecimento institucional e envolvimento da sociedade.

Além destes PANs, outros instrumentos também podem ser usados para a gestão das

ameaças que incidem sobre as espécies ameaçadas. Nos casos específicos do boto e da toninha, geralmente essas ações se referem ao ordenamento da pesca e atenuação da degradação do habitat, visando reduzir as capturas incidentais e melhorar a qualidade dos ambientes, respectivamente. Por exemplo, existem algumas regulamentações a nível federal que ordenam a pesca de emalhe no sul e sudeste do Brasil - a arte de pesca identificada como sendo a que causa o maior impacto nas populações de toninha, como a Instrução Normativa Interministerial (INI) 12/2012. Esta INI, dentre outras regulamentações, também define a Área de Proteção ao Boto - uma área de exclusão de pesca de emalhe na desembocadura da Lagoa dos Patos e águas adjacentes que foi estabelecida para diminuir as capturas incidentais na área mais importante para a população de botos que ali reside. Porém essas regulamentações têm se mostrado ineficientes, já que as taxas de capturas incidentais têm se mantido elevadas mesmo após a implementação das normas. Isto deve-se, possivelmente, a falhas substanciais no processo de gestão, como deficiências no método de elaboração, na comunicação efetiva entre as instituições e atores, e na adesão dos pescadores durante o processo de implantação da norma, além da falta de fiscalização efetiva para o seu cumprimento.

Um estudo realizado com os pescadores artesanais dos municípios de Rio Grande e São José do Norte mostrou que uma das razões para o não cumprimento efetivo destas regulamentações é a falta de conhecimento dessas normas por parte dos pescadores (GONÇALVES; DI TULLIO; FRUET, 2018). Esta situação, que se replica nas avaliações de outras regulamentações específicas de pesca, como no caso da frota de emalhe semi-industrial e industrial na região, tem gerado uma série de conflitos sociais, ambientais e econômicos, e aponta para a necessidade de buscar uma solução harmônica que permita a continuidade da pesca e a redução das capturas incidentais a um nível sustentável, tanto para os botos quanto para toninhas. Neste sentido, como apontado em diversas ações dos PANs, o envolvimento do poder público estadual e municipal no processo de gestão ambiental local poderia auxiliar no sucesso dessas medidas, como é o caso do Município de Laguna, no Estado de Santa Catarina. Dentre outras ações, vale destacar a declaração do boto como Patrimônio Natural do Município de Laguna (Lei Municipal nº 521, de 10 de novembro de 1997), o regramento do uso de recreativo do *jet ski* (Decreto Municipal n.º 3922\ 2013) e a proibição do uso de redes de emalhar nas principais áreas de uso pela população (Lei Municipal nº 1.998, de 18 de junho de 2018), além da elaboração de um plano de ação municipal específico para promover a conservação dos botos e seu habitat.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, P.R.B.L. 2012. **Variação temporal da composição genética de tartarugas cabeçadas (*Caretta caretta*, Linnaeus 1758) encalhadas no litoral sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado) Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- ARECO, D. 1997. **Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal no litoral sul do Rio Grande do Sul**. Monografia de Graduação (Oceanologia) Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande.
- AVILA, I. C.; Kaschner, K.; Dormann, C. F. 2018. **Current global risks to marine mammals: Taking stock of the threats**. Biological Conservation, v. 221, p. 44-58,
- BARROS, J.A. 2007. **Ecologia alimentar da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) no extremo sul do Rio Grande do Sul**. Monografia de Graduação (Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande–FURG, Rio Grande.
- BARROS, J.A. 2010. **Alimentação da tartaruga-cabeçada (*Caretta caretta*) em habitat oceânico e nerítico no sul do Brasil: composição, aspectos nutricionais e resíduos sólidos antropogênicos**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) Universidade Federal do Rio Grande–FURG, Rio Grande.
- BASSOI, M.; SHEPHERD, J.G.; SECCHI, E.R.; MORENO, I.B.; DANILEWICZ, D. 2020. **Oceanographic processes driving the feeding ecology of franciscana dolphin off Southern Brazilian coast**. Continental Shelf Research, v. 201, p. 104124.
- BJORNDAL, K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz, P.L.; Musick, J.A. (Eds.) **The biology of sea turtles**. Boca Raton: CRC Press, p. 199–232.
- BRODERICK, A.C.; COYNE, M.S.; FULLER, W.J.; GLEN, F.; GODLEY, B.J. 2007. **Fidelity and overwintering of sea turtles**. Proceedings of the Royal Society of London B. Biological Sciences, v. 274, p. 1533-1538.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M.V. 2003. **Diet of sea turtles in southern Brazil**. Chelonian Conservation Biology, v. 4, p. 685–688.
- COSTA, A.P.B.; ROSEL, P.E.; DAURA-JORGE, F.G. SIMÕES-LOPES, P. C.2016. **Offshore and coastal common bottlenose dolphins of the western South Atlantic face-to-face: What the skull and the spine can tell us**. Marine Mammal Science, v. 32, p. 1433–1457.
- DANILEWICZ, D. 2003. **Reproduction of female Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, Southern Brazil**. Latin American Journal of Aquatic Mammals, v. 2, p. 67–78, 2003.
- DANILEWICZ, D.; MORENO, I.B.; OTT, P.H.; TAVARES, M.; AZEVEDO, A.F.; SECCHI, E.R.; ANDRIOLO, A. 2010. **Abundance estimate for a threatened population of franciscana dolphins in southern coastal Brazil: uncertainties and management implications**. Journal of the Marine Biological Association UK, v. 90, p. 1649–1657.
- DI TULLIO, J.C.; FRUET, P.F.; SECCHI, E.R. 2015. **Identifying critical areas to reduce bycatch of coastal common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in artisanal fisheries of the subtropical western South Atlantic**. Endangered Species Research, v. 29, p. 35–50.
- FRANCO-TRECU V. 2015. **Tácticas comportamentales de forrajeo y apareamiento y dinámica poblacional de dos espécies de otáridos simpátricos con tendencias poblacionales contrastantes**. Tesis (Doutorado) PEDECIBA. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- FRUET, P.F.; KINAS, P.G.; SILVA, K.G.; DI TULLIO, J.C.; MONTEIRO, D.S.; DALLA ROSA, L.; ESTIMA, S.C.; SECCHI, E.R. 2012. **Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 92, p. 1865–76.
- FRUET, P.F.; PRADO, J.; GENOVES, R.; DI TULLIO, J.C.; SECCHI, E.R. 2018. **Preliminary evidences**

suggest that the establishment of a bottlenose dolphin protection area in southern Brazil is failing against the reduction of Bycatch. Documento técnico (SC67b/HIM10) apresentado durante a reunião anual do comitê científico da Comissão Baleeira Internacional, Bled, Eslovenia, abril 2018.

FRUET, P.F.; SECCHI, E.R.; DAURA-JORGE, F.; VERMEULEN, E.; FLORES, P.A.; SIMÕES-LOPES, P.C.; GENOVES, R.C.; LAPORTA, P.; DI TULLIO, J.C.; FREITAS, T.R.O.; DALLA ROSA, L.; VALIATI, V.H.; BEHEREGARAY, L.B.; MOLLER, L. 2014. **Remarkably low genetic diversity and strong population structure in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from coastal waters of the Southwestern Atlantic Ocean.** Conservation Genetics, v. 15, p. 879–95.

GENOVES, R.C.; FRUET, P.F.; BOTTA, S.; BEHEREGARAY, L.B.; MOLLER, L.M.; SECCHI, E.R. 2020. **Fine-scale genetic structure in Lahille’s bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus gephyreus*) is associated with social structure and feeding ecology.** Marine Biology, v. 167, p. 34.

GONÇALVES, I.C.; DI TULLIO, J.C.; FRUET, P.F. 2018. **Avaliação da efetividade e a percepção dos pescadores artesanais sobre a área de proteção ao boto, *Tursiops truncatus*, no estuário da Lagoa dos Patos e áreas adjacentes.** Relatório apresentado ao Conselho Municipal do Meio Ambiente da cidade do Rio Grande. ONG KAOSA.

HAIMOVICI, M.; CARDOSO, L.G. 2018. **Long-term changes in the fisheries in the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters in Southern Brazil.** Marine Biology Research (Online), v. 13, p. 135-150.

LENZ, A.J.; AVENS, L.; BORGES-MARTINS, M. 2017. **Age and growth of juvenile green turtles *Chelonia mydas* in the western South Atlantic Ocean.** Marine Ecology Progress Series v. 568, p. 191-201.

LOHMANN, K.J.; WITHERINGTON, B.E.; LOHMANN, C.M.F.; SALMON, M. 1997. **Orientation, navigation, and natal beach homing in sea turtles.** In: Lutz, P.L.; Musick, J.A. (Eds.). The Biology of Sea Turtles. Boca Raton, FL: CRC Press. 1997. p. 107–135.

LOPEZ, L.A. 2013. **Ecologia Alimentar de Dois Predadores de Topo em uma Situação de Simpatria: O Boto (*Tursiops truncatus*) e o Leão-marinho (*Otaria flavescens*) no Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Marinha Adjacente.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande.

MACHADO, R.; OLIVEIRA, L.R.; OTT, P.H.; DENUNCIO, P.; HAIMOVICI, M.; CARDOSO, L.G.; DANILEWICZ, D.; MORENO, I.B.; BORGES-MARTINS, M. 2018. **Changes in the feeding ecology of South American sea lions on the southern Brazilian coast over the last two decades of excessive fishing exploration.** Hydrobiologia, v. 819, p. 17-37.

MARCOVALDI, M.A.; MARCOVALDI, G.G. 1999. **Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto Tamar-Ibama.** Biological Conservation, v. 91, p. 35–41.

MÁRQUEZ, R. 199. **FAO Species Catalogue. Vol. 11: Sea turtles of the world, an annotated and illustrated catalogue of sea turtles known to date.** FAO, Rome.

MARUYAMA, A.S. 2019. **Ecologia trófica da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) no Rio Grande do Sul.** Monografia (Curso de Oceanologia) Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande.

MATTOS, P.H.; DALLA ROSA, L.; FRUET, P.F. 2007. **Activity budgets and distribution of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Patos Lagoon estuary, southern Brazil.** The Latin American Journal of Aquatic Mammals, v. 6, p. 161–69, 2007.

MEDEIROS, L.; MONTEIRO, D.S.; BOTTA, S.; PROIETTI, M.C.; SECCHI, E.R. 2019. **Origin and foraging ecology of male loggerhead sea turtles from southern Brazil revealed by genetic and stable isotope analysis.** Marine Biology, v. 166, p. 76.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – PORTARIA, MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/Legislacao/Portarias/p_mma_444_2014_lista_especies_amecadas_extincao.pdf

MONTEIRO, D.S. 2017. **Encalhes de tartarugas marinhas e uso de habitat por *Caretta caretta* no sul do Brasil.** Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal do Rio Grande–FURG, Rio Grande.

- MONTEIRO, D.S.; ESTIMA, S.C.; SECCHI, E.R. 2013. **Captura incidental de tartarugas marinhas na pescaria de arrasto de parelha no litoral do Rio Grande do Sul**, Brasil. In: Resumos da VI Jornada y VII Reunión de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental (ASO). Piriápolis, Uruguay, p. 29- 34.
- MONTEIRO, D.S.; ESTIMA, S.C.; GANDRA, T.B.; SILVA, A.P; BUGONI, L.; SWIMMER, Y.; SEMINOFF, J.A.; SECCHI, E.R..2016. **Long-term spatial and temporal patterns of sea turtle strandings in southern Brazil**. Marine Biology, v. 163, p. 247.
- MONTEIRO, D.S.; ESTIMA, S.C.; JUNQUEIRA, S.P.; BUGONI, L.; GANDRA, T.B.R. 2005. **Ocorrência de *Chelonia mydas* e interação com a pesca artesanal no interior so estuário da Lagoa dos Patos – RS**. In: Resumos da II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental, p. 68 – 71.
- MÜELBERT, M.M.C.; OLIVEIRA, L.R. 2006. **First records of stranded pregnant female South American fur seals, *Arctocephalus australis*, in the southern Brazilian coast**. Latin American Journal of Aquatic Mammals, v. 5, p. 67-68.
- NAYA, D.E.; ARIM, M.; VARGAS, R. 2002. **Diet of South American fur seals (*Arctocephalus australis*) in Isla de Lobos, Uruguay**. Marine Mammal Science, v. 18, p. 734–745.
- ODEBRECHT, C. 2003. **A Lagoa dos Patos no século XIX na visão do naturalista Hermann von Ihering**. Ecoscientia, Rio Grande. 2003.
- OLIVEIRA, L.R.; OTT, P.H.; MALABARBA, L.R. 2008. **Ecologia alimentar dos pinípedes do sul do Brasil e uma avaliação de suas interações com atividades pesqueiras**. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Santos, G.A.S.D. (Eds.) Ecologia de mamíferos. Londrina: Technical Books Editora, P. 93–112.
- PAVANATO, H.; SILVA, K.G.; ESTIMA, S.C.; MONTEIRO, D.S.; KINAS, P.G. 2013. **Occupancy dynamics of South American Sea-Lions in Brazilian Haul-outs**. Brazilian Journal of Biology, v. 73, p. 855–862.
- PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande.Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria do Meio Ambiente. 2007
- W.; MARMONTEL, M. 1992. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil: Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies**. Manaus: UNEP/FUA.
- PINEDO, M..C; CAPITOLI, R.R.; BARRETO, A.S.; **Andrade, A. 1998. Occurrence and feeding of sea turtles in southern Brazil**. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-412.
- PRADO, J.H.; MATTOS, P.H.; SILVA, K.G.; SECCHI, E.R. 2016. **Long-term seasonal and interannual patterns of marine mammal strandings in subtropical Western South Atlantic**. PloS One, v. 11, p. e0146339.
- PROIETTI, M.C.; REISSER, J.; MARINS, L.F.; MARCOVALDI, M.A.; SOARES, L.S.; MONTEIRO, D.S.; WIJERATNE, S.; PATTIARATCHI, C.; SECCHI, E.R.2014. **Hawksbill x loggerhead sea turtle hybrids at Bahia, Brazil: where do their offspring go?** PeerJ, v. 2, p. e255.
- PROIETTI, M.C.; REISSER, J.W.; KINAS, P.G.; KERR, R.; MONTEIRO, D.S.; MARINS, L.F.; SECCHI, E.R. 2012. **Green turtle (*Chelonia mydas*) mixed stocks in the western south Atlantic, as revealed by mtDNA haplotypes and drifter trajectories**. Marine Ecology Progress Series, v. 447, p. 195-209.
- RAMOS, K.L.; VASCONCELLOS, M.C. 2013. **Characterization of the interactions between sea turtles and bottom gillnets in southern Brazil through interviews with fishers**. Marine Turtle Newsletter, v. 139, p. 6-12.
- RIET-SAPRIZA, F.G.; COSTA, D.P.; FRANCO-TRECU, V.; MARIN, Y.; CHOCCA, J.; GONZALEZ, B.; BEATHYATE, G.; CHILVERS, B.L.; HUCKSTADT, L.A. 2013. **Foraging behavior of lactating South American sea lions (*Otaria flavescens*) and spatial–temporal resource overlap with the Uruguayan fisheries**. Deep-Sea Research II, v. 88–89, p. 106–119.
- RIGHETTI, B.P.H.; MATTOS, J.J.; SIEBERT, M.N.; DAURA-JORGE, F.G.; BEZAMAT, C.; FRUET, P.F.; GENOVES, R.; TANIGUCHI, S.; DA SILVA, J.; MONTONE, R.C.; SIMÕES-LOPES, P.C.; BAINY, A.C.D.;

- LUCHMANN, K.H. 2019. **Biochemical and molecular biomarkers in integument biopsies of free-ranging coastal bottlenose dolphins from southern Brazil.** *Chemosphere*, v. 225, p. 139-149.
- RIZZI, M.; RODRIGUES, F.L.; MEDEIROS, L.; ORTEGA, I.; RODRIGUES, L.; MONTEIRO, D.S.; KESSLER, F.; PROIETTI, M.C. 2019. **Ingestion of plastic marine litter by sea turtles in southern Brazil: abundance, characteristics and potential selectivity.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 140, p. 536-548.
- ROSAS, F.C.W.; PINEDO, M.C.; MARMONTEL, M.; HAIMOVICI, M. 1994. **Seasonal movements of South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) off the Rio Grande do Sul coast, Brazil.** *Mammalia*, v. 58, p. 51-59.
- SECCHI, E.R.; DANILEWICZ, D.; OTT, P.H. 2003. **Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives.** *Journal of Cetacean Research and Management*, v. 5, p. 61-68.
- Secchi, E.R.; Botta, S.; Wiegand, M.M.; Lopez, L.A.; Fruet, P.F.; Genoves, R.C.; Di Tullio, J.C. 2016. **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.** *Marine Biology Research*, v. 13, p. 21-134.
- SECCHI, E.R.; OTT, P.H.; DANILEWICZ, D.S. 2003. Effects of fishing by-catch and conservation status of the Franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. In: Gales, N.; Hindell, M.; Kirkwood, R. (Eds.) **Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues**. Melbourne: CSIRO Publishing, p. 174-91.
- SILVA, L.M. 2006. **Captura incidental de tartarugas marinhas no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente – RS – Brasil.** Monografia (Graduação em Ecologia). Universidade Católica de Pelotas, Pelotas. 2006.
- SOTO, J.M.R.; BEHEREGARAY, R.C.P. 1997. ***Chelonia mydas* in the northern region of the Patos Lagoon, south Brazil.** *Marine Turtle Newsletter*, v. 77, p. 10-11.
- VARGAS, S.M.; ARAÚJO, F.C.; MONTEIRO, D.S.; ESTIMA, S.C.; ALMEIDA, A.P.; SOARES, L.S.; SANTOS, F.R. 2008. **Genetic diversity and origin of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) from the Brazilian coast.** *Journal of Heredity*, v. 99, p. 215-220.
- VARGAS, S.M.; LINS, L.S.F.; MOLFETTI, E.; HO, S.Y.W.; MONTEIRO, D.; BARRETO, J.; COLMAN, L.; VILA-VERDE, L.; BAPTISTOTTE, C.; THOMÉ, J.C.A.; SANTOS, F.R. 2017. **Revisiting the genetic diversity and population structure of the critically endangered leatherback turtles in the South-west Atlantic Ocean: insights for species conservation.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.1, p. 1-11.
- VAZ-FERREIRA, R. 1981. SOUTH AMERICAN SEA LION *OTARIA FLAVESCENS* (SHAW, 1800). IN: RIDGWAY, S.H.; HARRISON, R.J. (Eds.). **Handbook of marine mammals**.1. London, U.K: Academic Press., 39-65.
- VERMEULEN, E.; FRUET, P.; COSTA, A.; COSCARELLA, M.; LAPORTA, P. ***Tursiops truncatus* ssp. *gephyreus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019:** e.T134822416A135190824. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T134822416A135190824.en>. Downloaded on 23 May 2020.
- WITT, M.J.; BRODERICK, A.C.; JOHNS, D.J.; MARTIN, C.; PENROSE, R.; HOOGMOED, M.S.; GODLEY, B.J. 2007. **Prey landscapes help identify potential foraging habitats for leatherback turtles in the NE Atlantic.** *Marine Ecology Progress Series*, v. 337, p. 231-244.
- ZERBINI, A.N.; SECCHI, E.; CRESPO, E.; DANILEWICZ, D.; REEVES, R. ***Pontoporia blainvillei* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species, 2017.** e.T17978A123792204. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T17978A50371075.en>. Downloaded on 23 May 2020.

COMUNIDADES BENTÔNICAS

Carlos E. Bemvenuti (Fonte: PLAM, 2007)*

Visando descrever os habitats que compõem a região estuarina da Lagoa dos Patos, separaram-se aqui estes ambientes segundo Bemvenuti (1987a). Neste artigo, o autor faz uma síntese dos conhecimentos obtidos em pesquisas desenvolvidas durante um período de 10 anos (aproximadamente de 1977-1987) na área citada, especificamente relacionadas à fauna bentônica de fundos moles. Em complemento a este, são citados resultados encontrados por outros autores nestes diferentes habitats.

Marismas

As margens das regiões estuarinas, sob influência das marés e/ou inundações, podem apresentar densas concentrações de gramíneas halófitas emersas. Este tipo de ambiente, conhecido como marisma, tem como principal elemento estruturador a presença de gramíneas do gênero *Spartina* (CAPITOLI *et al.*, 1978). No estuário da Lagoa dos Patos, a espécie *S. densiflora* ocupa os níveis mais elevados da praia (com menor grau de umidade) enquanto no intermareal desenvolve-se *S. alterniflora* (CAPITOLI *et al.*, 1978).

A presença de canais de maré ou córregos d'água e a declividade ou elevações do solo, influenciam no grau de umidade do substrato, influenciando a distribuição destas gramíneas, que não mostram uma clara distribuição transversal ao longo da costa, apresentando-se, geralmente, dispostas em forma de manchas no substrato. Além de espécies de *Spartina*, também são comuns, nestes ambientes, a presença de *Salicornia gaudichaudiana* e de espécies dos gêneros *Scirpus* e *Juncus*, sendo estas últimas dominantes de extensas áreas interiores às margens (BEMVENUTI 1987a).

Em relação aos componentes faunísticos, na parte alta das marismas observa-se o predomínio de insetos, sendo encontrados também Oniscoideos (isópodes terrestres) e *Orchestia platensis* (anfípode estuarino). Esta espécie é comumente encontrada em locais sombrios, geralmente escondida sob algum tipo de substrato. Capitoli *et al.* (1977) registraram densidades de até 3.023 ind./m² de *Orchestia platensis* abrigados entre a base dos caules de

* PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria do Meio Ambiente. 2007

Spartina alterniflora na Lagoa dos Patos.

O caranguejo *Chasmagnathus granulata* é a principal espécie da macrofauna bentônica nas marismas do Rio Grande do Sul. Este caranguejo onívoro habita tocas escavadas entre os caules e raízes das halófitas do gênero *Spartina*, em densas concentrações. Nas bordas das pequenas barrancas da linha de maré, entre as fissuras formadas na base dos caules de *Spartina spp.*, o caranguejo *Metasesarma rubripes* pode ser encontrado co-existindo com *Chasmagnathus granulata* na Lagoa dos Patos e na Lagoa do Peixe. Essa espécie (onívora e menor que *C. granulata*) não constrói tocas, vivendo entre fissuras e cavidades do substrato, sendo inclusive ocasionalmente encontrada nas tocas construídas por *Chasmagnathus*. *Metasesarma rubripes* é mais ágil e rápido que *C. granulata*, fato que aliado ao seu menor tamanho (cerca de 1/3, em exemplares adultos) possibilita maior facilidade de deslocamento entre as bases dos caules, raízes e o labirinto de tocas que aí se localizam (CAPITOLI *et al.*, 1977).

Nas marismas situadas na desembocadura da Lagoa dos Patos, próximos à base do molhe oeste, podem ser encontrados exemplares do caranguejo *Uca sp.* (BEMVENUTI, 1987a). Existem também registros esporádicos da ocorrência desta espécie em ambientes de marisma próximos ao molhe leste, sendo rara na região estuarina da Lagoa dos Patos.

Planos Intermareais

A baixa amplitude de maré astronômica nos estuários do Rio Grande do Sul determina uma zona intermareal irregularmente inundada, que se encontra sob uma forte influência das condições meteorológicas, cujas variações no nível da água são provocadas pelas enchentes e vazantes.

A zona intermareal, geralmente, apresenta poucos metros de extensão, situando-se na parte superior de extensos planos de águas rasas na Lagoa dos Patos, bem como no complexo Tramandaí-Armazém e na Lagoa do Peixe. Nestes planos, que atingem até 1,5 m de profundidade, podem ocorrer tanto áreas desprovidas de macrófitas, bem como ocorrer a presença de pradarias da espermatófita *Ruppia maritima*, à qual se encontram aderidas comunidades de algas filamentosas dominadas por *Enteromorpha spp.*. Devido as suas características geo-morfológicas distintas, o Rio Mampituba e o Arroio Chuí não apresentam extensos planos rasos.

Nas enseadas estuarinas da Laguna, os planos de águas rasas podem apresentar algas filamentosas (*Enteromorpha spp.*, *Polysiphonia subtilissima* e *Rhizoclonium sp.*) aderidas às conchas de bivalvos, objetos submersos ou simplesmente assentadas sobre o fundo, em locais de reduzida hidrodinâmica.

Epifauna Vágil

Os crustáceos decápodes são os integrantes da epifauna de grande mobilidade que ocorrem nos planos de águas rasas da área de estudo. Neste grupo predominam os caranguejos *Chasmagnathus granulata*, *Metasesarma rubripes*, *Cyrtograpsus angulatus*, *Rhitropanopeus harrissi*, o siri *Callinectes sapidus* e os camarões *Farfantepenaeus paulensis* e *Palaemonetes argentinus* (CAPITOLI *et al.*, 1978; BEMVENUTI, 1987b; ROSA-FILHO E BEMVENUTI, 1998).

Durante o dia é muito difícil observar qualquer um destes organismos nos planos intermareais. Neste período, indivíduos da espécie *C. granulata* localizam-se nas marismas, numa zona acima dos planos, entre os caules de *Spartina* ou ocupando suas tocas no substrato. Os caranguejos *C. angulatus* e *R. harrissi* (este último de hábitos essencialmente crípticos) abrigam-se em distintos tipos de estruturas no epistrato, enquanto as espécies de maior mobilidade, *C. sapidus* e *F. paulensis*, permanecem superficialmente enterradas no sedimento ou, assim como ocorre com *P. argentinus*, escondidas em habitats de macrófitas enraizadas. A maior atividade destas espécies, incluindo a alimentação, ocorre no período noturno (GARCIA *et al.* 1996; KAPUSTA e BEMVENUTI, 1998).

Os juvenis de crustáceos decápodes, entre o final da primavera e o início do outono, utilizam as águas rasas das enseadas como zona de criação. Neste período, estas espécies e os juvenis de peixes das famílias Sciaenidae, Bothidae, Jenynsiidae e Atherinidae, exercem uma severa predação sobre a comunidade bentônica nos planos e mantém a macrofauna bentônica abaixo da capacidade de suporte do sistema nas enseadas estuarinas da Lagoa dos Patos (BEMVENUTI, 1987b). Ao final do outono, *F. paulensis*, *C. sapidus* e *C. angulatus* abandonam as águas rasas do estuário em busca de locais com maior profundidade.

Epifauna Sedentária

Nos planos de águas rasas das áreas estuarinas da Lagoa dos Patos são encontrados crustáceos peracáridos (anfípodes, isópodes e tanaidáceos) e um gastrópode Hydrobiidae, constituindo-se nos principais integrantes da epifauna sedentária. Entre estes organismos de pequena mobilidade que vivem sobre o substrato, o gastrópode *Heleobia australis* é a espécie dominante, apresentando uma ampla distribuição batimétrica em fundos areno-lodosos de ambientes mixohalinos, ocorrendo desde o limite inferior do intermareal até áreas do canal, na Lagoa. Esta espécie, que apresenta uma elevada resistência à dessecação (BEMVENUTI,

1992), pode ser encontrada em altas densidades (até 60.000 ind./m²) em planos rasos (BEMVENUTI *et al.*, 1978). Apesar do pequeno tamanho (no máximo 5 mm), esta espécie atinge uma biomassa elevada em ambientes estuarinos devido a sua abundância. Capitoli e Bemvenuti (1978), por exemplo, registraram 246 g/m², correspondentes a uma densidade de 45.616 ind./m² no Saco da Mangueira, na Lagoa dos Patos.

Crustáceos peracáridos epifaunais ocorrem desde o limite inferior do intermareal, estendendo sua distribuição em planos rasos. Neste grupo, predominam o tanaidáceo *Tanais stanfordi*, os anfípodes *Melita mangrovi*, *Ampithoe ramondi* e *Leptocheirus sp*; e os isópodes *Dies fluminensis* e *Munna peterseni*. Organismos pequenos e lentos, como a maioria dos peracáridos que vivem no epistrato, constituem um grupo de organismos reconhecidamente sensíveis à predação (BEMVENUTI, 1987b). Assim, é comum, os peracáridos epifaunais apresentarem baixas densidades quando permanecem expostos no epistrato, condição bastante freqüente na maior parte dos ambientes rasos não vegetados.

Para a epifauna sedentária, o aumento na complexidade estrutural do hábitat, pela presença de macroalgas (BEMVENUTI, 1987b), representa uma maior garantia de sobrevivência em planos de águas rasas.

Meiofauna

Poucos estudos relacionados à meiofauna foram desenvolvidos no estuário da Lagoa dos Patos. Entre estes, podemos citar Ozório (2001), que abordou aspectos da estrutura e da interação entre a meiofauna e outras espécies bentônicas.

A estrutura meiofaunística foi examinada em um plano raso e em uma marisma inferior, por serem ambientes de grande representatividade estuarial da Lagoa. No que se refere às interações, estas foram observadas através da variação da meiofauna durante um experimento de cultivo intensivo do camarão *Farfantepenaeus paulensis*.

A partir dos resultados, verificou-se que a meiofauna é distinta nos dois hábitats (nematódeos e ostrácodes nos planos rasos e nematódeos e copépodes nas marismas) e que essa diferença é explicada pelas características do meio ao qual estão sujeitas. Acredita-se que a distribuição de finos e de recursos alimentares, no plano raso; e a vegetação e topografia, na marisma, sejam causadores de variações significativas na abundância dos organismos em escalas verticais. Quanto à variação temporal, observou-se um decréscimo da infauna e um incremento da epifauna meiobentônica no inverno, provavelmente, causados pela temperatura mais baixa e pela menor pressão de predação no estuário, nesta época do ano.

Em relação ao experimento com *F. paulensis*, os resultados apontaram para uma ação positiva deste crustáceo sobre a meiofauna, através do seu controle sobre possíveis competidores macroinfaunais.

Ainda, Ozório *et al.* (1999) compararam e caracterizaram a meiofauna presente em planos submersos não vegetados e marismas de *Spartina alterniflora*, sendo estes habitats semelhantes quanto à composição da meiofauna permanente.

Os grupos taxonômicos encontrados foram: Turbellaria, Rotifera, Kinorhyncha, Nematoda, Ostracoda, Copepoda, Cladocera e Acarina, sendo os três primeiros e Cladocera raros e pouco abundantes; e Nematoda, dominante. Quanto à densidade total de organismos, constataram, através de uma análise de variância hierárquica, que esta foi maior no plano submerso (1528 ind./10cm²) do que na marisma (378 ind./10cm²). Testes estatísticos revelaram, também, que a densidade de organismos variou de forma distinta, dependendo do grupo taxonômico, das escalas e do habitat.

Infauna

Os invertebrados infaunais, por viverem no interior de fundos não consolidados, são os organismos melhor adaptados para viver em habitats sob rigorosas características físicas, como é o caso dos planos de águas rasas.

O poliqueta *Laeonereis acuta* é um organismo típico dos planos rasos nos estuários do Rio Grande do Sul (ROSA-FILHO E BEMVENUTI, 1998). Este poliqueta comedor de depósito distribui-se desde o intermareal até cerca de 1 m de profundidade, alcançando densidades (5.127 ind./m²) e biomassa (28,26 g/m²) expressivas na região estuarina da Lagoa dos Patos (BEMVENUTI, 1987, 1997a).

Espécies com as características de *L. acuta* (que possuem exemplares adultos, cavadores profundos, e juvenis ocupando a camada superficial do substrato), sofrem uma forte pressão dos predadores durante as fases iniciais da vida (BEMVENUTI, 1992). Os adultos deste poliqueta, através da profundidade de escavação no interior do substrato (cerca de 20 cm), adquirem um eficiente refúgio contra a predação. Manipulações experimentais de campo mostraram a ocorrência de densos recrutamentos do poliqueta e uma elevada mortalidade dos juvenis no epistrato, fase da vida em que a densidade populacional é controlada pela ação dos predadores sobre os indivíduos recém assentados (BEMVENUTI, 1992).

O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, uma espécie abundante nos planos rasos da região estuarina da Lagoa dos Patos (BEMVENUTI 1987a, b), não foi encontrado nos demais

ambientes estuarinos do Rio Grande do Sul (ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998). Este tanaidáceo habita fundos areno-lodosos onde escava tubos em forma de “U”, atingindo até 15 cm de profundidade no interior do substrato.

Experimentos desenvolvidos numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos (BEMVENUTI, 1987b, 1992) registraram *K. schubartii* como a espécie dominante em áreas sob intensa predação. A frequência com que a espécie integra a dieta de níveis tróficos superiores (ASMUS, 1984) e os sucessivos aumentos de densidade do tanaidáceo no interior de gaiolas de exclusão indica que *K. schubartii* (e poliquetas infaunais) encontram-se sob um forte impacto de seus predadores (*Micropogonias furnieri*, *Paralichthys brasiliensis*, *Jenynsia lineata*, *Odontesthes bonariensis*, *Cyrtograpsus angulatus*, *Callinectes sapidus* e *Farfantepenaeus paulensis*) nos planos rasos da região (BEMVENUTI, 1987b; BEMVENUTI, 1997a).

A manutenção de densidades elevadas nestas condições, além de um refúgio para minimizar a predação, exige também uma eficiente renovação dos estoques populacionais. Neste aspecto, o tanaidáceo mostra um comportamento do tipo *r*-estrategista, no qual uma intensa atividade reprodutiva e a proteção à desova no marsúpio refletem-se em expressivos recrutamentos (BEMVENUTI, 1987b). Este comportamento, aliado ao refúgio proporcionado pelo hábitat sub-superficial, refletem-se na manutenção das elevadas densidades com que a espécie é encontrada nas enseadas estuarinas (BEMVENUTI, 1983, 1987b, 1997^a; ASMUS, 1984; GERALDI, 1997).

O molusco pelecípode *Erodona mactroides* (cavador superficial) pode ocorrer em abundância nos planos de águas rasas, nas enseadas da Lagoa, após densos recrutamentos nos meses de verão (BEMVENUTI, 1997b); mas não foi encontrado nos demais ambientes estuarinos do estado (ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998). Capitoli e Bemvenuti (1978) registraram densidades de 20.300 ind./m² e biomassa de 216 g/m² para a espécie no Saco da Mangueira, na Lagoa dos Patos. No início do outono, entretanto, registram-se densas mortalidades de *E. mactroides* nestas enseadas (BEMVENUTI *et al.*, 1978). Este fenômeno, associado à imprevisibilidade de sucesso nos recrutamentos do pelecípode, na porção sul da Lagoa, refletem-se na baixa persistência temporal registrada para a espécie nesta região (BEMVENUTI, 1987a).

Outro molusco pelecípode, *Tagelus plebeius* (cavador profundo), distribui-se em forma de manchas na parte inferior dos planos rasos nos estuários do Rio Grande do Sul (ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998), mostrando preferência por sedimentos com maior concentração de silte e argila (CAPITOLI *et al.* 1978). A profundidade de escavação desta espécie, que

ultrapassa os 50 cm de profundidade, dificulta estimativas confiáveis da densidade do mesmo, na região.

Os poliquetas *Nephtys fluviatilis* e *Heteromastus similis*, de ampla distribuição batimétrica no estuário (BEMVENUTI 1987a), ocorrem também em abundância nas águas rasas dos outros estuários do Rio Grande do Sul (ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998). A espécie *N. fluviatilis*, carnívora detritívora, atinge densidades médias em torno de 1.000 ind./m²; enquanto o comedor de depósito sub-superficial, *H. similis*, é mais abundante, com valores médios ao redor de 5.000 ind./m² (BEMVENUTI, 1997a). A frequência destas espécies no conteúdo alimentar de seus predadores, nesta região, confirma a importância trófica destas duas espécies de poliquetas (BEMVENUTI, 1997c).

A densidade da infauna é menor em planos rasos com elevada hidrodinâmica, localizados em áreas mais expostas, próximos à desembocadura dos estuários. Nestes ambientes, onde predominam fundos arenosos compactados, é frequente a ocorrência do isópode *Pseudosphaeroma mourei*, do anfípode *Bathyporeiapus bisetosus* e do poliqueta *Spio gaucha* (CAPITOLI *et al.* 1978; ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998).

A ausência de uma densa cobertura de macrófitas e a ocorrência esporádica da epifauna, com o predomínio de organismos cavadores, causam uma falsa impressão de pobreza faunística nos planos rasos das distintas regiões estuarinas. Este fato não faz justiça a estes locais de alta dinâmica e intensa transferência trófica, onde os macroinvertebrados bentônicos atuam como um importante elo entre o detrito depositado e as espécies de peixes e crustáceos, situados nos níveis tróficos superiores do sistema (BEMVENUTI, 1997c).

Infralitoral

Nas enseadas estuarinas da Lagoa dos Patos, dominadas por planos de águas rasas, dificilmente ocorrem profundidades maiores do que 2 m. Desta forma, a maior extensão da região infralitoral, entre a isóbata de 2 m e a borda dos canais (entre 5 e 6 m de profundidade), encontra-se na parte central do corpo estuarino.

Nesta região, na porção sul da Lagoa dos Patos, as condições ambientais são fortemente influenciadas pela salinidade, que pode permanecer por vários meses com registros próximos a zero ou apresentar marcadas flutuações de baixa previsibilidade (BEMVENUTI *et al.*, 1992). Este fato condiciona uma comunidade estruturada a partir de um reduzido número de espécies, cujos dominantes ocorrem em altas densidades e mostram marcadas flutuações espaço-temporais. Verifica-se, também, que a ocupação de amplos nichos tróficos e espaciais pela

macrofauna bentônica refletem-se numa baixa diversidade de organismos em cada um dos níveis da trama trófica estuarina (BEMVENUTI, 1997c).

O estresse ambiental, como principal estruturador da comunidade bentônica infralitoral (BEMVENUTI *et al.*, 1992; ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998), condiciona uma série de padrões para a macrofauna na região estuarina da Lagoa dos Patos, entre os quais pode ser citada a migração sob condições adversas, o êxito da proteção à desova, a ocorrência de densas mortalidades e a falta de substrato para a epibiose em fundos moles.

O gastrópode estuarino *Heleobia australis*, por exemplo, caracteriza-se pela ampla distribuição vertical em fundos areno-lodosos e pelas marcadas flutuações espaço-temporais em sua abundância. Drásticas flutuações na densidade de *H. australis*, no infralitoral estuarino, foram atribuídas à reação de escape durante períodos com salinidade próxima a zero (BEMVENUTI *et al.*, 1992).

A capacidade de migrar sob condições desfavoráveis permite a esta espécie ocupar áreas periodicamente submetidas a perturbações físicas, nas quais pode beneficiar-se da redução do número de competidores. Nestas condições, *H. australis* possui a sua disposição um amplo nicho trófico e espacial no epistrato, o que certamente contribui para a ampla distribuição e as elevadas densidades que a espécie atinge no infralitoral da região (BEMVENUTI *et al.*, 1992).

Este gastrópode é a espécie mais abundante da macrofauna infralitoral, alcançando densidades que ultrapassam 40.000 ind./m² (BEMVENUTI *et al.* 1978). Em valores médios, as ocorrências mais expressivas de *H. australis* encontram-se no Saco do Arraial (27.332 ind./m²) e no corpo central do estuário, em frente à Ponta do Retiro (12.927 ind./m²). Na região da desembocadura, a espécie ocorre em baixas densidades (1.546 ind./m²), acontecendo o mesmo na porção superior da região estuarina (605 ind./m²), próximo ao limite da zona pré-límnica da Lagoa dos Patos (BEMVENUTI *et al.*, 1978).

Outro importante integrante da fauna infralitoral na Lagoa, o tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, apresenta uma distribuição tipicamente estuarina, alcançando densidades médias próximas a 1.000 ind./m² na parte central do estuário (BEMVENUTI *et al.* 1978). Esta espécie ocorre desde o limite inferior do intermareal até a borda dos canais, mostrando preferência por fundos areno-lodosos com teores elevados de silte e argila (CAPITOLI *et al.*, 1978).

Nos planos rasos das enseadas estuarinas, verificou-se que a predação atua como um importante fator estruturador da comunidade bentônica durante os meses de verão. Sob estas condições ambientais, *K. schubartii* ocorre com densidades superiores a 10.000 ind./m², constituindo-se numa das espécies dominantes da comunidade de fundos moles (BEMVENUTI, 1997b). Este fato atesta que a proteção proporcionada pela manutenção dos

distintos estágios de vida no interior do substrato, combinada com uma eficiente renovação dos estoques populacionais, representam uma eficiente estratégia sob situações em que ocorre uma elevada intensidade da predação (BEMVENUTI, 1987b, 1997b).

A maior biomassa entre o zoobentos infralitoral na Lagoa dos Patos é encontrada entre os exemplares do pelecípode *Erodona mactroides*, que atinge valores médios de 281 g/m² na parte norte da zona estuarina. Nesta área, onde estão representadas todas as classes de tamanho, este molusco atinge até 30 mm de comprimento e uma densidade média de 461 ind./m² (BEMVENUTI *et al.*, 1978). Nas enseadas localizadas na parte sul do estuário, onde ocorrem as maiores densidades de *E. mactroides* (média de 3.722 ind./m²), a biomassa atinge somente 105 g/m² em função do menor tamanho dos exemplares. Nestes locais, a espécie mostra uma expressiva mortalidade e os exemplares dificilmente ultrapassam 13 mm de comprimento, tamanho correspondente a 1 ano de vida (BEMVENUTI *et al.*, 1978).

O cirripédio sésil *Balanus improvisus*, que vive fixo em substratos consolidados, é outra espécie comum em fundos moles infralitorais, onde depende da presença de *E. mactroides* como substrato. Este pelecípode, cavador superficial, ao deixar exposta a parte superior de suas valvas, permite a fixação de *B. improvisus*. Este cirripédio se assenta densamente sobre objetos submersos nas enseadas e na desembocadura, na parte sul do estuário; nesta área, entretanto, *B. improvisus* ocorre em baixas densidades em fundos moles (entre 2 e 30 ind./m²), uma vez que nestes locais *E. mactroides* não atinge tamanho suficiente para suportar a epibiose.

Na porção superior da região estuarina, as maiores densidades do cirripédio (719 ind./m²) coincidem com a maior biomassa de *E. mactroides*, correspondendo à maior disponibilidade de substrato para fixação. O registro de até 20 exemplares de *B. improvisus* sobre uma *Erodona*, em locais com baixa densidade do pelecípode, evidencia a limitação do espaço para a fixação no infralitoral estuarino (Bemvenuti *et al.*, 1978). Esta limitação decorre, principalmente, da ausência de fundos consolidados ou de outras espécies de invertebrados que possam servir de substrato na região estuarina da Lagoa dos Patos.

Os poliquetas infralitorais, amplamente dominados por *Nephtys fluviatilis* e *Heteromastus similis*, mostram densidades bastante homogêneas (entre 200 e 244 ind./m²) ao longo do corpo central estuarino (BEMVENUTI *et al.*, 1978). Nas enseadas, em planos rasos, encontram-se as condições mais favoráveis para os poliquetas comedores de depósito como *H. similis* e *Laonereis acuta*, onde podem alcançar densidades superiores a 5.000 ind./m² (BEMVENUTI, 1997a).

Canais

Canais naturais ou artificiais, com profundidades entre 5 e 18m, ocorrem apenas no estuário da Lagoa dos Patos (dentre os locais analisados pelos autores).

No interior da zona estuarina, em fundos lamosos, a macrofauna restringe-se a organismos que podem consumir material depositado, como o gastrópode *Heleobia australis* e os poliquetas *Nephtys fluviatilis* e *Heteromastus similis*. Este gastrópode pode ser muito abundante, atingindo densidades que ultrapassam 40.000 ind./m² (CAPITOLI *et al.*, 1978).

Durante períodos de maior penetração de água marinha, o número de espécies aumenta pela presença de: poliquetas, destacando-se *Sigambra grubii*, *Onuphis setosa*, *Magelona riojai*, *Hemipodus olivieri*; e de crustáceos peracáridos como *Synidotea marplatensis* e *Pseudosphaeroma mourei* (Isopoda), *Dyastilis sympterigiae* (Cumacea) e *Bathyporeiapus bisetosus* e *Mellita mangrovi* (Amphipoda), entre outros. Estas populações apresentam, entretanto, tamanho reduzido, baixas densidades e ocorrência esporádica no canal (BEMVENUTI *et al.*, 1992).

Os canais naturais ou artificiais na região estuarina da Lagoa e, particularmente, os localizados próximos à região da desembocadura, apresentam condições ambientais rigorosas decorrentes da baixa previsibilidade nas flutuações de salinidade e da elevada instabilidade do substrato. Estes habitats podem apresentar uma intensa hidrodinâmica, determinando um tipo de substrato dominado por material biodetrítico com uma elevada instabilidade física, que determina condições desfavoráveis para a manutenção das associações bentônicas no local (CAPITOLI *et al.*, 1978; BEMVENUTI *et al.*, 1992; BEMVENUTI, 1997b).

Bemvenuti *et al.* (1992) registraram que em canais com predomínio de biodetrítos, como ocorre nos fundos arenosos-biodetríticos da desembocadura do estuário, as associações bentônicas encontram-se pobremente estruturadas, apresentando um reduzido número de espécies que ocorrem em baixas densidades e com uma baixa persistência temporal. Locais com estas características mostram um nítido empobrecimento quali-quantitativo nas associações de macroinvertebrados bentônicos (BEMVENUTI, 1997b; BEMVENUTI e NETTO, 1998).

Referências bibliográficas

- ASMUS, M.L. 1984. **Estrutura da Comunidade Associada a *Ruppia* marítima no Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.** Tese de Mestrado, Univ Rio Grande, Brasil.
- BEMVENUTI, C.E.; CAPITOLI, R.R.; GIANUCA, N.M.1978. **Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos.** II Distribuição quantitativa dos macrobentos infralitoral. *Atlântica* (Rio Grande) 3: 23-32.
- BEMVENUTI, C.E.1987a. **Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.** *Publ Acad Ciências Est (São Paulo)* 54(I):428-459.
- BEMVENUTI, C.E. 1987b. **Predation effects on a benthic community in estuarine soft sediments.** *Atlântica* (Rio Grande) 9(1): 5-32.
- BEMVENUTI, C.E. 1992. **Interações biológicas da macrofauna bentônica numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.** Tese de doutorado, Univ S.Paulo, Brasil.
- BEMVENUTI, M.A.1995a. **Odontesthes mirinensis sp.n. um novo peixe-rei (Pisces, Atherinopsinae) para o extremo sul do Brasil.** *Rev. bras. Zool.*, 12 (4):881-903.
- BEMVENUTI, M.A. 1995b. **Análise Fenética de espécies de *Odontesthes* (Pisces: Atherinidae, Atherinopsinae) do extremo sul do Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, 201p.
- BEMVENUTI, C.E.; NETTO, S.A.1998b. **Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil).** *Revista Brasileira de Biologia* 589(9).
- CAPÍTOLI, R.R.; BEMVENUTI, C.E. ; GIANUCA, N.M. 1977. **Ocurrence and bioecologic observations on *Metasesarma rubripes* crab in the estuarine region of Lagoa dos Patos.** *Atlântica* (Rio Grande) 2 (1): 50-62.
- CAPÍTOLI, R.R.; BEMVENUTI, C.E. ; GIANUCA, N.M. 1978. **Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos.** I. As comunidades bentônicas. *Atlântica* (Rio grande) 3:5-22.
- GARCIA, A. M; VIEIRA, J.P.; BEMVENUTI, C.E. ; GERALDI, R.M.1996. **Abundância e diversidade de crustáceos decápodos dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia* marítima L. no estuário da Lagoa dos Patos (RS-Brasil).** *Revista Naupilus* (Rio grande) 4: 113-128.
- GERALDI, R.M. 1977. **Características estruturais da assembléia de invertebrados bentônicos em fundos vegetados numa enseada estuarina da lagoa dos Patos.** Tese de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Brasil.
- KAPUSTA, S.C.; BEMVENUTI, C.E.1998. **Atividade nictemeral de alimentação de juvenis de *Callinectes sapidus*, Rathbun, 1895 (Decapoda:Portunidae) numa pradaria de *Ruppia* marítima L. e num plano não vegetado, numa enseada estuarina da Lagoa dos patos, RS, Brasil.** *Naupilus* (Rio Grande)
- OZÓRIO, C.P.; BEMVENUTI, C.E. ROSA, L.C. 1999. **Comparação da meiofauna em dois ambientes estuarinos da Lagoa dos Patos, RS.** *Acta Limnologica Brasiliensis*, 11(2): 29-39.
- OZÓRIO, C.P. 2001. **Meiofauna estuarina de fundos rasos na Lagoa dos Patos, RS: aspectos de estrutura e interações biológicas.** Tese de Doutorado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS, 271 p.
- PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria do Meio Ambiente. 2007

VEGETAÇÃO



Foto: Carlos Eduardo Soares

As formações vegetais do município encontram-se mapeadas na Figura 1 onde foi adotado o seguinte esquema de classificação: Vegetação de dunas; Campos litorâneos; Banhados; Matas nativas e Marismas. Apresenta-se a seguir uma descrição dessas unidades vegetacionais incluindo sua composição florística. O presente inventário apresenta também um levantamento das informações sobre a flora aquática, incluindo o fitoplâncton, macroalgas e pradarias submersas, informações estas não mapeáveis.

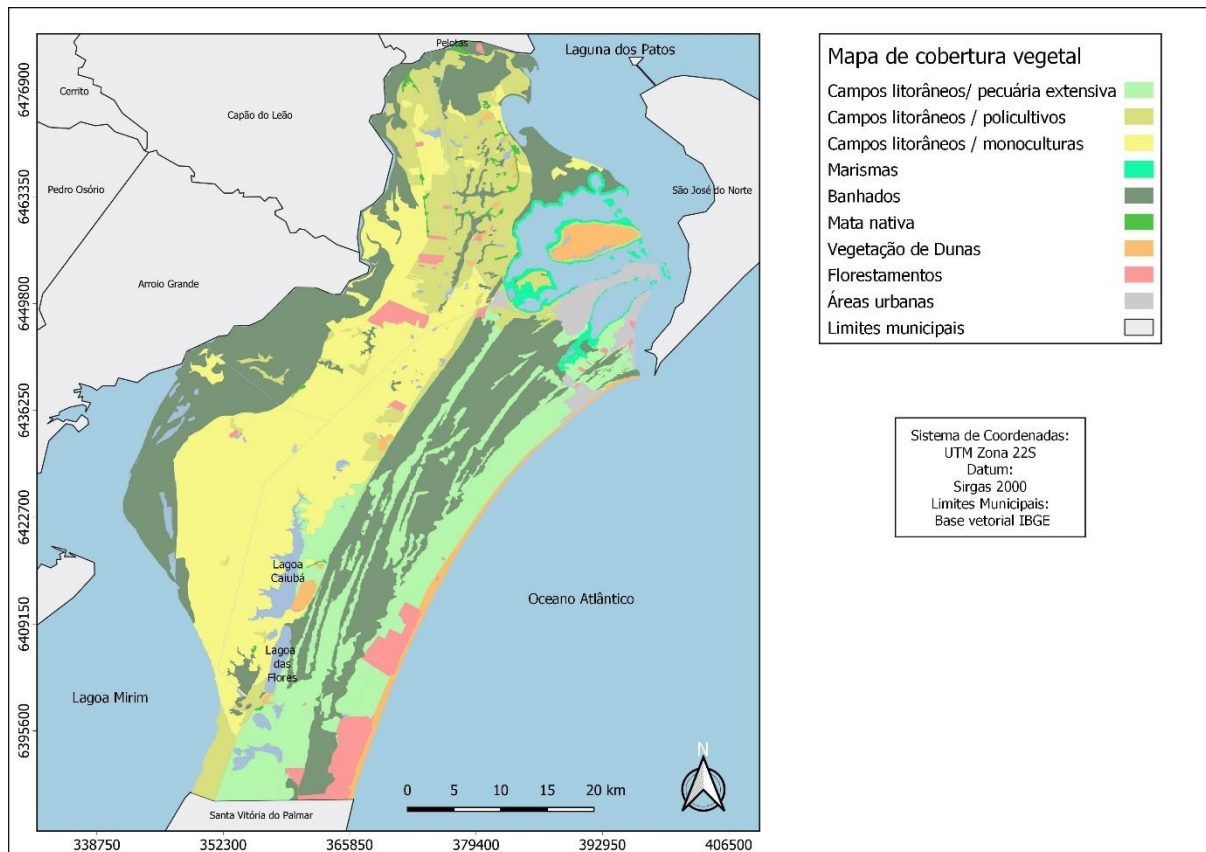


Figura 1. Mapa da cobertura vegetal do município

A FLORA DULCEAQUÍCOLA E TERRESTRE

(Fonte: PLAM, 2007)

Fitoplâncton – Água doce

Callegaro e Salomoni (1988) identificaram 103 taxa nas Lagoas do Jacaré, do Nicola e Mangueira pertencente à classe Bacillariophyceae, sendo 10 novas citações para o RS (Anexo 1). Alves-da-Silva (1988) em seu estudo identificou 38 taxa da classe Euglenophyceae na Estação Ecológica do Taim, sendo 13 citados pela primeira vez no RS (Anexo 1). Rosa e Miranda-Kiesslich (1989) encontraram 36 taxa da classe Chlorophyceae, sendo 13 descritas pela primeira vez para o RS (Anexo 1). Werner e Rosa (1992) em seu trabalho no Arroio Taim e nas lagoas do Nicola, do Jacaré e Mangueira descrevem 31 espécies de cianofíceas, sendo *Nodularia spumigena* registrada pela primeira vez para o Brasil e as espécies *Aphanothece nidulans*, *Lyngbya aerugineo-coerulea*, *L. hieronymusii*, *L. contorta*, *L. putealis*, *Oscillatoria articulata*, *O. chalybea*, *O. hamelii*, *O. ornata* var. *crassa*, *O. willei*, *Pseudanabaena catenata* e *Spirulina laxissima* sendo descritas pela primeira vez para o estado do RS. Flores *et al.* (1999a e 1999b) e Ludwig *et al.* (2004) encontraram em seus estudos nas lagoas do Nicola, das Flores e Mirim no município de Rio Grande 43 taxa pertencentes às classes Bacillariophyceae, Fragilariophyceae sendo duas novas citações de ocorrência no RS (*Fragilaria neoproducta* e *Opephora olsenii*) e Coscinodiscophyceae, sendo desta classe quatro novas citações para o RS (*Stephanodiscus hantzschii* var. *hantzschii*, *Aulacoseira crenulata* var. *crenulata*, *A. muzzanensis* var. *muzzanensis* e *Pleurosira socotrensii* var. *pangeroni*). Corrêa (2005) em seu estudo nas Lagoas Nicola e Jacaré encontrou diatomáceas dos gêneros *Surirella*, *Pinularia*, *Nitzschia*, *Epithemia*, *Cymbella*, *Synedra*, *Eunotia*, *Melosira*, *Neidium*, *Gomphonema*, *Rhopalodia*, *Pleurosigma* e *Navícula*, dinoflagelado do gênero *Peridinium*, euglenofíceas dos gêneros *Phacus* e *Trachelomonas*, clorofíceas dos gêneros *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Quadrigula*, *Spirogyra*, *Staurastrum*, *Tetraedron* e *Volvox*, cianofíceas dos gêneros *Anabaena* e *Spirulina* e ciliados do gênero *Tintinnopsis*.

Banhados

Banhados são áreas alagadas permanente ou temporariamente, conhecidos na maior parte do país como brejos, são também denominados de pântanos, pantanal, charcos, varjões e

alagados, entre outros, caracterizados pela presença de água rasa ou solo saturado de água, o acúmulo de material orgânico proveniente da vegetação e a presença de plantas e animais adaptados à vida aquática.

O município possui uma extensa área contínua de banhados, margeando as Lagoas Mirim e Mangueira, canal São Gonçalo, estuário da Lagoa dos Patos (no entorno ilha da Torotama), antigos braços abandonados afogados de sedimentos (Banhado da Mulata e Banhado Vinte-e-Cinco), e nos cordões litorâneos (Banhado do Maçarico). Esse último é formado por um extenso sistema de cristas e cavas de deposição sedimentar marinha formado no Holoceno, alinhados paralelamente à linha de costa estendendo-s e dos limites urbanos da cidade até a Lagoa Mangueira, ao sul. Tais ambientais revestem-se de grande importância para a regulação hidrológica e manutenção da biodiversidade.

Existem pelo menos 265 espécies vegetais que foram descritas para áreas úmidas, alagadas e adjacências (campos úmidos e campos) (Anexo 1) (PFADENHAUER *et al.*, 1979; IRGANG e WAECHTER, 1984; PORTO e DILLENBURG, 1986; ROCHA, 1986; COLARES *et al.*, 2001; COSTA *et al.*, 2003; ROLON e MATCHIK, 2004; BATISTA *et al.*, 2006; MARANGONI, 2006) sendo representadas por plantas com formas biológicas desde macrófitas aquáticas flutuantes até macrófitas anfíbias (Figura 1).

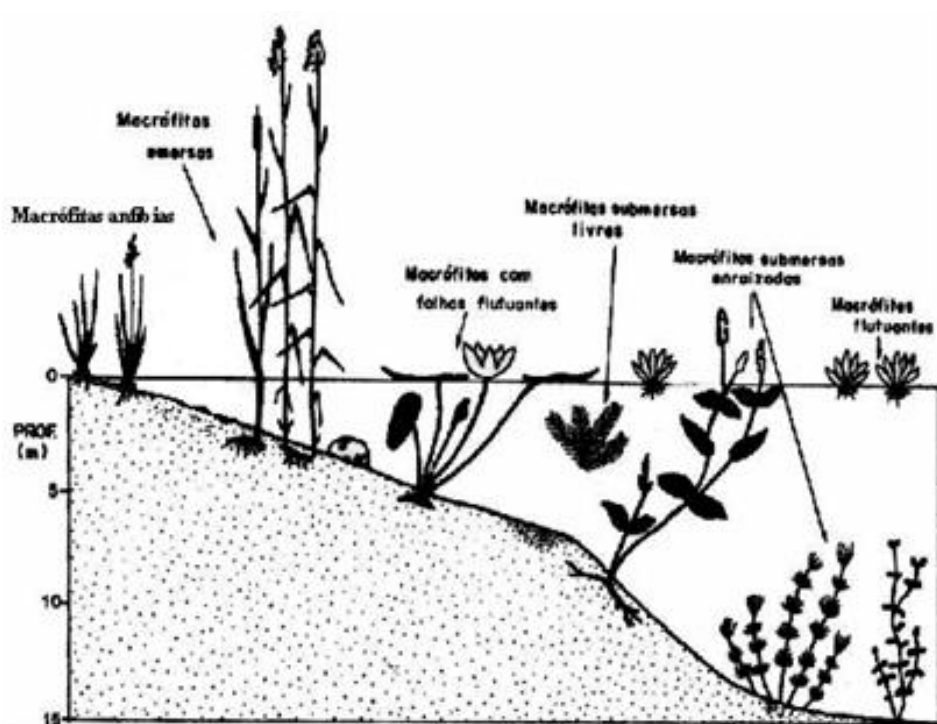


Figura 1. Formas biológicas das plantas de ambientes aquáticos.
*Fonte: Modificado de Esteves, 1988 e Irgang e Gastal, 1996.

A planta *Oplismenopsis najada* é uma macrófita flutuante que só recentemente teve confirmada sua ocorrência no Brasil por Guglieri et al. (2007). A planta pteridófito *Regnellidium diphyllum* é considerada uma espécie endêmica no Sul do Brasil, Argentina e Uruguai (ROLON e MALTCHIK, 2004).

Campos litorâneos

Segundo Waechter (1985) as formações campestres são predominantes no litoral centro-sul, abaixo do paralelo 30°, comumente associada a capões, banhados e palmares e geralmente no inverno, tendem a se reduzir em função do aumento de nível das lagoas ou lagoas (Patos, Mirim, Mangueira) e do relevo plano e baixo do litoral. As condições de drenagem no solo determinam dois tipos de campos arenosos, os campos secos e os campos úmidos, sendo este último periodicamente inundável (WAECHTER, 1985). Existem pelo menos 301 espécies vegetais descritas para as áreas de campo arenoso seco, úmido e adjacências (dunas e banhados) (Anexo 1) (PFADENHAUER et al., 1979; PORTO e DILLENBURG, 1986; COLARES et al., 2001; BATISTA et al., 2006; MARANGONI, 2006);

Essa unidade vegetacional é a predominante no mosaico ambiental do município. Os campos úmidos são predominantemente de origem de deposição marinha holocênica, e são usados principalmente para pecuária extensiva. Os campos secos são formados por terraços de deposição lagunar e também por antigos depósitos marinhos (Barreira marinha III). Os terraços de origem lagunar são muito planos e predominam a monocultura de arroz. Os terrenos de origem marinha, apresentam um mesorelevo mais acentuado, e predomina os policultivos.(principalmente cebola).

Matas Nativas

De acordo com Waechter (1985) no RS, as restingas apresentam matas arenosas, relacionadas a solos bem drenados e as matas turfosas, relacionadas a solos mal drenados. Segundo Waechter (1985) as matas de restinga ocorrem praticamente ao longo de toda a faixa litorânea do RS, apresentando uma significativa diminuição da diversidade específica no sentido norte-sul, sendo comum a formação de capões (porções insulares) de maior ou menor extensão no litoral sul, até desaparecer completamente no extremo sul.

Existem pelo menos 104 espécies vegetais arbóreas, arbustivas e lianas que foram

descritas para as áreas de mata de restinga e mata turfosa (Anexo 1) (PORTO e DILLENBURG, 1986; WAECHTER e JARENKOW, 1998; BATISTA et al., 2006; MARANGONI, 2006). São descritas pelo menos 29 espécies epífitas nas matas de restinga e mata turfosa (Anexo 1) (PORTO e DILLENBURG, 1986; BATISTA et al., 2006; MARANGONI, 2006).

As matas nativas representam uma fração muito pequena no mosaico ambiental do município, o que as tornam extremamente importante como refúgios de vida silvestre associado a matas. Geralmente ocorrem sobre páleodunas, ao longo das escarpas da Barreira Marinha III, e ao longo de arroios, assumindo um formato linear, com predomínio de área de borda e pouca área interior. Quando ocorrem sobre leitos afogados, assumem uma forma mais oblonga, com maior área interior, o que permite o abrigo de uma fauna mais diversificada. Há no entanto uma carência de mais estudos ecológicos sobre as matas nativas do município.



Figura 2. Dossel de mata nativa no município de Rio Grande
*Foto: autor.

Plantas Medicinais

Pereira *et al.* (1984; In: PLAM, 2011) em seu estudo de plantas medicamentosas no município de Rio Grande encontraram 52 espécies vegetais as quais encontram-se listadas no Anexo 1.

Flora Ameaçada

Foi constatada a existência de 27 plantas em perigo (EN) e/ou vulnerável (VU), baseando-se na lista das espécies da flora ameaçada no RS (Quadro 1).

– **Decreto nº 52.109/2014:** Lista de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

Quadro 1. Lista das espécies em perigo (EN) ou vulnerável (VU) segundo lista da flora ameaçada do RS de acordo com o Decreto nº 52.109/2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i>	EN/VU
	<i>Tillandsia aëranthos</i>	EN/VU
	<i>Tillandsia geminiflora</i>	VU
	<i>Tillandsia usneoides</i>	VU
	<i>Vriesea gigantea</i>	EN/VU
	<i>Vriesea friburgensis</i>	VU
Orchidaceae	<i>Cattleya intermedia</i>	VU
Amaranthaceae	<i>Blutaparon portulacoides</i>	VU
Apiaceae	<i>Eryngium zosterifolium</i>	VU
Arecaceae	<i>Butia capitata</i>	EN
Asteracea	<i>Baccharis penningtonii</i>	VU
Chenopodiaceae	<i>Salicornia gaudichaudiana</i>	VU
Gunneraceae	<i>Gunnera herteri</i>	EN
Melastomataceae	<i>Tibouchina asperior</i>	EN
Najadaceae	<i>Najas conferta</i>	VU
Poaceae	<i>Zizaniopsis bonariensis</i>	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS
Rhamnaceae	<i>Discaria americana</i>	VU
Santalaceae	<i>Iodina rhombifolia</i>	EN
Sapotaceae	<i>Sideroxylum obtusifolium</i>	VU
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	VU
Zannichelliaceae	<i>Zannichellia palustris</i>	EN
Ephedraceae	<i>Ephedra tweediana</i>	EN
Isoetaceae	<i>Isoetes spp.</i>	EN
Marsileaceae	<i>Regnellidium diphyllum</i>	VU
Pteridaceae	<i>Doryopteris crenulans</i>	VU
	<i>Doryopteris lomariacea</i>	VU
Pteridaceae	<i>Microlepia speluncae</i>	EN

A FLORA MARINHA E COSTEIRA

Juliano Cesar Marangoni (Fonte: PLAM, 2007)

Marismas

As marismas são ecossistemas costeiros intermareais dominados por vegetação herbácea halófitas (vivem em ambientes salgados), com desenvolvimentos anuais e perenes, providas de estruturas anatômicas e adaptações fisiológicas para suportarem o alagamento e a variação de salinidade (ADAM, 1993). Esta vegetação ocupa áreas protegidas de estuários, baías e lagunas, particularmente nas regiões temperadas e subtropicais, onde ocorre uma maior deposição de sedimentos aluviais ou marinhos (DAVY e COSTA, 1992; ADAM, 1993).

No continente americano, as marismas apresentam uma ampla distribuição, desde o norte do Canadá até Puerto Espora (Chile). No Brasil, as marismas passam a ser um ambiente predominante das regiões costeiras somente a partir de Laguna – SC (29°S), onde as baixas temperaturas durante o inverno limitam o desenvolvimento dos manguezais (CHAPMAN, 1977; COSTA e DAVY, 1992). O estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande do Sul) ocupa uma área de aproximadamente 900 Km², distribuindo-se desde os molhes da barra até a Ilha da Feitoria (CLOSS, 1962) e cerca de 70 Km² de suas enseadas rasas, margens e ilhas, em zona intermareal, apresentam uma cobertura vegetal dominada por marismas (COSTA *et al.*, 1997; NOGUEIRA, 2003) (Figura 1), compreendendo 93% de todas as marismas da costa gaúcha (COSTA, 2006).

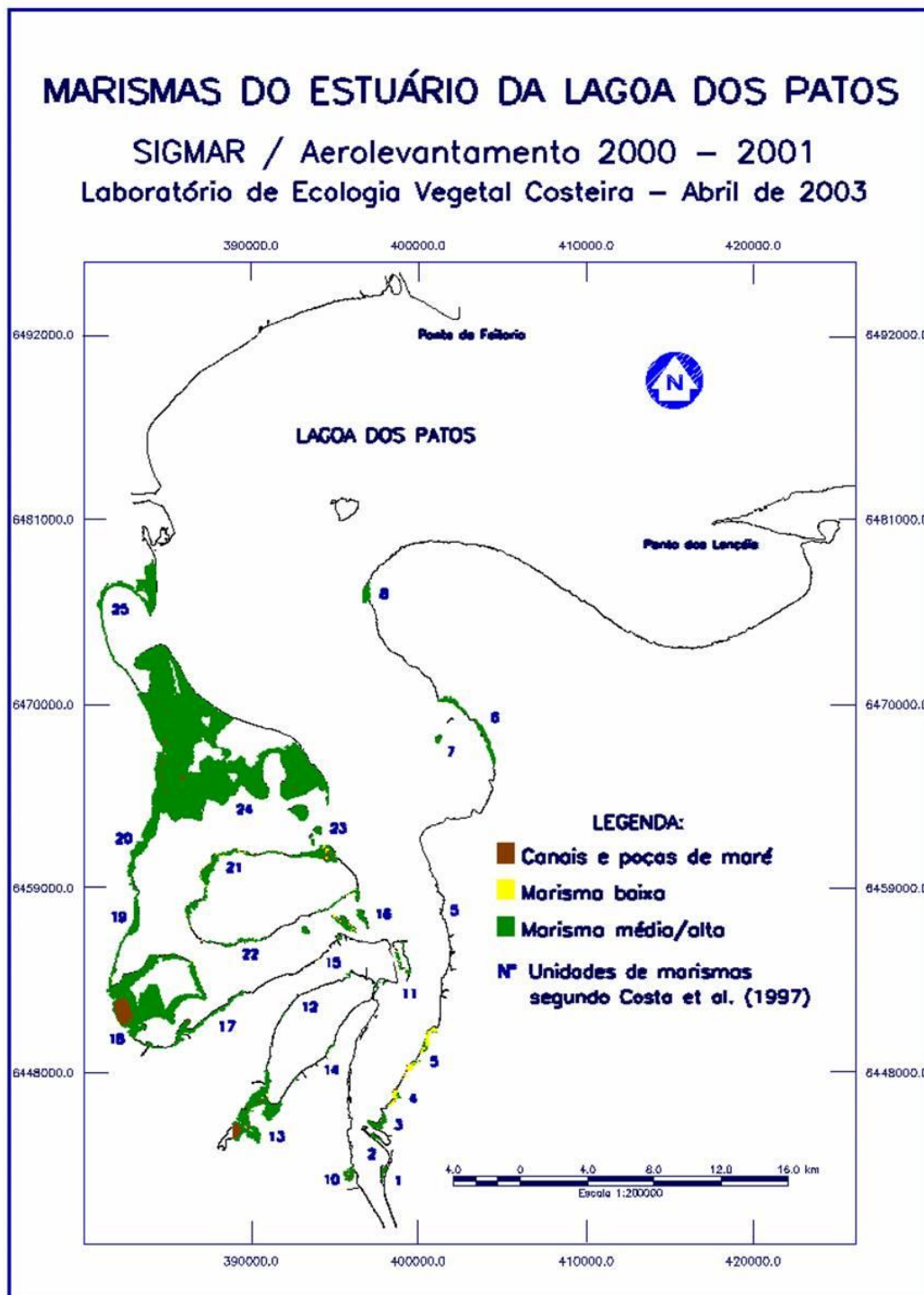


Figura 1. Distribuição espacial das marismas no estuário da Lagoa dos Patos.

Existem pelo menos 95 espécies vegetais que foram descritas para o ambiente das marismas e adjacências (transição para campos, banhados de água doce e dunas) (Anexo 1) (SILVA *et al.*, 1993; COSTA *et al.*, 1997; COSTA, 1999; AZEVEDO, 2000; COSTA e MARANGONI, 2000; MARANGONI, 2003; PEIXOTO e COSTA, 2004) sendo representadas por plantas tropicais como *Paspalum vaginatum* e *Acrostichum danaefolium* e por espécies de clima temperado frio como *Atriplex patula* e *Limonium brasiliensis*, tornando este ambiente

parte de uma transição biogeográfica temperada quente (COSTA, 1998a). Dentre as espécies vegetais que compõem as marismas do estuário da Lagoa dos Patos, destacam-se cinco espécies rizomatosas perenes que recobrem mais de 50% da superfície total, a saber, as poáceas *Spartina alterniflora* e *Spartina densiflora*, as ciperáceas *Scirpus maritimus* e *Scirpus olneyi* e a juncácea *Juncus kraussii* (COSTA, 1998a). Estas espécies dominantes ocorrem ao longo de uma ampla faixa de distribuição vertical (Figura 2) e demonstram um alto grau de sobreposição, contudo apresentam preferências específicas em relação à topografia, com máximas abundâncias em diferentes pisos intermareais (COSTA, 1998a).

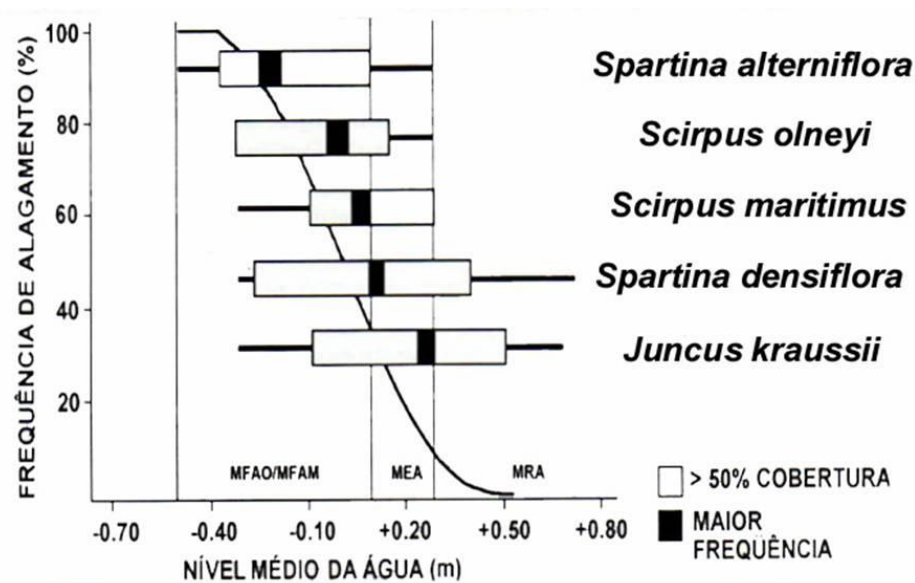


Figura 2. Distribuição vertical das plantas dominantes das marismas no Estuário da Lagoa dos Patos em função do Nível Médio de Água (m) e Frequência de alagamento (%).

*Fonte: Modificado de Costa, 1998a.

Fatores ambientais (como alagamento, salinidade, deposição de sedimento e topografia), associados às características biológicas (como tolerância aos estresses ambientais e interações biológicas) resultam em uma grande diversidade de habitats bem definidos dentro das marismas, tais como planos de lama, canais/poças de maré e planos intermareais vegetados (DAVY e COSTA, 1992; COSTA *et al.* 1997; COSTA, 1998b; BERTNESS, 1999; AZEVEDO, 2000; DAVY *et al.*, 2000; COSTA *et al.* 2003). Segundo Costa (1998a), as áreas vegetadas são compostas por 6 distintas comunidades, (Figura 3).

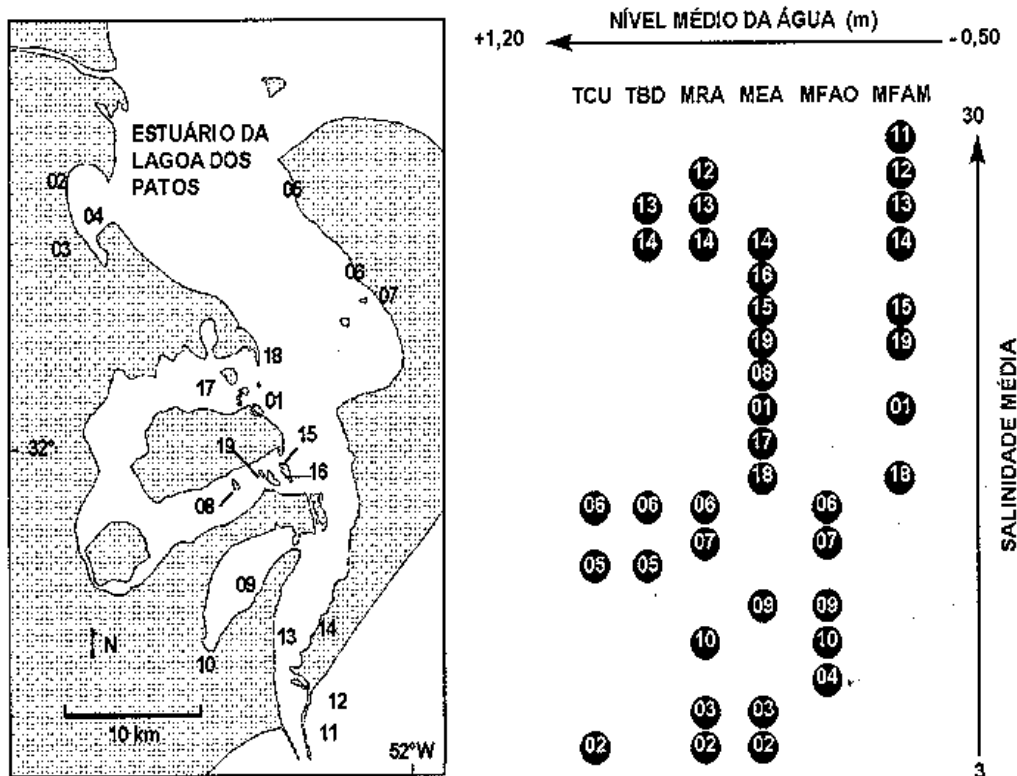


Figura 3. Distribuição espacial das diferentes comunidades vegetais das marismas do Estuário da Lagoa dos Patos em função do Nível Médio de Água e Salinidade.

*Legenda: TCU – Transição para Campos Úmidos; TBD – Transição para Brejos entre Dunas; MRA – Marisma Raramente Alagada; MEA – Marisma Esporadicamente Alagada; MFAO – Marisma Frequentemente Alagada Oligohalina; MFAM – Marisma Frequentemente Alagada Meso-Euhalina. Fonte: Extraído de Costa, 1998a.

Comunidades Vegetais Transicionais

Duas comunidades transicionais, compostas por espécies com tolerância limitada à salinidade, ocupam as bordas superiores das marismas, uma formando a transição para campos úmidos (TCU) que são caracterizadas pelas espécies indicadoras *Ischaemum minus*, *Polypogon monspeliensis*, *Cyperus polystachyos*, *Eleocharis* spp. e *Alternanthera phyloxeroides* e a outra composição vegetal transicional para brejos entre dunas (TBD), ocupadas por *Cyperus obtusatus*, *Panicum repens*, *Bacopa monierii*, *Paspalum vaginatum*, *Hydrocotyle bonariensis* e *Juncus acutus*.

Marismas Raramente alagadas (MRA) (Marisma Superior)

São áreas com altura topográfica de +0,80 e 0,30 m do nível médio de água (NMA) da Lagoa dos Patos e são raramente alagadas por águas salobras ou doces, sendo densamente vegetadas por *Juncus kraussii*.

Marismas Esporadicamente alagadas (MEA) (Marisma Média)

A maior parte das áreas interiores e margens erosivas das ilhas e áreas marginais entre +0,10 e +0,30 m do NMA, são dominadas por *Spartina densiflora*. Associada a *S. densiflora* ocorre a *Salicornia gaudichaudiana*, sendo abundante em planos lamosos adjacentes e, *Vigna luteola* e *Senecio tweediei*.

Marismas Frequentemente alagadas (Marisma Inferior)

Região compreendida entre +0,10 e -0,50 m do NMA, sendo divididas em marismas oligohalinas (salinidade <6) e mesohalinas (salinidade >6). A cobertura vegetal é dominada por *Scirpus olneyi* (oligohalina) (MFAO) e *S. alterniflora* (mesohalina) (MFAM).

Vegetação de Dunas

Segundo Cordazzo e Seeliger (1995) as dunas são feições naturais da maioria das praias arenosas do mundo que recebem contínuos aportes de areias, transportados pelos ventos dominantes. De acordo com Cordazzo e Seeliger (1995) as dunas formam-se devido à interação do vento, areia e plantas, sendo o vento o agente transportador de areia seca que ao encontrar a vegetação, perde a força, sendo então depositada, concomitantemente, as plantas através da porção rastejante rizomatosa e raízes ajudam na fixação da areia, auxiliando no crescimento adicional das dunas.

Segundo Seeliger (1998) as dunas costeiras frontais (entre latitudes 32° e 34°) são colonizadas por plantas herbáceas, sendo a vegetação arbórea mais restrita às dunas interiores mais antigas.

São encontradas pelo menos 67 espécies vegetais herbáceas nas dunas costeiras (CORDAZZO e SEELIGER, 1987; CORDAZZO e SEELIGER, 1988) e 25 espécies herbáceas em uma duna interior mais antiga (MARANGONI, 2006) (Anexo 1).

Fitoplâncton

São organismos passivamente transportados pelas correntes de água, sendo formados pelo conjunto de microorganismos autotróficos (fotossintetizantes) que vivem a maior parte de sua vida ou durante estágios vegetativos do seu ciclo no ambiente pelágico (coluna d'água) (LALLI e PARSONS, 1994; BERGESCH, 2003).

Segundo Odebrecht e Abreu (1998) os principais organismos fitoplantônicos no estuário da Lagoa dos Patos ao longo do ano são as diatomáceas (possuem frústula que são duas valvas externas compostas de sílica - Lalli e Parsons, 1994) e flagelados pequenos (nanoflagelados; <20 µm), sendo as cianobactérias e os dinoflagelados mais abundantes em períodos de salinidade baixa e alta, respectivamente.

Bergesch (2003) em seu estudo no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente encontrou 39 taxa de diatomáceas (Anexo 1) destacando *Skeletonema* spp, *Melosira dúbia*, *M. rubra*, *Leptocylindrus minimus*, gêneros *Thalassiosira*, *Coscinodiscus* e *Asterionellopsis glacialis* na região estuarina e *A. glacialis* na praia. Dentre os dinoflagelados dominantes no estuário encontram-se organismos da ordem Gymnodiniales e *Heterocapsa niei*, na região praial os gêneros *Gyrodinium* e *Torodinium*. Na plataforma continental destaca-se a elevada densidade dos cocolitoforídeos *Umbilicosphaera sibogae* e *Emiliana huxley*. De acordo com Bergesch (2003) a riqueza média de gêneros foi menor na região norte do estuário (proximidades de Pelotas – 5,5), aumentando em direção a barra de Rio Grande (10,7), atingindo os maiores valores na zona costeira sobre a Plataforma Continental (16,1).

Nanoflagelados são compostos por organismos autotróficos e heterotróficos, constituindo a maior parte do fitoplâncton quando a biomassa é baixa (BERGESCH, 2003). Foram enumerados 62 taxa no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira, destacando as haptófitas (27 espécies), sendo o principal gênero *Chrysochromulina* (Anexo 1), além disto foi registrada a ocorrência de uma nova espécie do gênero *Diplothea* (BERGESCH, 2003).

Na região estuarina ocorrem também microalgas epifíticas que são colonizadoras de plantas superiores submersas (*Ruppia marítima*), como *Cocconeis placentula*, *Synedra fasciculata*, favorecendo a posterior colonização por *Amphora*, *Nitzschia*, *Pleurosira laevis*, *Melosira*, *Navícula*, *Rhopalodia* e *Mastogloia* (FERREIRA e SEELIGER, 1985). Similaridade de colonização por diatomáceas epifíticas sobre planta superior submersa (*Potamogeton* sp.) também foi constatada por Campos (1993), destacando os gêneros *Amphora*, *Cocconeis*, *Cylindrotheca*, *Epithemia*, *Mastogloia*, *Navícula*, *Rhopalodia* e *Synedra*.

Neves (1993) em seu estudo com diatomáceas epifíticas sobre macrófitas emergentes de

marismas (*Scirpus olneyi*) encontrou semelhança com os gêneros encontrados nas macrófitas submersas, sendo *Achnantes*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Cylindrotheca*, *Epithemia*, *Mastogloia*, *Navícula*, *Pleurosigma*, *Rhopalodia* e *Synedra*.

Referências bibliográficas

- CLOSS, D. & BARBERENA, M.C. 1962. **Foraminíferos recentes das praias do litoral sul-brasileiro. 1. Arroio Chuí (RS)-Araranguá (SC)**. Bolm Inst. Ciênc. Nat. (Porto Alegre) 16:7-55.
- CORDAZZO, C. V. & SEELIGER, U., 1995. **Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil**. Editora da FURG. Rio Grande. 2º Ed. 275 pp.
- COSTA, C.S.B. SEELIGER, U., OLIVEIRA, C.P.L. & MAZO, A.M.M. 1997. **Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil)**. Atlântica, Rio Grande, 19: 65-83.
- COSTA, C.S.B., MARANGONI, J.C. & AZEVEDO, A.M.G. 2003. **Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: relative importance of stress tolerance and biological interactions**. Journal of Ecology, 91(6): 951-965.
- DAVY, A.J. & COSTA, C.S.B. 1992. **Development and organization of salt marsh communities**. In Seeliger, U. (ed) Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, New York, pp157-178.
- IRGANG, B. E. & GASTAL, C. V. S. Jr., 1996. **Macrófitas aquáticas da Planície Costeira do RS**. Porto Alegre. 289 pp.
- PEIXOTO, A.R.; COSTA, C.S.B. 2004. **Produção primária líquida aérea de *Spartina densiflora* Brong. (Poaceae) no estuário da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia Série Botânica, 59(1): 27-34.
- PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. FURG/ Prefeitura Municipal do Rio Grande. Secretaria do Meio Ambiente. 203p. 2007.
- ROSA, Z. M. & MIRANDA-KIESSLICH, A. L., 1989. **O gênero *Pediastrum* Meyer (Chlorococcales – Hydrodictyaceae) do sistema lagunar da região litoral do Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre. Iheringia. Ser. Bot. (38): 215 – 228.
- SEELIGER, U., 1998. **O sistema das dunas costeiras frontais**. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P. (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil. Editora Ecocientia. Rio Grande. Brasil. 179 – 183.
- SILVA, C.P.; PEREIRA, C.M.P. & DORNELES, L.P.P. 1993. **Espécies de gramíneas e crescimento de *Spartina densiflora* Brong. Em uma marisma da Laguna dos Patos, RS, Brasil**. Cad Pesq Ser Bot (Santa Cruz do Sul) 5(1); 95-108.

O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Foto: Martial Pouguet.

O ESTADO DA ARTE DA ARQUEOLOGIA RIOGRANDINA

Fabrcio Bernardes, Martial Pouguet*, Beatriz Thiesen

Introdução

Desde o final do século XIX a existência de vestígios arqueológicos indígenas no interior do município de Rio Grande, no extremo sul do Brasil, despertou o interesse de diversos pesquisadores que estudaram a região, ainda que a preocupação por sítios arqueológicos históricos seja muito mais recente. No decorrer destes quase cento e cinquenta anos, os diversos esforços de pesquisa tiveram pouco sucesso na tarefa de construir um vínculo de continuidade entre si, seja na forma de uma instituição - um museu, por exemplo - ou na execução da tarefa de contribuir e debater os resultados dos seus antecessores.

Em termos práticos, tal falta de continuidade entre as pesquisas arqueológicas desenvolvidas no município de Rio Grande resultou na construção de uma base de dados fragmentada, com partes que pouco se comunicam. Problema que se revela principalmente nos registros de sítios arqueológicos, que, por trazerem escassas informações sobre o local exato onde os vestígios foram encontrados, não permitem a distinção entre situações em que o mesmo local foi estudado inúmeras vezes, ou se foram identificadas diversas concentrações de vestígios arqueológicos naquela mesma região. Como consequência, os acervos arqueológicos, acumulados em cada um dos contextos de pesquisa e depositados em diferentes universidades gaúchas, geram poucas possibilidades para estudos conjuntos, principalmente no desenvolvimento de abordagens regionais.

A dificuldade de encontrar unidade neste conjunto de pesquisas arqueológicas se tornou mais evidente após a criação do curso de Bacharelado em Arqueologia da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), em 2008. Neste contexto, a proliferação de projetos de pesquisa e as inúmeras atividades de campo, desenvolvidas por alunos e professores, levaram a um contato mais intenso com o contexto arqueológico regional, registrando novas informações que, em alguns casos, puderam ser relacionadas àquelas citadas na bibliografia, ou ainda pôde-se verificar que se tratava de observações inéditas. Em grande parte, os resultados deste contexto de pesquisa vêm sendo publicados em Trabalhos de Conclusão de Curso, porém ainda de maneira fragmentada.

* Universidade Federal do Rio Grande - Instituto de Ciências Humanas e da Informação

A fim de apresentar uma alternativa para este problema, iniciamos um projeto de pesquisa²⁰ com o objetivo de reunir estas novas informações, produzidas no contexto do curso de graduação de arqueologia da FURG, com as informações fornecidas pelas pesquisas arqueológicas que abordaram esta mesma região nas décadas anteriores. O ponto de partida do projeto foi a concepção de um banco de dados (no formato de um SIG), onde gradualmente foram inseridas novas informações, advindas tanto de estudos bibliográficos e documentais (teses, monografias, artigos, relatórios, mapas e fotografias), de consultas aos pesquisadores envolvidos nas investigações (comunicações e entrevistas), como também de trabalhos de campo, quando foram verificadas as informações organizadas no SIG.

Deste modo, neste capítulo, buscamos apresentar os resultados parciais do projeto citado acima. Até o momento foi dada maior ênfase à região estuarina do município de Rio Grande, pois, além de ser a melhor conhecida pelos autores, é onde se concentraram grande parte dos esforços de pesquisa. Assim, enquanto para a porção norte do município nós dispomos dos dados de localização de grande parte dos sítios arqueológicos já identificados, junto com a relação das ocasiões em que cada um deles foi estudado, para a metade sul acumulamos apenas informações aproximadas, poucas delas verificadas em campo.

O texto também discute como se desenrolaram as pesquisas arqueológicas na área delimitada pelo nosso projeto, onde pudemos demonstrar como se formaram as continuidades e os distanciamentos entre os diferentes ciclos de pesquisa. Por fim, avaliamos a base de dados reunida por nós, a fim de apontar alguns dos aspectos que se revelam com a unificação dos registros de sítios arqueológicos e como isso se reflete nos modelos que buscam compreender a ocupação indígena desta região, nos termos de uma história indígena de longa duração, bem como a ocupação euroamericana e afroamericana.

Histórico da Arqueologia Riograndina

Ainda no século XIX, o naturalista alemão Herrmann von Ihering, em seu ensaio sobre a Lagoa dos Patos (IHERING, 1969), descreve uma série de achados arqueológicos na atual região da hidráulica, no Pontal de Rio Grande. Os vestígios, que se concentravam na forma de uma camada arqueológica no interior das dunas, haviam sido expostos pelas obras de construção de uma ferrovia. Tratava-se de fragmentos cerâmicos, instrumentos líticos, ossos de peixe e carapaças de molusco. Junto ao material indígena também foram encontrados vestígios

²⁰ Uma parte importante dos dados referente à arqueologia indígena apresentados aqui são oriundos da pesquisa de mestrado de Fabrício Bernardes.

coloniais, como louças importadas, fragmentos de telha, tijolos, etc. Essa primeira referência da arqueologia riograndina não foi mencionada por nenhum dos estudos posteriores, muito provavelmente por ter sido publicada em alemão e a tradução, publicada por Closs em 1969 (ibidem), não ter alcançado a necessária repercussão.

Na sequência, já nas primeiras décadas do século XX, A. Barbedo escreveu uma breve nota sobre um “sambaqui” que ele havia localizado nas proximidades do Arroio Bolaxa (PERNIGOTTI e ALMEIDA, 1961). O material arqueológico encontrado consistia em fragmentos de cerâmica e carapaças de molusco. Não há nenhuma informação complementar sobre esta referência, muito menos conhecemos a localização dos vestígios.

Na década de 1940 um grupo de estudantes da escola Lemos Jr, ligados ao movimento escoteiro, organizaram um grupo de pesquisas arqueológicas na cidade de Rio Grande, ao qual chamaram de Centro Excursionista Rondon (PERNIGOTTI e ALMEIDA, 1961). Inicialmente as pesquisas do grupo de estudantes estiveram voltadas à região entre a cidade de Rio Grande e o Balneário Cassino - no entorno do Saco da Mangueira, Lagoa Verde e Arroio Bolaxa - porém, em um segundo momento, começaram a estudar também o interior do município, apresentando as primeiras referências a vestígios arqueológicos nas regiões da Barra Falsa, Quinta e Taim.

O centro excursionista Rondon encerrou suas atividades em meados da década de 1950, no entanto deixou um importante legado nas mãos dos arqueólogos José P. Brochado e Guilherme Naue (PERNIGOTTI e ALMEIDA, 1961), que desenvolveram suas primeiras pesquisas enquanto eram integrantes do Centro. Se devem ao Centro Excursionista os primeiros apontamentos sobre a variabilidade no registro arqueológico regional, verificada tanto na forma dos sítios arqueológicos, que foram categorizados como entre dunas e monticulares, quanto no material cerâmico, onde foram identificados dois tipos, uma mais simples e outra mais elaborada, com presença de pintura. Neste momento, os sítios históricos não eram levados em consideração.

O centro excursionista Rondon caracterizou-se por uma abordagem voltada à preservação ambiental e conhecimento da natureza. Os integrantes do centro tiveram acesso ao importante acervo bibliográfico da Biblioteca Rio-grandense, que, mesmo na época, dispunha de livros de arqueologia. Tal suporte bibliográfico fez os estudantes tomarem cuidados com os métodos utilizados em campo (uso de imagens aéreas para reconhecimento de sítios arqueológicos, por exemplo).

O amadurecimento da arqueologia riograndina ocorreu após 1965, seguindo um movimento nacional, impulsionado pelo Programa nacional de Pesquisas Arqueológicas, que

desenvolveu levantamentos em extensas regiões do país. De modo paralelo ao Programa, o arqueólogo Pedro I. Schmitz reuniu pesquisadores ligados a uma série de instituições e começou a desenvolver pesquisas em regiões do Rio Grande do Sul que não seriam cobertas pelo PRONAPA, incluindo o município de Rio Grande (SCHMITZ, 2011).

As pesquisas desse grupo se estenderam até 1976 e representaram uma série de avanços na compreensão do registro arqueológico pré-colonial regional, tais como as primeiras datações de ^{14}C , escavações orientadas por uma unidade metodológica, descrições detalhadas de todas as intervenções nos sítios, análise conjunta de uma variedade de vestígios arqueológicos (cerâmica, restos faunísticos e vegetais, estratigrafia e distribuição regional do sítios). Todo o conteúdo produzido nesse intervalo de tempo foi extensivamente publicado em artigos, relatórios e teses.

Em termos de mapeamento do registro arqueológico, as pesquisas da década de 1960/1970 também representaram importantes avanços, incorporando os dados previamente produzidos pelo Centro Excursionista e acrescentando novos achados. O arqueólogo Guilherme Naue, que na época era professor do colégio São Francisco, montou um laboratório de arqueologia na escola e realizou expedições regulares para o interior do município, o que deu visibilidade ao seu trabalho²¹ (INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISA, 2011).

As pesquisas desenvolvidas entre as décadas de 1960 e 1970 foram fortemente influenciadas pela unidade teórica e metodológica do PRONAPA²², implementada pelos seus coordenadores, os norte-americanos B. Meggers e C. Evans. O objetivo dos dois arqueólogos era construir um quadro histórico-cultural de caráter evolutivo do passado pré-colonial brasileiro. A maioria das tradições e fases cerâmicas e líticas foi estabelecida durante esse período. O corpus teórico-metodológico do PRONAPA e seguidores estabelece uma associação quase que necessária entre as tradições arqueológicas e os tipos de sítios arqueológicos onde foram encontrados os materiais constitutivos dessas tradições (MEGGERS e EVANS, 1970). Assim, no Município do Rio Grande, a tradição cerâmica Guaraní é a associada a sítios rasos fora das zonas inundadas ou a campos de dunas; enquanto a tradição cerâmica Vieira é considerada característica dos cerritos mesmo se elementos desta possam ser encontrados em campos de dunas. O objetivo principal era estabelecer sequências cronológicas locais e regionais. A maioria das missões arqueológicas realizadas no Município tinham como objetivo imediato a coleta de materiais (geralmente líticos e cerâmicos) para realizar crono-seriações.

²¹ O acervo arqueológico constituído por essas atividades de campo foi posteriormente transferido no Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas da PUCRS, em Porto Alegre, quando Guilherme Naue foi lecionar no colégio Champagnat (de 1971 a 2004).

²² Programam Nacional de Pesquisas Arqueológicas.

Muitos dos arqueólogos que atuaram na região foram formados pelo casal norte-americano. As orientações teóricas e metodológicas do PRONAPA continuaram pesando nas pesquisas arqueológicas no Município até o início dos anos 2000.

No início da década de 1980, motivado pelos resultados positivos obtidos pelas pesquisas arqueológicas das décadas anteriores e com o objetivo de organizar um acervo arqueológico próprio para o Município do Rio Grande, J. C. Ruivo cria o LEPAN, vinculado à Universidade Federal de Rio Grande²³. O laboratório permaneceu ativo até 2019 e, cumprindo o objetivo inicial, abrigou um grande acervo de vestígios arqueológicos que foram encontrados dentro dos limites do município²⁴. Tal material foi reunido no decorrer de quase quarenta anos de atividades do laboratório, e estão relacionados a diversos projetos de pesquisa, que atraíram alunos dos cursos de História, Geografia, Oceanografia, etc.

Todas as pesquisas foram desenvolvidas sem que fosse estabelecida uma relação direta com as pesquisas realizadas nas décadas de 1960 e 1970. Esta falta de continuidade se reflete nos registros de sítios arqueológicos que adotaram um novo sistema de nomenclatura e, em muitos casos registrou inconscientemente sítios que já haviam sido estudados.

Outro aspecto importante é que dispomos de pouquíssimos registros das atividades desenvolvidas, bem como de descrições dos sítios arqueológicos registrados. Isso se deve, primeiro, a não publicação de nenhum resultado durante as décadas de 1980 e 1990, sendo que o trabalho mais completo que dispomos foi publicado apenas em 2004 (RIBEIRO et al., 2004). O segundo motivo é que, com o passar das décadas, grande parte dos documentos produzidos pelo laboratório se perderam.

Até os anos 2000, as atividades se limitaram a algumas prospecções e trabalhos geralmente acadêmicos sobre os acervos depositados no IAP (São Leopoldo), no CEPA (PUCR-RS) e no LEPAN (FURG).

Os dados produzidos pelas atividades arqueológicas realizadas no quadro dos licenciamentos ambientais não foram publicados e ficaram "armazenados" nos diversos relatórios de impactos impressos e guardados na 12ª Superintendência do IPHAN - o seu acesso efetivo sendo particularmente difícil²⁵.

É necessário ressaltar a importância, neste contexto de licenciamento ambiental, da criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pela Lei n.º 6.938/81 e, mais

²³ Até essa data a maioria das coleções formadas pelas diversas missões realizadas no Município integravam acervos de outras cidades como Porto Alegre e São Leopoldo.

²⁴ Em 2019, o acervo do antigo laboratório LEPAN foi reunido com os acervos dos demais laboratórios de arqueologia da FURG na Reserva Técnica – LEPAN do Instituto de Ciências Humanas e da Informação (FURG).

²⁵ A informatização e publicação dos dados em plataforma online por parte do IPHAN (iniciativa do CNA) só iniciou após 2015.

tarde, a publicação da resolução Conama 001/1986, que estabeleceu “as competências, critérios técnicos e diretrizes gerais a serem obedecidos” (MONTICELLI, 2010) na implementação de Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, “foram fundamentais e impulsionaram a contratação obrigatória de arqueólogos para a realização de pesquisas em áreas que seriam afetadas por impactos diretos ou indiretos em função da implantação de empreendimentos econômicos” (MONTICELLI, 2010). A Resolução Conama 001/1986 e as determinações legais que se sucederam, regularam as ações contra o patrimônio e promoveram a pesquisa arqueológica em território brasileiro (MONTICELLI, 2010) e isto se refletiu, além da preocupação com os sítios pré-históricos, com a ampliação do interesse na Arqueologia Histórica. Trabalhos relacionados a licenciamentos ambientais em obras de engenharia se disseminaram pelo país.

Como continuidade das décadas de pesquisa desenvolvidas pelo LEPAN e em um momento em que foram criados diversos cursos de graduação em arqueologia pelo Brasil, foi criado, em 2008, o Bacharelado em Arqueologia da FURG. Desde 2006, iniciou-se um trabalho de re-localização e georreferenciamento dos sítios arqueológicos já conhecidos. As atividades se concentraram na parte norte do município e no eixo Centro – Cassino. As prospecções para georreferenciamento dos sítios já registrados levaram a descobertas de outros novos. Também levou às primeiras tentativas de sintetização dos dados existentes, sob forma de trabalhos acadêmicos, dentro de uma perspectiva microrregional de relações entre ocupação humana e meio ambiente. Infelizmente, a falta de recursos e o isolamento disciplinar tornam o trabalho lento, irregular e muito localizado. De fato, a parte situada ao Oeste da BR 471 aparece como uma zona vazia do ponto de vista arqueológico. A zona localizada ao Sul do Município entre o Cassino e o limite norte do Município de Santa Vitória do Palmar apresenta somente alguns sítios arqueológicos descobertos nas décadas anteriores sem localização precisa e confiável. Várias ocorrências arqueológicas são conhecidas para essa região graças a informações de moradores locais, porém estas ocorrências, ou não foram registradas, ou simplesmente não foram localizadas.

O aumento do número de sítios arqueológicos registrados desde 2008 na parte nordeste do Município e fraca densidade destes na parte sul mostra que estamos longe de ter uma ideia correta da distribuição e da densidade do povoamento pré-colonial da região (ver figura 1).

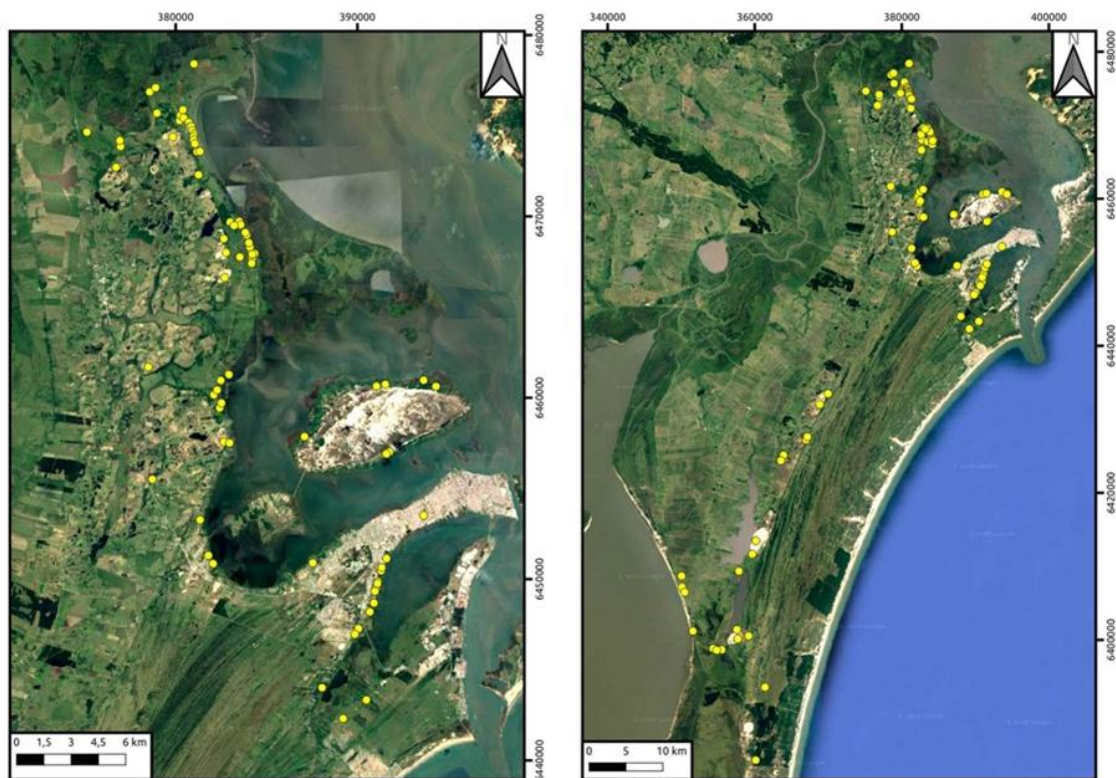


Figura 1. Distribuição dos sítios arqueológicos indígenas no Norte (a esquerda) e no Sul (a direita) do Município do Rio Grande.
*Fonte: Fabrício Bernardes na base de imagens Google Earth©.

Aspectos gerais da geografia e da arqueologia indígena do município de Rio Grande

A planície costeira do Rio Grande do Sul, onde se insere o município de Rio Grande, possui uma longa história de ocupações indígenas, que se prolonga pelo menos até 8.000 anos antes do presente (CALIPPO, 2010). Ao mesmo tempo, em função da sua posição costeira e particularidades geomorfológicas, esta região possui uma intensa dinâmica de transformação das suas paisagens, regulada em maior grau por ciclos de elevação e recuo do nível marinho. Assim, o estudo da forma que o registro arqueológico desta região se distribui nas paisagens do presente deve partir de uma avaliação detalhada de como o contexto a sua volta modificou-se nos últimos milhares de anos.

O município de Rio Grande se localiza no encontro das duas grandes lagoas costeiras que se estendem por grande parte do litoral do Rio Grande do Sul: a Mirim, a sul; e a dos Patos, a norte. Também fazem parte do contexto do município: o Canal São Gonçalo, que corre na encosta da Serra do Sudeste e comunica as águas das duas lagoas; e o estuário da Lagoa dos Patos, onde se misturam as águas lagunares e oceânicas (a região estuarina corresponde a aproximadamente 10% da superfície da Lagoa dos Patos). Os terrenos que dividem os dois corpos lagunares são formados por depósitos sedimentares que se acumularam no decorrer dos

últimos 400.000 anos (VILWOCK e TOMAZELLI, 1995). Eles se caracterizam, em termos de relevo, por uma faixa de terrenos pleistocênicos mais elevados, que corta o município de norte a sul e pelos terrenos baixos das várzeas e dos terrenos litorâneos, que, em contraste, pertencem ao Holoceno.

Devido às baixas altitudes dos ambientes marinhos e de várzea, grande parte deles foram alagados em decorrência do último período máximo de elevação do nível do mar, que ocorreu em meados do quinto milênio antes do presente. Desde então, a linha de costa vem recuando gradualmente e esgotando as regiões alagadas (TAGLIANI, 1997). Como parte deste processo, muitos dos terrenos interiores que haviam se transformado em ambientes marinhos, voltaram a ser estuarinos ou fluviais. Assim, a várzea do Canal São Gonçalo, que em meados do Holoceno havia se tornado um braço marinho, se transformou em uma região de terrenos fluviais que permanece alagada em grande parte do ano. Da mesma forma, a margem oeste da região estuarina se formou por via de um complexo sistema de interações lagunares e marinhas, que resultou em uma rica variedade de ambientes costeiros interiores (ilhas, esporões arenosos, terraços lagunares, enseadas rasas, etc.) (LONG, 1989).

Conforme analisam Araújo et al (2005), a elevação holocênica do nível do mar também fez com que os vestígios arqueológicos relacionados aos primeiros povoadores da América sejam consideravelmente mais recentes nas planícies atlânticas da América do Sul, quando comparados aos altos vales das grandes bacias hidrográficas interiores. Para Calippo (2010), é possível supor que ocupações anteriores aos níveis marinhos mais elevados podem ter sido ocultadas por processos erosivos ou simplesmente submergidos. Ainda, segundo Calippo (2010), as populações sambaquieiras, que poderiam representar este contexto de ocupação mais antiga da fachada atlântica, teriam privilegiado a ocupação dos vales de rios que, com o recuo do nível da água, adentraram para o interior da atual plataforma continental para desaguar no mar. Seguindo essas observações, é possível propor, a nível de hipótese, que a plataforma continental, que se estende a aproximadamente 120 km em frente a desembocadura da Lagoa dos Patos, tenha sido ocupada por populações sambaquieiras ainda no Holoceno inferior. Contudo, o registro arqueológico estudado até o presente momento sustenta que as primeiras ocupações humanas nesta região tenham ocorrido apenas em um período mais recente, entre 2500 e 3000 anos AP, quando o nível do mar já havia recuado a ponto de expor parte das várzeas da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo.

Este contexto de ocupação mais antigo é relacionado às populações que tradicionalmente ocuparam as planícies médias do sudoeste da Lagoa Mirim, conhecidas na bibliografia arqueológica como “cerriteiras”. De acordo com Bracco (2005), as populações que

viviam nesta região tiveram seu território reduzido com a elevação do nível do mar e, por conta disso, passaram a reunir-se em comunidades mais densas. Este processo foi acompanhado pelo desenvolvimento de práticas de manejo de zonas úmidas (construção de montículos artificiais, plataformas para cultivo, canais de drenagem). De fato, não é possível descartar a ideia de que a construção dos cerritos tenha participado, de uma maneira ou outra, na conformação atual dos banhados.

A cronologia dos cerritos, no Município de Rio Grande, é baseada em poucas datações ^{14}C e em análise estratigráficas pouco confiáveis. Alguns sítios apresentam, nos níveis inferiores, material arqueológico exclusivamente lítico. Esses níveis foram agrupados na fase Lagoa. Em níveis superiores, aparecem fragmentos de cerâmica simples caracterizando a fase Torotama. Os níveis mais recentes apresentam fragmentos de cerâmicas constitutivos na fase Vieira (Prous, 2019: 434)²⁶. Nesses últimos níveis, é possível encontrar material cerâmico da tradição Tupiguarani (subtradição Guarani) misturados com os da tradição Vieira²⁷. Os níveis da fase Lagoa são datados entre e 2435 ± 85 AP (SI 1006) (NAUE, 1973; SCHMITZ, 2011) e 2000 ± 120 (SI 1193) (NAUE, 1973; SCHMITZ, 2011), os da fase Vieira oscilam entre 1080 ± 90 AP (SI 1192) (NAUE, 1973; SCHMITZ, 2011) e 200 ± 80 (SI 1191) (NAUE, 1973; SCHMITZ, 2011). Segundo Prous (2019), a fase Torotama, que carece de datações ^{14}C , poderia ser datada entre 2000 AP e 1400 AP. Durante essas três fases, os cerritos se encontram geralmente agrupados.

A cerâmica da fase Torotama é caracterizada pela presença de areia em pouca quantidade na massa. Os tons da cerâmica variam entre marrom, cinza, ou mais frequentemente amarelado. As superfícies podem ser cobertas por um engobo claro, às vezes espesso. As formas são relativamente arredondadas e o diâmetro da abertura varia de quatro a 22 centímetros (SCHMITZ, 2011).

A cerâmica da fase Vieira apresenta muito antiplástico (areia) na massa. As superfícies podem apresentar impressões digitadas ou de cestaria. A cor é geralmente escura, sendo os tons de cinza escuro a preto, dominantes. Os tons amarelados não existem. As formas são um pouco maiores (o diâmetro da boca varia entre 18 e 34 centímetros) e mais verticais que as cerâmicas da fase precedente. A espessura da parede é mais fina (SCHMITZ, 2011).

O material lítico não parece sofrer maiores alterações no decorrer das três fases (PROUS, 2019). A maioria das matérias primas exploradas são regionais (quartzo, quartzito,

²⁶ As fases cerâmicas Torotama e Vieira são duas fases da tradição cerâmica Vieira, sendo a fase Torotama mais antiga.

²⁷ Esse material Tupiguarani é considerado intrusivo pela maioria dos pesquisadores cuja base teórica exclui sistematicamente a ideia de compartilhamento de um mesmo local por diferentes grupos culturais.

diabásio e granito – nessa ordem de frequência), porém matérias alóctones podem aparecer como o arenito silicificado. O material lascado é constituído basicamente de lascas (até 10 cm no máximo) raramente retocadas, pontas de projétil e raspadores. O material polido corresponde a bolas de boleadeira e/ou pesos de rede, algumas raras lâminas de machado geralmente recicladas quando quebradas. Alguns seixos brutos ou pouco trabalhados apresentam uma ou várias pequenas cavidades esféricas geralmente polidas distribuídas nos vários planos do seixo ou agrupadas numa mesma superfície.

O material em osso ou concha é raro; porém, essa raridade pode refletir problemas de conservação. Trata-se, para o osso, de pontas, furadores, anzóis, biseis. A concha foi usada essencialmente para confecção de contas de colares. Alguns dentes perfurados serviram também de adornos.

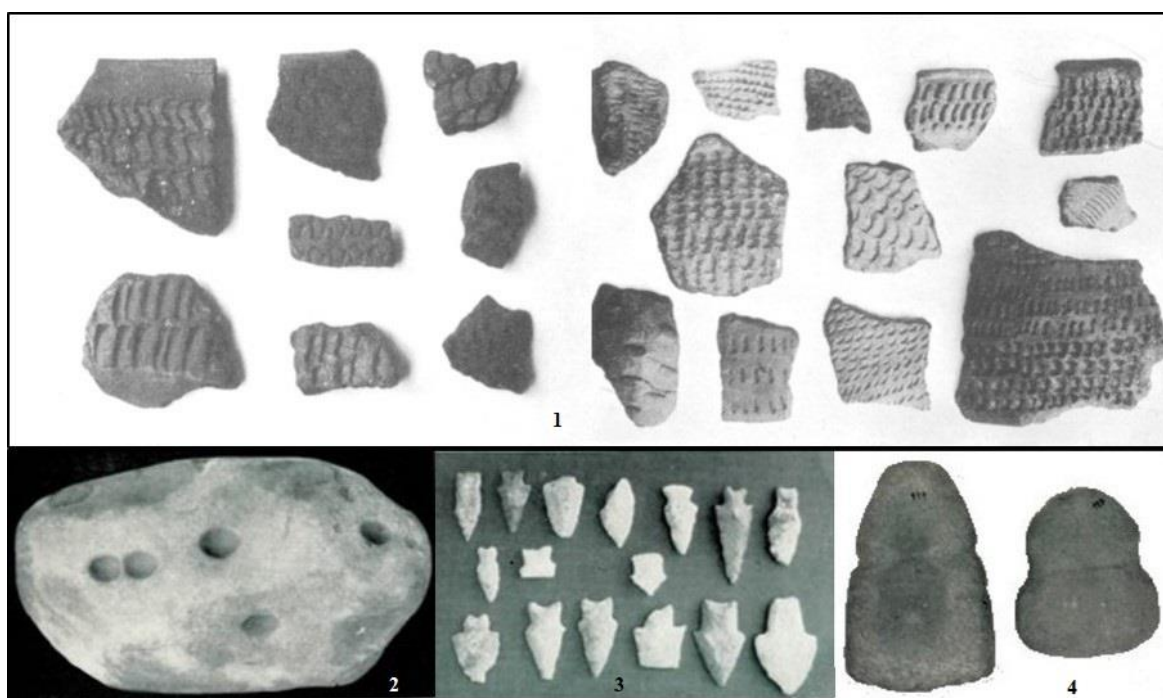


Figura 2. (1) Cerâmica da fase Vieira com impressão de cestaria; Material lítico: (1) seixo com cavidades; (2) pontas de projeteis; (3) lâminas de machado.

*Fonte: (1) Schmitz, 2011; (2,3,4) Naue et al., 1971.

Mais recentemente, em torno do ano 1000 da nossa era (ou talvez um pouco antes), esta mesma região passou a ser ocupada por populações guaranis, que, desde meados do terceiro milênio AP, estavam se expandindo no território atual do Brasil (tradição cerâmica Tupiguarani). A localização do local de origem desse fenômeno migratório é ainda discutida. Uma hipótese relativamente antiga situaria o ponto inicial na Amazônia brasileira (vários locais são propostos). Porém, as datações mais antigas foram encontradas nos estados do Rio de

Janeiro (2929 ±70 AP (MAGESTE, 2016) enquanto a fase Itacaiunas, no sul do Pará, data entre 350±210 AD e 565±115 AP (MAGALHÃES, 1994). Existem também datações não publicadas nos arquivos da PUCRS de Porto Alegre e do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul – MARSUL, em Taquara, “ou pelo *não reconhecimento dos autores como válidas, ou pela ausência de confiabilidade da técnica de radiocarbono na época*” (SOARES, 2004). Uma destas datações obtidas na década de 70, é de 1800±100 AP (SI2205) para o sítio RS-MJ-88 (ibidem). Desde então, várias datações obtidas no Rio Grande do Sul confirmaram a presença da subtradição Guarani na volta do século III AD “*em contexto arqueológico mais bem controlado*” (PROUS, 2019). Parece então que temos, segundo as datações, uma população Tupiguarani inicial no Sul do Brasil e no litoral nordeste seguida por uma penetração na Amazônia (idem: 558). As datações para o extremos Sul do Rio Grande do Sul são escassas demais para ter uma ideia segura do início do estabelecimento da tradição Tupiguarani no litoral sul gaúcho; no entanto, sabemos que as datações para Uruguai e Norte da Argentina não são anteriores a 1000 AP.

A tradição cerâmica Tupiguarani foi dividida em duas subtradições Tupi e Guarani, sendo essa última subtradição presente no Sul do Brasil e, portanto, no Município do Rio Grande. Os grupos da subtradição Guarani se instalaram preferencialmente em lugares fora das zonas pantanosas, em locais relativamente planos, ou em cordões de dunas (porém foi registrada a presença de cerâmicas dessa subtradição em alguns cerritos). Os grupos relacionados à tradição Tupiguarani são considerados grupos canoeiros, estreitamente relacionados a rios ou corpos de água navegáveis (PROUS, 2019).

Esta subtradição é caracterizada por cerâmica dita corrugada. As formas são relativamente variadas geralmente complexas com bases arredondadas ou cônicas. As vasilhas para cozinhar dominam. As decorações pintadas aparecem na parte externa das formas fechadas ou semifechadas. Algumas formas abertas podem apresentar engobo vermelho.



Figura 3. (1) - sítio arqueológico em cordão de dunas RS-LS-46 Leggerman; material do mesmo sítio: (2) fragmentos de cerâmica corrugada em posição semi-conexa; (3) cacos dispersos com decoração pintada; (4) material lítico lascado; (5) vestígios de enterramento humano, provavelmente em urna funerária; (6) cerâmica aberta com engobo vermelho.

*Fotos: (1) Pouguet; (2)vPouguet; (3) Thiesen; (4)vPouguet; (5) Pouguet. *Fonte: (6) Freitas, 2005.

Os sítios Históricos

Durante muito tempo, a arqueologia foi entendida como uma disciplina que se interessava unicamente pelo passado remoto. A Arqueologia Histórica, até o final da década de 1990 era, ainda, uma arqueologia em processo de legitimação: aceitava-se uma arqueologia de fortalezas, das Reduções Jesuíticas, etc. Mas era difícil, ainda, aceitar uma Arqueologia da própria cidade em tempos mais recentes (THIESEN,1999). Rio Grande não foi alvo de pesquisa desta natureza até o final dos anos de 1990. A existência de sítios históricos registrados se deveu, sobretudo, à presença de materiais históricos em sítios pré-coloniais (os chamados sítios de contato), encontrados nas prospecções interessadas na arqueologia indígena. Foi, a partir dos trabalhos de restauração da Catedral de São Pedro, que este tipo de sítio começou a ser entendido como importante nesta cidade. A Catedral foi escavada por Ribeiro (2001), em 1996.

O fato de ser um dos assentamentos coloniais mais antigos do atual estado do Rio Grande do Sul faz com que o município de Rio Grande e, especialmente a sua sede, se constitua num grande sítio arqueológico histórico. Não apenas a área que integra o atual centro histórico, com seus prédios e espaços históricos já bem conhecidos, ou a Barra, onde se implantaram as baterias do sistema defensivo português, construídas logo após a assinatura do Tratado de Santo

Ildefonso, na segunda metade do século XVIII, são importantes do ponto de vista da arqueologia histórica. São notáveis também as antigas zonas industriais, com suas fábricas, vilas e casas operárias, ou a antiga periferia da cidade, por um lado ao longo do Saco da Mangueira e, por outro, ao longo da Lagoa, com seus antigos sítios e charqueadas, respectivamente, que dão testemunhos do imenso potencial arqueológico da cidade.

Neste sentido e entendendo a cidade como um sítio arqueológico, Thiesen (2017) estudou a paisagem na cidade do Rio Grande, buscando as relações entre ela e os diferentes grupos sociais que participaram da sua estruturação, no interior do processo de constituição da sociedade capitalista local. A pesquisa, focada na construção das paisagens imersas no domínio das relações de poder e da construção de memórias, permitiu compreender aspectos da construção, manipulação e representação de identidades. Torres (2010, 2015), também pesquisando a paisagem de Rio Grande, mostrou os processos materiais e socioculturais decorrentes da instalação do capitalismo na cidade que resultaram em diversificação e assimetrias na utilização do espaço urbano-portuário, segundo expectativas de um mundo transatlântico.

Após as escavações da Catedral de São Pedro, foram realizadas intervenções em edifícios históricos tombados, e tentativas em recuperar evidências materiais do antigo Forte Jesus Maria José, marco fundador da cidade e da colonização portuguesa no estado. Vinculados ao Laboratório de Pesquisa e Ensino em Arqueologia e Antropologia – LEPAN da então Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Ribeiro et al. (2004) realizaram escavações no prédio tombado “Sobrado dos Azulejos” construído no século XIX, no marco do seu processo de restauração. Tratam-se de trabalhos bastante descritivos, apresentando uma reconstrução estratigráfica esquemática e a exposição do material encontrado que inclui cerâmicas, louças, líticos, metais, vidros, etc. Ribeiro e Pestana (2006) aplicaram métodos e práticas semelhantes nas escavações da Praça 7 de Setembro e arredores, assim como Ribeiro et al. (2006) na Igreja Nossa Senhora da Conceição. Essas duas escavações possuíam como finalidade identificar vestígios do antigo forte e não obtiveram êxito nesse sentido, mas demonstraram a intensa utilização desses espaços durante o século XIX.

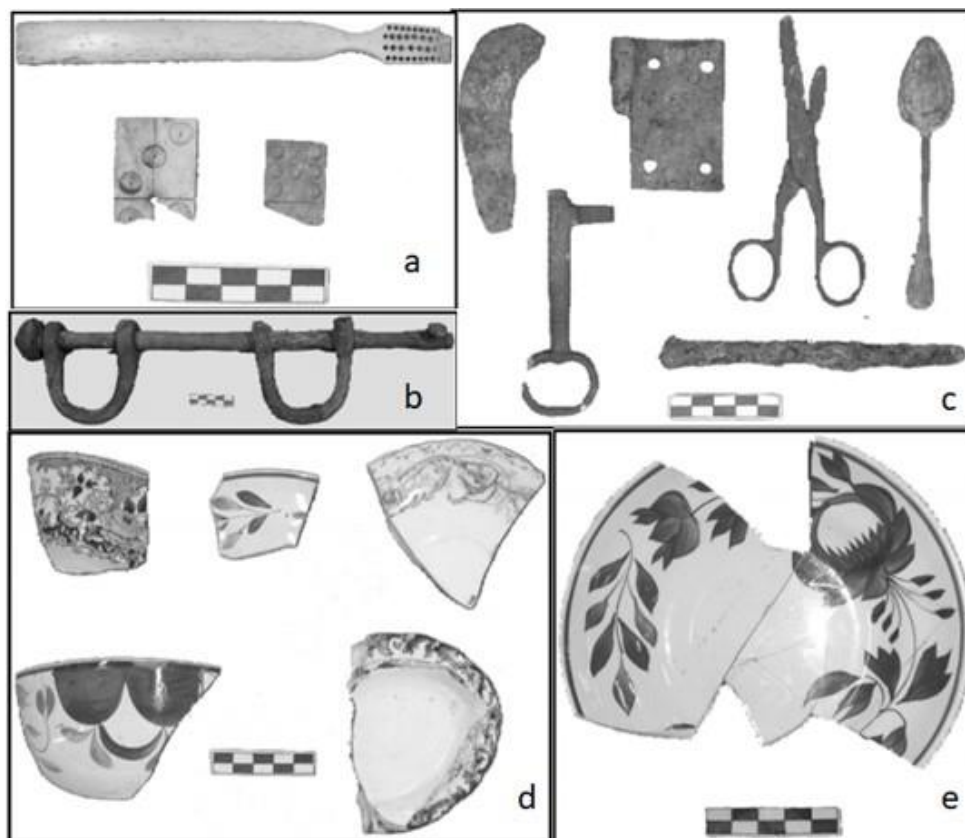


Figura 4. Exemplos de materiais encontrados nas escavações da Praça Sete de Setembro e arredores. a – cabo de escova de dentes e peças de jogo feitos em osso; b – grilhões de ferro; c – materiais de metal; d e e – fragmentos de louças.
 *Fonte: Ribeiro e Pestana, 2006.

Em 2004, a instalação do Estaleiro Rio Grande implicou na realização de um trabalho arqueológico no local. Conforme exigências do IPHAN e sob a luz da legislação patrimonial em vigor, realizou-se o monitoramento arqueológico após a retirada da cobertura vegetal da área que foi diretamente impactada para a construção do empreendimento.

Durante o monitoramento ficou caracterizando um sítio arqueológico histórico, com material construtivo associado a louças domésticas, vidros de remédio em grande quantidade, metais variados e material bélico, que remeteram a duas ocupações distintas, mas sobrepostas. A primeira, relacionada a funções militares, provavelmente um antigo forte do sistema defensivo português do século XVIII, e a segunda, relacionada a cuidados de saúde: um lazareto do final do século XIX/início do século XX. Infelizmente, apesar das recomendações para a realização de salvamento arqueológico da área, o IPHAN liberou a construção do Dique Seco sem a realização das pesquisas arqueológicas. No entanto, o material recuperado em superfície encontra-se, atualmente, na Reserva Técnica da FURG.



Figura 5. Exemplos de materiais encontrados na área do Dique Seco do Estaleiro Rio Grande. a e b - potes de pomadas de louça fabricados na Holanda e na Alemanha, respectivamente; c - moedas de 40 e 10 Réis; d - fragmentos de louças com diversas técnicas decorativas, e - fragmentos de vidros de Óleo de Rícino azuis, possivelmente fabricados na Inglaterra; f - bala de canhão.

*Fonte: Projeto Estaleiro Rio Grande, LEPAN, 2005.

Posteriormente, Uessler (2006) se debruçou sobre os assentamentos fortificados ibero-americanos no século XVIII na região Platina Oriental investigando os meios, as técnicas e as formas de organizar os espaços fortificados na fronteira luso-espanhola do Rio da Prata, incluindo Rio Grande. Porém, a maior parte do registro material desses sítios no município já foi totalmente destruída.

Também ligado à necessidade de Licenciamento Ambiental, foram realizadas escavações arqueológicas na Praça Tamandaré, no centro da cidade. O projeto propôs o salvamento arqueológico da Praça Tamandaré a partir de uma perspectiva de reação às interpretações históricas existentes sobre a cidade e suas relações com a representação identitária usualmente apresentada pela população local. Centradas nas transformações de larga escala, no cenário político local e, sobretudo, na memória luso-brasileira, a historiografia riograndina deixa à margem outras vozes do passado da cidade. A maior parte dos estudos não pontuam mais do que pequenas menções a grupos estrangeiros ou descendentes de outras etnias além da portuguesa, passando-os para segundo plano. Na cidade de Rio Grande do século XIX, comercial e cosmopolita, a escravidão era peça fundamental, chegando a compor, em 1842, 41,76% da população (OLIVEIRA, 2009).

Em uma cidade negra como Rio Grande, estes espaços urbanos eram cotidianamente

vivenciados não somente por marinheiros, mas também por escravos, negros livres, brancos pobres, quitadeiras, etc., por motivo de lazer ou trabalho. Estas situações colocavam em contato uma diversidade de sujeitos portadores de ideias, sentimentos, expectativas, projetos e visões particulares de mundo, moldadas por uma diversidade de variáveis como cor de pele, condição jurídica, religião e trajetória pessoal. (OLIVEIRA, 2009)

O Trabalho arqueológico trouxe à tona uma diversidade desses sujeitos esquecidos: escravizados, negros livres, mestiços, brancos pobres. A Praça é, por excelência, um lugar que colocava e coloca em contato esses sujeitos. Os materiais encontrados demonstram esta condição de precariedade dos sujeitos: restos de alimentação que evidenciam o consumo das partes menos nobres dos animais e ferramentas construídas com os restos do que foi jogado fora por outros. Ao mesmo tempo, fica evidente como a praça foi um lugar que recebeu os dejetos de outras partes da cidade, possivelmente das casas mais pobres que estavam na periferia, já que a maior parte dos fragmentos de louças domésticas está relacionada a peças baratas.



Figura 6. Materiais encontrados na Praça Tamandaré. a – ferramenta realizada através de lascamento intencional sobre fragmento de fundo de garrafa; b – fragmentos de louça com diversas técnicas de decoração; c – extremidade de metacarpo bovino, com corte para retirada de tutano; d – bola de gude; e – fragmento inferior de forno de cachimbo de caulim.

*Fonte: Projeto de Salvamento Arqueológico da Praça Tamandaré, Liber Studium.

Em um breve trabalho de reconhecimento de uma charqueada em Rio Grande, Thiesen et al. (2011), propuseram compreender o espaço do trabalho bem como as condições dos escravizados e averiguar de que maneira o trabalho cativo participou da constituição da sociedade riograndina.

As evidências observadas nos trabalhos de prospecção arqueológica e comparadas com as informações da documentação encontrada não deixaram dúvidas de que a Charqueada do Carreiros enquadra-se no sistema produtivo de produção de charque.

Todas as evidências apontam para o fato de que parte da elite riograndina compartilhava de *modus operandi* semelhante àqueles empregados pelos grandes proprietários das charqueadas pelotenses no trato escravista com vistas à produção em larga escala. Não restam dúvidas que o trabalho escravo é parte integrante da formação da sociedade local (THIESEN et al., 2011).



Figura 7. Detalhe da ruína da casa do Sítio da Charqueada.
*Fonte: Projeto Charqueada Carreiros, Liber Studium, 2010.

A casa onde, supostamente, nasceu o Almirante Tamandaré também foi alvo de escavações, no ano de 2009. O trabalho esteve associado à realização de um memorial do Almirante Joaquim Marques Lisboa - Patrono da Marinha - a partir de iniciativa da Marinha, no imóvel localizado na Rua Francisco Marques, nº5. Ali se verificou a existência de, pelo menos, duas construções anteriores à atual.

Fora da cidade, em áreas rurais, foram realizadas pesquisas ligadas ao cotidiano da vida colonial, como o estudo de uma unidade doméstica, localizada na Barra Falsa, a partir da análise de louças (OGNIBENI, 1998).

Gnutzmann et al. (2016) apresentaram os resultados do projeto de restauro da Capela Nossa Senhora da Conceição, na localidade denominada Capilla, em referência à capela, no município de Rio Grande/RS. O projeto reúne abordagens arquitetônicas com o levantamento das estruturas identificando sua estabilidade, patologias, pintura, etc, tal como as propostas de

intervenção para a restauração, e arqueológicas, com a escavação do subsolo da capela e apresentação de estudos bioarqueológicos a partir de um sepultamento localizado na área. Tal estudo revelou que o esqueleto era de um indivíduo do sexo masculino, com idade à época da morte entre 30 e 35 anos, com ascendência africana e, conseqüentemente uma forte possibilidade de ter sido um trabalhador escravizado. Outras análises, baseadas em estatísticas multivariadas dos dados representativos da morfologia craniana, indicam que o indivíduo está associado à população Zulu.

O material arqueológico achado é relativamente pobre e pouco variado. O essencial do registro é composto por material funerário (alfinetes, botões, adornos e ossos) oriundo das numerosas sepulturas encontradas e de material de construção (fragmentos de reboco, de tijolos, de telhas, de vigas de madeira, de pregos, etc.). No entanto, as escavações revelaram que a capela atual não é a capela original. Vestígios de uma construção mais antiga são visíveis sob a atual edificação. Parece evidente, pela análise dos documentos cartográficos, a existência de uma capela anterior, relacionada, provavelmente, à antiga Guarda do Taim. Assim, os pesquisadores propõem como *hipótese* que “a capela do Taim teve sua origem relacionada a uma guarda portuguesa fundada em 1738. A capela pode ter sido erguida entre os anos 40 e 60 do século XVIII. O abandono da guarda durante a invasão espanhola (1763-1776) pode ter provocado o desaparecimento da capela, que seria reerguida após 1777. A atual edificação poderia então ser datada entre o final do século XVIII e início do século XIX” (THIESEN e POUQUET, in GNUTZMANN et al., 2017).



Figura 8. Enterramentos encontrados na Capela Nossa Senhora da Conceição do Taim.
*Fonte: Projeto Capilla, LEPAN, 2009.

Como não poderia deixar de ser mencionado, os sítios de naufrágio constituem um rico patrimônio arqueológico do município, podendo ser encontrados ao longo de toda costa atlântica. Tais sítios ainda permanecem pouco estudados, mas se constituem numa rica fonte de pesquisa, abundante em informações e possibilidades interpretativas (TORRES, 2017).

Torres (2017) investigou dois sítios de naufrágio no litoral do Rio Grande do Sul e demonstrou como o registro arqueológico estava articulado espacial e historicamente ao processo de formação do porto do Rio Grande. Sua pesquisa também aponta para o importante papel da cultura material marítima oitocentista na construção da modernidade do espaço-urbano portuário.

Farherr (2017) pesquisou o naufrágio do navio a vapor Rio Apa e buscou entender as condicionantes que levaram ao seu naufrágio e como se constituiu em um símbolo, ressignificado socialmente pelas elites comerciais e políticas, a fim de viabilizar projetos de interesse próprio. Neste caso, não houve escavação arqueológica e o autor discorreu sobre o potencial de acesso à cultura material de forma indireta, por meio de documentos em geral, que ao serem analisados e filtrados, abrem uma nova porta de acesso à arqueologia.



Figura 9. Localização dos naufrágios em beira de praia no litoral sul do Rio Grande do Sul.
*Fonte: mapa de Rodrigo de Oliveira Torres.

Por ser a cidade mais antiga do Estado, Rio Grande contém diversos bens patrimoniais importantes, tombados em diferentes instâncias do poder público. No nível federal, pelo

IPHAN, encontram-se tombados a Catedral de São Pedro, e o templo contíguo, a Igreja de São Francisco, e o Prédio da Antiga Alfândega, atual Receita Federal. Todas as estruturas encontram-se no centro histórico da cidade. Já na documentação do IPHAE, estão elencadas cinco estruturas: O antigo Quartel General, o Sobrado dos Azulejos, o Complexo Fabril Rheingantz, o Hotel Paris, e a Prefeitura Municipal. E por último, o inventário de bens culturais municipal abrange 329 prédios.

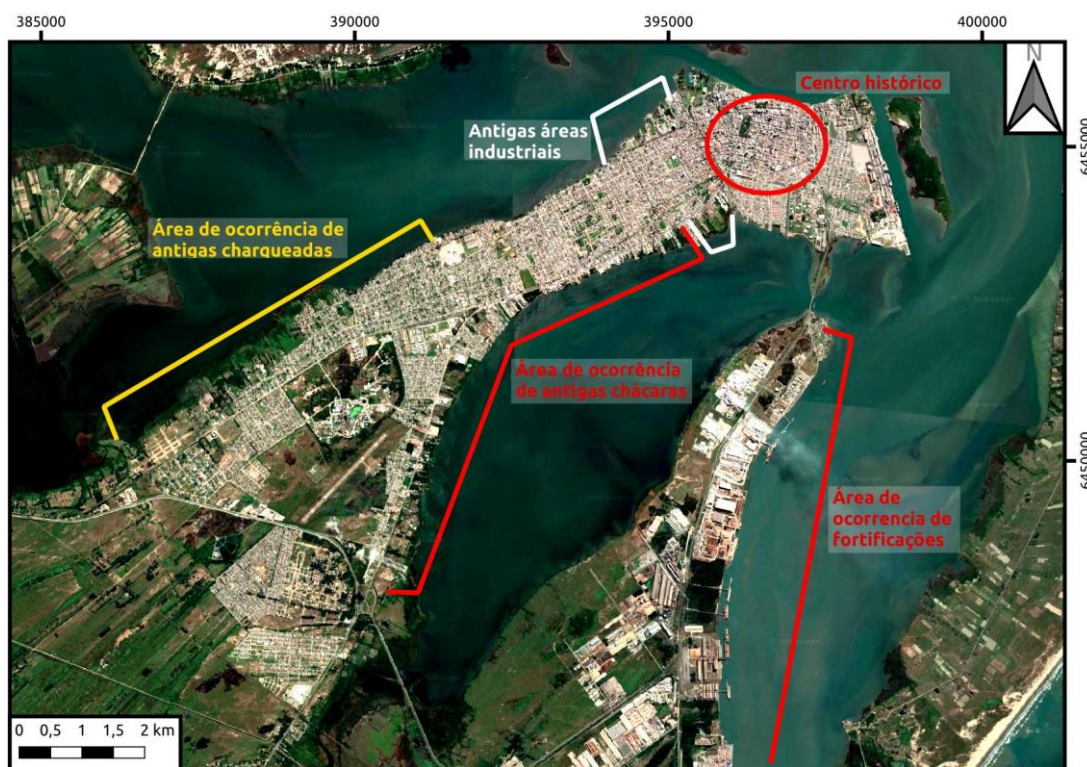


Figura 10. Zonas de Potencial Arqueológico da área urbana do município de Rio Grande.
*Fonte: mapa dos autores.

A Ilha dos Marinheiros

A Ilha dos Marinheiros foi ocupada por povos indígenas que deixaram suas marcas em sítios arqueológicos que, atualmente, foram quase que totalmente destruídos. O estabelecimento do colonizador parece ter se efetivado quando, em 1774, uma doação de terras foi realizada a Marçal da Silva Veiga, indicando que as antigas doações aos “Três Antônios” não foram efetivas²⁸ (RUIVO, 1994).

Durante o século XIX, a Ilha foi um lugar onde a elite urbana riograndina estabeleceu

²⁸ Inicialmente a Ilha foi dividida em três sesmarias doadas a primeira ao Capitão Antonio Gonçalves dos Anjos, a segunda a Antonio de Araújo Vilella e a terceira a Antonio Gonçalves Pereira de Faria (Azevedo, 2003)

suas chácaras. Dreys relatou, ao passar pela Ilha em 1817, que ali se produziam hortaliças em abundância (DREYS, 1990). A fertilidade bastante conhecida do local deve-se, em grande parte, aos sítios arqueológicos pré-coloniais ali existentes que, hoje, destruídos, disponibilizam para a agricultura seu solo rico em materiais orgânicos. Obviamente, estas chácaras tinham mão de obra escrava e histórias sobre esses escravizados ainda são contadas na Ilha.

A memória deste tempo está materializada nas inúmeras ruínas de velhos e imponentes casarões. A figura abaixo mostra a área de maior concentração desse tipo de sítio arqueológico na Ilha dos Marinheiros. Um único trabalho de escavação neste tipo de sítio foi realizado no local onde estava a antiga chácara do Consul da Holanda, no Porto Rey. Uma pequena intervenção foi realizada no ano de 2004, localizando antigos pisos, estruturas decorativas da fachada e vestígios de um antigo chafariz.

De extrema importância para a história local é o Quilombo do Negro Lucas, cuja localização vem sendo pesquisada por arqueólogos há décadas, sem sucesso. Ruivo (1994) iniciou esta busca e, atualmente equipes da FURG ligadas ao Liber Studium – Laboratório de Arqueologia do Capitalismo, vem empreendendo levantamentos de campo com a finalidade de localizar o quilombo.

Considerações finais

A falta de continuidade entre as pesquisas arqueológicas desenvolvidas no município de Rio Grande resultou, conforme explicitamos, na construção de uma base de dados extremamente fragmentada. As recentes tentativas de superar este quadro, ainda não foram suficientes para suplantar tal situação. A cartografia da distribuição dos sítios arqueológicos informa mais sobre as atividades de pesquisas arqueológicas, que sobre a dinâmica pretérita do povoamento indígena. Da mesma forma, o quadro que dispomos para os sítios arqueológicos históricos do município repete aquilo que acontece com os sítios pré-coloniais: reflete muito mais a pesquisa realizada, que a realidade arqueológica da região.

Infelizmente, parece difícil alterar estas circunstâncias a curto prazo, por um lado devido à falta de recursos para este tipo de pesquisa e, por outro, pelo incremento na destruição de sítios arqueológicos, ocorrido nos últimos anos, em função do afrouxamento da legislação ambiental e do não cumprimento desta mesma legislação.

Referências bibliográficas

- AZEVEDO, A. L. D. M. 2003. **A Ilha dos Três Antônios**. Agueda: Editora Jornal Soberania do Povo.
- BRACCO, R. et al. 2005. **Mid-late Holocene cultural and environmental dynamics in Eastern Uruguay**. *Quaternary International*, Elsevier, Amsterdam, v.132, n°1, 35-47.
- CALIPPO, F. R. 2010. **Sociedade sambaqueira, comunidades marítimas**. (Diss. de Mestrado). São Paulo: MAE/USP.
- DREYS, N. 1990. **Notícia descritiva da Província do Rio Grande de São Pedro do Sul**. 1. ed. Porto Alegre: Nova Dimensão/EDIPUCRS.
- FARHERR, R.M. 2017. **O naufrágio do vapor Rio Apa (1887) sob a óptica da Arqueologia Marítima: contextos, relações e ressignificações**. Cadernos do Lepaarq, UFPel, Pelotas, v.14, n°27, p. 315-331.
- FREITAS, S. E. 2005. **Arqueologia da região do Município de Rio Grande, litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil: perspectivas e considerações sobre o estudo dos pescadores-caçadores-coletores e horticultores**. (Diss. de Mestrado). Porto Alegre: PUCRS.
- GNUTZMANN, R.V. et al., orgs. 2016. **Capilla: Capela Nossa Senhora da Conceição: pensando o restauro, planejando o futuro**. 1. ed. Rio Grande: Editora da Universidade Federal do Rio Grande.
- IHERING, H. von. 1969. **A Lagoa dos Patos**. Organon - Revista do Instituto de Letras da UFRGS, UFRGS, Porto Alegre, v.14, n°14, p. 101-142.
- INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISA. Guilherme Naue. São Leopoldo: Instituto anchietano de Pesquisa/UNISINOS., 2011. Disponível em: <http://www.anchietano.unisinus.br/equipe/naue/naue.html>. Acesso em 05 março 2020.
- LONG, T., 1989. **Le Quaternaire littoral du Rio Grande do Sul. Témoin des quatre derniers épisodes eustatiques majeurs**. Géologie et évolution. (Tese de Doutorado). Bordeaux: Université de Bordeaux I.
- MAGALHÃES, M. P. 1994. **Arqueologia de Carajás. A presença do Homem na Amazônia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce.
- MAGESTE, L. E. C.2016. **Ceramistas tupiguarani no Sudeste do Brasil: os contextos da zona da mata mineira e Araruama no Rio de Janeiro**. Revista Tarairiú, UEPB, Campina Grande, v.6, n°1, p. 84-101.
- MEGGERS, B. J.; EVANS, C. 1970. **Como interpretar a linguagem da cerâmica. Manual para arqueólogos**. Washington: Smithsonian Institution.
- MONTICELLI, G. 2010. **Deixa Estar: patrimônio, arqueologia e Licenciamentos ambientais**. 1. ed. Porto alegre: EDIPUCRS.
- NAUE, G. 1973. **Dados sobre o estudo dos cerritos na área meridional da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS**. Revista Veritas, PUCRS, Porto Alegre, v.71, n°73, p. 1-24.
- NAUE, G. et al. 1971 – Novas perspectivas sobre a arqueologia de Rio Grande, RS; in: **O Homem antigo na América**. São Paulo: Instituto de Pré-história/USP, 1971: 91-122.
- OGNIBENI, D. 1998. **Cultura Material e Vida Cotidiana no Meio Rural do Rio Grande do Sul, no Final do Século XVIII e Princípio do Século XIX: o Sítio RG-23/Barra Falsa**. (Diss. de Mestrado). Porto Alegre: PUCRS.
- OLIVEIRA, V. P. 2009. **Escravos, marinheiros, embarcações e pescadores negros no mundo atlântico de Rio Grande/RS (século XIX)**; in: Anais do IV Encontro Escravidão e Liberdade no Brasil Meridional. Curitiba.
- PERNIGOTTI, O; ALMEIDA, A. N. 1961. **Depósitos arqueológicos do Município de Rio Grande**. Mimeo.

- PROUS, A. 2019. **Arqueologia brasileira. A pré-história e os verdadeiros colonizadores**. 1. ed. Cuiabá: Archaeo - Carlini & Caniato editorial.
- RIBEIRO, P. A. M., org., 2001. **Escritos sobre Arqueologia**. 1. ed. Rio Grande: Editora da Universidade Federal do Rio Grande.
- RIBEIRO, P. A. M.; PESTANA, M. B. 2006. **Escavações arqueológicas na Praça 7 de Setembro e Arredores, Rio Grande, Brasil**. Biblos, FURG, Rio Grande, v. 21, p. 8-23.
- RIBEIRO, P. A. M.; PESTANA, M. B.; PENHA, A. P. 2004. **Escavações arqueológicas no Sobrado dos Azulejos, Rio Grande, RS, Brasil**. Biblos, FURG, Rio Grande, v. 26, p. 201-228.
- RIBEIRO, P. A. M. et al. 2004. **Levantamentos arqueológicos na porção central da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista de Arqueologia, SAB, São Paulo, v.17, p. 85-99.
- RIBEIRO, P. A. M. et al. 2006. **Escavações Arqueológicas na Igreja Nossa Senhora da Conceição, Rio Grande, RS, Brasil**. Biblos, FURG, Rio Grande, v. 18, p. 15-45.
- RUIVO, J. C. V. 1994. Contribuição para a História da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, RS; in: F. N., Alves; L. H. Torres, **Temas de História do Rio Grande do Sul**. 1. ed. Rio Grande: Editora da Universidade Federal do Rio Grande.
- SCHMITZ, P. I. 2011. **Sítios de pesca lacustre em Rio Grande, RS, Brasil**. 2. ed. Erechim: Habilis.
- SOARES, A. L. R. 2004. **Contribuição à arqueologia guarani: estudo do sítio Röpke**. (Tese de Doutorado). São Paulo: MAE/USP.
- THIESEN, B. V. 1999. **As paisagens da cidade: arqueologia da área central de Porto Alegre no século XIX**. (Diss. de Mestrado). Porto Alegre: PUCRS.
- THIESEN, B. V. 2017. **Pessoas sem sombra: imigrantes e a construção da paisagem da cidade de Rio Grande, RS, Brasil**. In: J. de Macedo; R. de Andrade; C. Terra, orgs., **Arqueologia na paisagem: a cidade como artefato**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rio Book's, v. 1: 22-43.
- THIESEN, B.; MOLLET, C.; KUNIOCHI, M. 2011. **Charqueada e escravidão em Rio Grande**; in: Anais do V Encontro escravidão e Liberdade no Brasil Meridional. Porto Alegre: UFRGS/UFSC/UFPR.
- THIESEN, B. V.; POUQUET, M. 2016. **A Capela embaixo do solo: a escavação arqueológica**; in: R. V. Gnutzmann et al., org., **Capilla: Capela Nossa Senhora da Conceição. Planejando o restauro, pensando o futuro**. 1. ed. Rio Grande: Editora da Universidade Federal do Rio Grande: 65-105.
- TORRES, R. O. 2010. **E a modernidade veio a bordo: Arqueologia histórica do espaço marítimo oitocentista na cidade do Rio Grande/RS**. (Diss. de Mestrado). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas.
- TORRES, R.O. 2015. **Arqueologia histórica do espaço urbano-portuário oitocentista na cidade do Rio Grande, Brasil**. Vestígios, UFMG, Belo horizonte, v.9, n°2, p. 147-173.
- TORRES, R.O. 2017. **Arqueologia náutica no sul do Brasil: escavação dos sítios Nav Inédito e Nav Lagoa do Peixe**. Cadernos do Lepaarq, UFPel, Pelotas, v.14, n°27, p. 333-365.
- TRAMASOLI, F. B. 2015. **Arqueologia da cidade cinza: paisagem e discurso na cidade do Rio Grande, Rio de Janeiro**. (Diss. de Mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ/ Museu Nacional.
- UESSLER, C. de O. 2006. **Sítios arqueológicos de assentamentos fortificados ibero-americanos na região Platina Oriental**. (Tese de Doutorado). Porto Alegre: PUCRS.
- TAGLIANI, C. R. A. 1997. **Proposta para o manejo integrado da exploração de areia no Município costeiro de Rio Grande, RS. Um enfoque sistêmico**. (Diss. de Mestrado). São Leopoldo: Instituto de Geociência - Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. 1995. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul**. Notas Técnicas do CECO-IG-UFRGS. UFRGS, Porto Alegre, v. 8, p. 1-45.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS



Foto: Paulo R. A. Tagliani

UMA VISÃO GERAL DA PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Roberta de Souza Pohren* e Paulo Roberto A. Tagliani

De acordo com a NBR/ABNT 15515-1, define-se passivo ambiental como “danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, que podem ou não ser avaliados economicamente”.

O município do Rio Grande ocupa atualmente a 5ª posição no ranking do PIB do estado (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2020). No entanto, o processo histórico de desenvolvimento socioeconômico do município trouxe consigo um custo ambiental difuso, como a contaminação de águas rasas e sedimentos estuarinos, a contaminação atmosférica causada pelas indústrias de fertilizantes, os lixões abandonados situado nas margens do estuário, e os depósitos de lama na praia do Cassino. Tal custo constitui um subsídio ambiental que o município aporta para a economia do estado e que não é contabilizado como passivo nas estatísticas oficiais. Devido à sua diversidade, complexidade e característica altamente difusa, tal passivo é de difícil mensuração, e sua recuperação é onerosa, complexa, quando não impossível, mas que nem por isso devem ser ignorados pelo poder público em suas instâncias.

No município do Rio Grande podemos elencar associados à passivos ambientais: disposição de resíduos sólidos sem os controles necessários, pontos com emissão de esgoto sem tratamento em corpos hídricos e/ou drenagem pluvial, pontos com disposição indevida de resíduos em bairros da cidade, emissão de poluentes em diferentes compartimentos ambientais, como atmosfera, sedimentos, águas superficiais, invasão de pinos (*Pinnus elliottii*) na ilha dos Marinheiros, etc.

Além de se constituir em riscos à saúde da população, esses custos ambientais representam também potenciais prejuízos econômicos, como os gastos com a saúde pública para tratar de doenças relacionadas com a poluição ambiental, e com a redução da atratividade turística. Ainda, uma vez que as enseadas estuarinas constituem criadouros para espécies de peixes e crustáceos de valor econômico, a poluição dessas águas pode aumentar as taxas de mortalidade desses organismos nos seus estágios iniciais de desenvolvimento, reduzindo o recrutamento e, conseqüentemente, a produtividade pesqueira.

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Gerenciamento Costeiro

Dentro da problemática na gestão de resíduos sólidos urbanos – RSU, é recorrente em muitos municípios brasileiros o inadequado gerenciamento, resultando áreas caracterizadas como passivos ambientais, as quais constituem fontes de riscos e requerem controle, desativação, remediação e/ou monitoramento. Da mesma forma, o município do Rio Grande durante muito tempo, realizou a disposição indevida de seus RSU em lixões e locais sem devido controle sanitário. Além disso, toda implicação de riscos socioambientais referentes a um passivo ambiental se torna agravada no contexto do município haja vista o perfil de recente formação geológica dos terrenos que compõem a planície costeira, com terrenos permeáveis e lençol freático pouco profundo.

A necessidade de controles adequados na gestão de RSU não é nenhuma novidade – tampouco é uma escolha; há inúmeros mecanismos legais que exigem atendimento a determinações específicas. No entanto, requer planejamento e investimento efetivo com rigor técnico e incorporação da variável social dentro das cadeias de gerenciamento, sob pena de potencial exposição de riscos à saúde humana e impactos ambientais.

No que tange à situação referente aos passivos ambientais existentes no município em decorrência da disposição de resíduos sólidos destaca-se três locais, a saber: i) Antigo “Lixão do Carreiros” e “Bota-fora”; ii) “Depósito de Inservíveis e Bota-fora do Cassino” e iii) Aterro Sanitário. Abaixo será apresentado um panorama atual de cada uma das áreas. Ainda deve ser mencionado um antigo depósito irregular às margens da Lagoa Verde, que recebeu os resíduos urbanos municipais na década de 1980. A investigação dos possíveis impactos desse antigo depósito encontra-se recomendado no Programa de Pesquisa do Plano de Manejo da APA da Lagoa Verde (APALV). O Plano de Manejo da APALV encontra-se incluído no Programa 10 do presente Plano Ambiental (Planos de Manejo de Unidades de Conservação).

Antigo “Lixão do Carreiros”, área do “Bota-fora” e Unidade de Transbordo

Um dos maiores passivos ambientais do município de Rio Grande é conhecido como o “Antigo Lixão” localizado na Estrada Roberto Socoowski, S/N, Bairro Maria dos Anjos. Este local funcionou indevidamente recebendo materiais de todos os tipos durante mais de quarenta anos representando grandes riscos de contaminação ambiental. Este local não recebe mais resíduos, contudo, com a expansão urbana, restou inserida em área urbana consolidada, e situa-se indevidamente às margens da Lagoa dos Patos atuando como uma fonte ativa potencialmente contaminante.

Segundo a Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos – SMCSU a

estimativa de disposição de resíduos no local é de 864.323,72 m³ com resíduos de diversas tipologias dispostas diretamente em ambiente de frágil ecossistema. A área total ocupada do complexo constituído pelo Lixão, Bota-fora e área de transbordo é aproximadamente 12 hectares. Existe uma Licença Única – LU (LU Nº 00356 / 2020) emitida pelo órgão ambiental estadual em maio de 2020 referente à “Remediação de área degradada por disposição de RSU” para área de 5.000 m² no local. Esta LU faz inúmeras exigências para remediação e controle da área, entre elas, para que sejam realizados monitoramentos com relação à qualidade das águas subterrâneas, às questões de risco e situação de instabilidade geotécnica, etc. bem como responsável técnico pela Operação de Remediação da área degradada pela disposição de resíduos.

Contígua a esta área, existe um local considerado “Bota-Fora”, o qual também se caracteriza como passivo ambiental a ser recuperado (Figura 1. A). O recebimento de resíduos inservíveis, realizado no local ocorreu até junho de 2019, quando recebia resíduos ditos inertes, resíduos da construção civil, resíduos de poda e grandes volumes de materiais diversos não segregados, além de oriundos de Ecopontos e da limpeza urbana da cidade. Esses materiais eram dispostos sem critérios técnicos e tampouco controle de acesso ao local. Atualmente essa área conta com portaria, guarda armada terceirizada, e conforme informado pela SMCSU recebe apenas resíduos sólidos da construção civil em pequenas quantidades oriundo de famílias de baixa renda cadastradas e com solicitação de recolhimento junto à Secretaria de Assistência Social. Foi informado que atualmente o Depósito de inertes funcionaria no Bairro Cassino. Ainda na mesma área do Bota-Fora e do “Antigo Lixão” está localizada a Estação de Transbordo de RSU (Figura 1. B), onde os resíduos recolhidos pela coleta convencional através dos caminhões compactadores são depositados em área de contenção com piso impermeabilizado, antes do seu transporte ao destino final no aterro sanitário da cidade de Candiota. Esta área se encontra em processo de adequação ambiental em aberto junto à SMMA (SMCSU, com. pessoal).

Além de riscos sanitários da possível presença de vetores pela proliferação de insetos e outros animais, o volume de resíduos existente encontra-se depositado diretamente em solo permeável. Esse fato é agravado pelo nível alto de freático potencializando os níveis de contaminação através do chorume gerado pela decomposição do material localizado às margens da Lagoa dos Patos. Ainda, há risco de incêndios decorrente da presença dos gases gerados ao longo do tempo, agravado pela proximidade da região de moradores expostos no entorno.

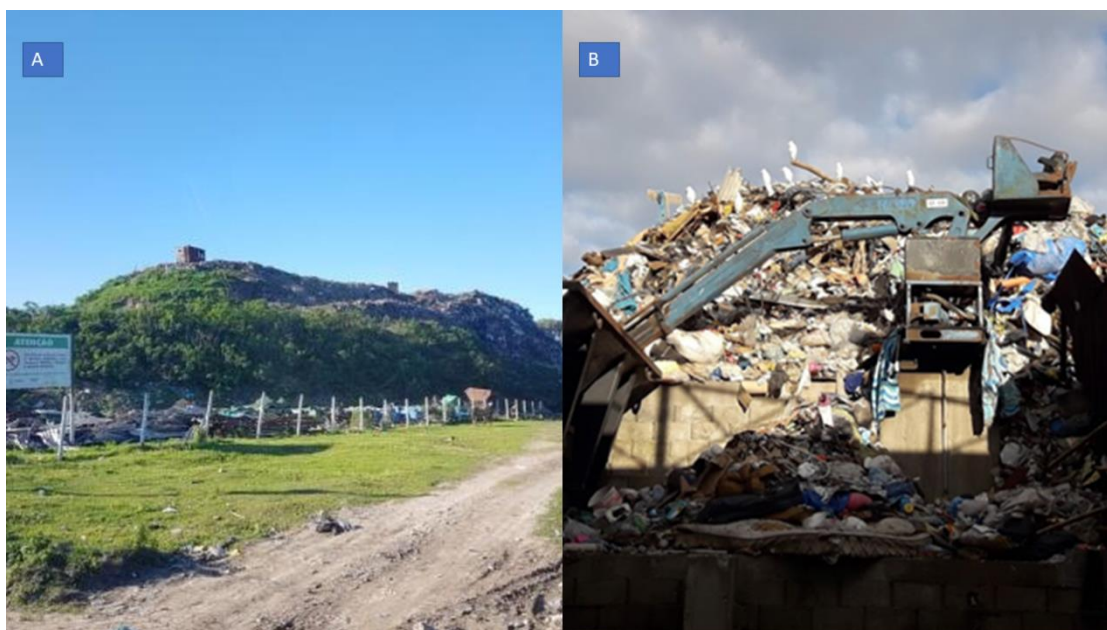


Figura 1. A) Área desativada do depósito de resíduos inertes – “Bota-fora”; B) Vista da área de transbordo contendo RSU da coleta convencional diária na cidade do Rio Grande, RS.

Atendendo determinação do Ministério Público Estadual a prefeitura municipal elaborou um Termo de Referência - TR para a contratação do Plano de Remediação de Área Degradada – PRAD para a área em questão, o qual está sendo conduzido pela empresa ENGEA GEOLOGIA E ENGENHARIA LTDA (Plano Municipal de Gestão Resíduos Sólidos Municipais – PMGIRS, 2019). Em linhas gerais os itens elencados na TR utilizado pelo Município seguem exigências e parâmetros definidos pelo órgão ambiental estadual FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Entre os itens discriminados encontram-se: análise obrigatória nas etapas de investigação confirmatória e de investigação detalhada considerando caracterização do lixiviado e tipos de resíduos dispostos no sítio em questão. Esse Projeto de Remediação do “Antigo Lixão” Carreiros está sob a fiscalização da – SMCSU. O PRAD encontra-se concluído, e aguarda execução. Neste sentido justifica-se a sua inclusão para acompanhamento dentro de um dos programas deste Plano Ambiental.

Recentemente foi realizada pelo município análise da composição gravimétrica na Central de Transbordo (SMSC, 2019). Os dados revelam a predominância de resíduos com alto potencial de reciclagem, a saber, por exemplo: 2,98% de plásticos rígidos, 14,98% de plásticos maleáveis 14,89%, 25,53% de papel/papelão, 2,55% Tetrapack, 1,91% de vidro. Tais resultados mostram a nítida necessidade de melhoria em relação à separação de resíduos que são enviados na coleta comum. Desta forma, a segregação dos resíduos precisa ser ampliada e a coleta seletiva fortalecida, para que materiais com alto potencial de reciclabilidade sejam depositados em aterro, representando alto custo financeiro, ambiental e social.

Tal situação justifica também a criação de um Programa de Apoio às Cooperativas e Associações de Recicladores no município, como proposto neste PLAM, com o propósito de captar projetos que busquem o fortalecimento e a boa governança dessas cooperativas, e o aumento substantivo na reciclagem no município. Tal estratégia se traduzirá na redução do volume de lixo coletado, na redução da dispersão de lixo no meio ambiente, no aumento do tempo útil dos aterros sanitários e na menor necessidade de novos aterros sanitários e, com isso menos impactos ambientais.

Desta forma, ampliando-se a coleta seletiva pode-se qualificar a destinação de recicláveis, sendo possível também contribuir com o trabalho fundamental realizado pelas Cooperativas e Associações e Catadores(as) do município.

A atividade de triagem que, antes era realizada junto à unidade de transbordo através da Cooperativa de Reciclagem e de Defesa do Meio Ambiente Santa Rita, hoje ocorre em um pavilhão de 975 m², alugado pela prefeitura municipal, especificamente para esta finalidade, no âmbito de um Acordo de Cooperação (Acordo de Cooperação nº 041/2018 entre a PMRG e a Cooperativa de Reciclagem em Defesa do Meio Ambiente Santa Rita). entre ambos, visando a implantação de uma central municipal de triagem e reciclagem de RSU (Figura 2).



Figura 2. Frente da Cooperativa de Reciclagem e de Defesa do Meio Ambiente Santa Rita e RSU para triagem na parte interna do pavilhão.

Além do Convênio existente com a Cooperativa Santa Rita, os resíduos da coleta seletiva também são encaminhados para as Associações (Ascalixo, Astar, Vitória e Cassino) localizadas em diferentes regiões da cidade. Até o momento, não há um controle específico dos quantitativos da coleta seletiva recolhidos em diferentes pontos da cidade e enviados pelos caminhões da PMRG até cada uma das Cooperativas e Associações.

Outro aspecto a considerar é que nem todo material recebido pelas cooperativas e

associações é reciclado. Isso ocorre devido a má qualidade do resíduo que chega, pouca organização e mão de obra disponível nos locais, até questões relativas à mercado e valorização de algumas tipologias de resíduos que seriam comercializadas a preços muito baixos. Assim, parte daquilo que é considerado reciclável, acaba se constituindo como rejeito indevidamente e precisando também ser disposto em aterro sanitário.

Registra-se ainda necessidade de controle e avaliações de risco na área e entorno devido à existência de inúmeras famílias próximas expostas (Figura 3), idealmente devendo considerar para fases de intervenção análise de risco ecológico e à saúde humana.



Figura 3. Habitações em área de risco ao lado do Antigo-lixão e “Bota-Fora”.

“Depósito de Inservíveis e Bota-fora do Cassino”

No bairro Cassino existe um Depósito Temporário de Inertes/Inservíveis considerado um “bota-fora” do município (Figura 4). Está localizado na Rua São Leopoldo, e continua recebendo resíduos inertes ou domésticos, existindo controle de acesso segundo informado pela Prefeitura (Gilberto Arabidian Júnior, com. Pessoal).



Figura 4: Áreas internas do Depósito de Inservíveis do Cassino.

Destaca-se que no interior da área funciona uma associação de reciclagem - Associação Cassino, a qual atua recebendo inservíveis em geral, bem como os materiais recicláveis que a comunidade encaminha diretamente para a Associação.

Esta área foi declarada como Área Suspeita de Contaminação com possíveis alterações das condições naturais do solo e/ou água subterrânea, resultante de atividade antrópica realizada pela introdução de resíduos sólidos no ambiente (DPAM N° 00035/020 emitida em maio de 2020 pelo órgão ambiental estadual segundo diretrizes da Resolução Conama n° 420/2009). Esta Declaração indica RSU enterrados na porção sul do imóvel com discriminação desta área na matrícula do Imóvel n° 9107, do Município.

A FEPAM emitiu uma Licença Única (LU N° 00318 / 2020), visando promover no local a atividade de “Remediação de área degradada por disposição de RSU”. Esta LU emitida pelo órgão ambiental informa que não existe impermeabilização na área de disposição de RSU e indicado que não pode haver presença de catadores no empreendimento, além de solicitar responsável técnico pela Operação de Remediação da área degradada. Esta LU também exige que sejam realizados procedimentos de investigação de áreas contaminadas devendo ser apresentado à FEPAM relatório de investigação confirmatória conforme discriminado pelo órgão ambiental. Conforme informado pela SMMA existe projeto aguardando aprovação da mesma Secretaria para melhorias na operação, mas, os procedimentos para investigação confirmatória de áreas contaminadas solicitado pelo órgão estadual ainda não iniciaram (Gilberto Arabidian Júnior com. Pessoal). As medidas deverão ser aprovadas e implementadas somente após as avaliações exigidas para o local impactado seguindo diretrizes técnicas e

legais. Por esta razão o processo de remediação dessa área está incluído no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas deste PLAM.

Aterro Sanitário desativado

O Aterro Sanitário existente na cidade de Rio Grande iniciou sua operação em 2009, estando localizado na Rodovia BR 392/RS - 5º Distrito - Lomba da Quinta, no lado direito no sentido Pelotas-Rio Grande. A área ocupada pelo empreendimento é de aproximadamente 49 ha, e situada a aproximadamente 10 Km do centro da cidade. Este local foi utilizado como destino final dos rejeitos e resíduos oriundos do município no período compreendido entre novembro/2009 até 30 de junho/2018. Durante esse período foi operado por empresa privada contratada em processo licitatório – Empresa Rio Grande Ambiental do Grupo Solví, recebendo em torno de 149 t de resíduos/dia. Atualmente encontra-se com suas atividades de recebimento de resíduos encerradas.

A concessão à empresa para realizar serviços de limpeza urbana e operação do Aterro Sanitário na cidade teve seu contrato cancelado a partir de Ação Civil Pública do Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul visando “busca de reequilíbrio financeiro para melhor uso do recurso público” (PMGIRS, 2019). Através desta ação efetivada por meio de Termo de Ajustamento de Conduta firmado entre as partes frente ao MP houve a determinação de que a PMRG assumisse os serviços relativos ao recolhimento e destinação dos RSU. Assim, os rejeitos e resíduos gerados no município estão sendo enviados para o Aterro Sanitário Metade Sul, localizado no município de Candiota, sendo este o responsável pela logística envolvida na movimentação dos resíduos.

Neste contexto, o empreendimento teve o pedido de renovação de sua Licença Ambiental referente à atividade de “Aterro sanitário de RSU e estação de transbordo de resíduos de serviços de saúde” indeferida através da emissão do documento INLO N° 00215/2018 em agosto de 2018. Assim, como o Aterro Sanitário não está mais em funcionamento atualmente esse local possui apenas Licença Única para monitoramento de área degradada por disposição de RSU emitida em janeiro de 2020 referente à área útil de 190.992,00 m² delimitada pela poligonal em monitoramento.

De acordo com o documento de LU supracitado o volume total de resíduos aterrado é de 417.225,72 m³ em uma célula com área total de 79,091 m². A área total previamente licenciada foi de 496.976,00 m², enquadrando o empreendimento em porte excepcional.

Dentre as atividades licenciadas inicialmente existia o tratamento dos efluentes gerados

compreendendo uma área da ETE igual a 13.000,00 m², além de local para armazenamento temporário de resíduos sólidos dos serviços de saúde - RSSS oriundos de atividades realizadas no Município até estes serem enviados para disposição em Aterro Sanitário externo específico para esse fim. Especificamente em relação a esse item, a Licença Ambiental vigente durante a operação também amparava o armazenamento temporário de RSSS em um container destinado a esse fim até serem encaminhados para locais devidamente licenciados para recebê-los. Desta forma, considerando que o Aterro não tem mais LO vigente os RSSS não podem mais passar por esse armazenamento, sendo de acordo com informações da SMCSU, coletados por meio de empresa terceirizada, devidamente licenciada pelo órgão ambiental estadual ficando a disposição final dos mesmos sob responsabilidade de seus geradores, sendo a logística gerenciada pela SMCSU.

Destaca-se que inicialmente a previsão do projeto desenvolvido pela Empresa Azambuja Engenharia e Geotécnica era de operar com vida útil em torno de 25 anos com capacidade para 1.055.021 m³ (PMGIRS, 2019). Contudo, devido à necessidade da suspensão das atividades houve a finalização do recebimento de resíduos com sua ocupação finalizada em aproximadamente 40 % de sua capacidade máxima estimada.

Conforme LU supracitada a disposição final de RSU sob a forma de aterro sanitário desativado ocupa cerca de 50% da área de disposição, sendo que a cota máxima atingida pela célula é de 37,7 metros. Durante o período em atividade o Aterro (Figura 5) recebeu RSU em apenas duas fases de sua célula única projetada – que seria ampliada até o final de sua operação dentro da área já licenciada. Conforme a empresa a célula existente foi executada como vala de disposição possuindo impermeabilização através de solo compactado, geocomposto bentonítico seguido de aterro de confinamento com solo local e geomembrana de PEAD 2 mm. No local também foi realizado rebaixamento do freático local e construção de canais na etapa de instalação do aterro, além de sistema de drenagem pluvial composto por canaletas e valas para escoamento da água pluvial coberta com geomembrana.

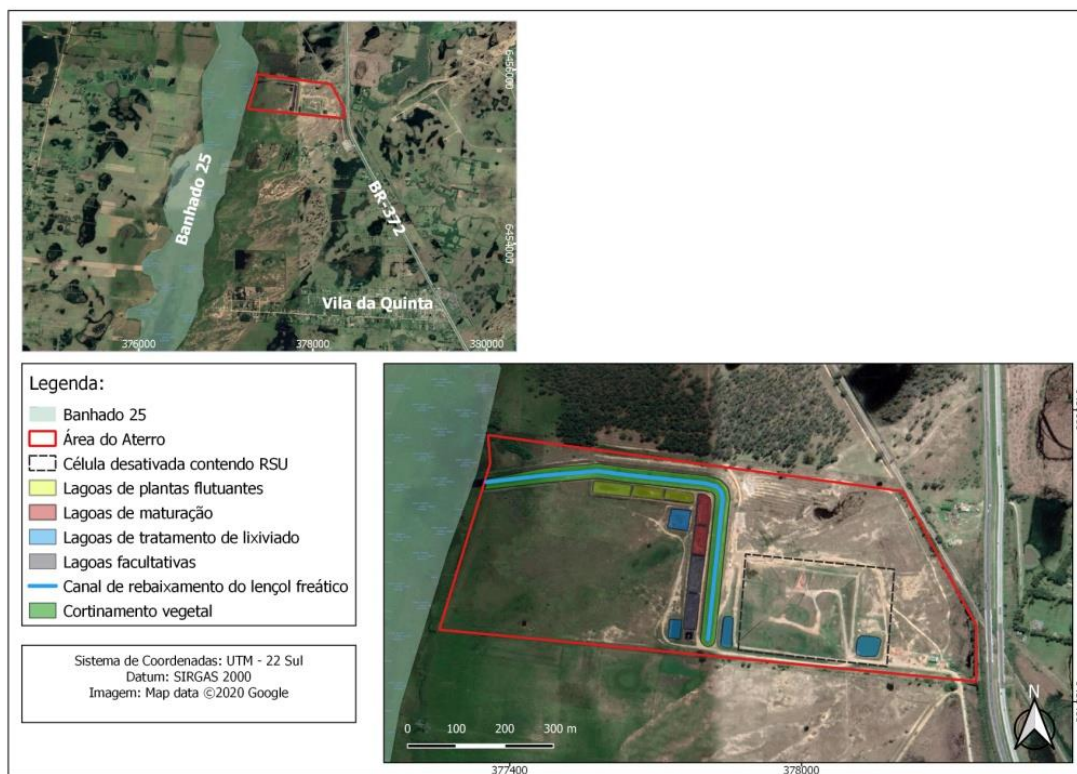


Figura 5. Vista da área do Aterro Sanitário com detalhes das Lagoas, Canal de rebaixamento e a interconexão com Banhado 25 ao fundo do empreendimento indicando potencial de risco.

A operação do Aterro estava condicionada à drenagem de percolados e drenagem de gás – CH₄ gerado no interior da massa de resíduos. Durante o período de operação os gases gerados eram captados pela rede de drenagem instalada e queimados em *flare* – queimadores de gás, não realizando aproveitamento energético até àquele momento. Além disso, a Licença Ambiental emitida pelo órgão estadual exigia a realização monitoramentos ambientais contemplando amostragem e análise de vários parâmetros para águas superficiais em dois pontos, e para águas subterrâneas através de coletas de amostras dos poços de monitoramentos existentes e do percolado. Também foram exigidos laudos técnicos descrevendo as informações relativas às drenagens, piezômetros instalados, integridade da geomembrana, fissuras, etc.

O Aterro possui também uma unidade para tratamento de efluentes gerados. Esta Estação foi projetada para operar com sistema biológico. Conforme LU vigente a ETE está constituída de um tanque anaeróbio contando com reator; também 2 lagoas facultativas, 2 lagoas de maturação, 3 lagoas de plantas flutuantes com especificidades técnicas construtivas para esses fins e 2 lagoas de pluvial adaptadas para receber lixiviados. Algumas destas lagoas estão cobertas e sendo utilizadas para acondicionamento de 10.389,00 m³ de lixiviado presente no Aterro - segundo dados informados pela SMSCU. Importa destacar que parte deste volume existente hoje no Aterro foi repassado à administração municipal pela empresa responsável pelo Aterro antes do encerramento

do Contrato – tendo sido gerado em período anterior ao Município assumir a gestão. De qualquer forma, caracteriza-se como importante passivo ambiental sob responsabilidade do município a ser gerido e acompanhado tecnicamente (Figura 6).



Figura 6. A) Vista de RSU dispostos na célula e lagoas ao fundo; B) Vista de uma das Lagoas sob manutenção; C) Exemplo de retirada do percolato gerado durante operação com empresa Rio Grande Ambiental.

Pela Licença Ambiental vigente (FEPAM, LU N.º 0036 / 2020), referente ao monitoramento da área o volume acumulado de efluente em cada lagoa está restrito ao limite de 75% de seu volume útil visando não ocorrer riscos de transbordamentos das lagoas e contaminação. Além disso, a LU deixa explicitado que não é permitido o lançamento do efluente gerado nas células de disposição de RSU. Conforme Relatório Técnico Operacional de março de 2020 da SMSCU e responsável técnico contratado, as lagoas encontram-se com adequadas condições de estanqueidade e impermeabilização, existindo ainda capacidade disponível para armazenamento de em torno de 9.000 m³ de percolato.

Neste sentido, segundo SMSCU existe ação judicial entre PMRG e a empresa concessionária que operava o Aterro quanto a divergências de obrigações contratuais, e balanço de contas do empreendimento, entre elas, a responsabilidade pelos custos quanto à destinação final e envio de lixiviado para tratamento externo.

Desta forma, desde janeiro de 2019, após o município assumir a gestão do aterro não foram enviados passivos ambientais para tratamento externo. Também foi informado que a Procuradoria Geral do Município – PGM foi acionada visando buscar compensação quanto à necessidade do tratamento de lixiviado, considerando que se entende que a tarifa paga à

concessionária durante seu período de operação do Aterro compreendia a necessidade de tratamento do mesmo gerado pela massa de resíduos disposta até aquele período. Assim, fica evidente a existência de importante impasse quanto ao gerenciamento deste passivo ambiental e vasta repercussão em termos de gestão técnica e administrativa, além do potencial de danos ambientais e custos altos para seu gerenciamento.

Atualmente, a manutenção e o monitoramento do Aterro Sanitário são de responsabilidade da Prefeitura Municipal do Rio Grande e realizados por equipe própria organizada para execução de serviços desde portaria, limpeza e conservação até atividades técnicas específicas. Entre as demandas associadas ao controles e segurança do Aterro estão atividades de limpeza e reparos nos sistemas de drenagem de águas pluviais; manutenção e acionamento dos queimadores de gases gerados no maciço de resíduos; manutenção das lagoas e suas coberturas; monitoramento do volume gerado de lixiviado; manutenção de bombas de transferência de lixiviado para as lagoas; monitoramento do canal de rebaixamento de lençol freático; identificação e manutenção dos piezômetros para monitoramento das águas subterrâneas; monitoramento do maciço quanto a recalque, fissuras, etc. Dentro deste contexto de controle ambiental o empreendedor responsável – agora PMRG – deve periodicamente enviar à FEPAM os Relatórios Técnicos do monitoramento ambiental, geotécnico e topográfico do Aterro.

Considerando a existência da LU vigente emitida em janeiro/2020 entre as condicionantes solicitadas está a realização de campanhas de amostragem e elaboração de Relatórios Técnicos descrevendo as condições relativas a águas subterrâneas, águas superficiais, além de condicionantes referentes a cortinamento vegetal, condições de preservação e conservação ambiental, etc. Além dos Relatórios referentes aos monitoramentos ambientais é solicitado estudo de estabilidade do Aterro, visando avaliar potencial de danos, contaminação ou riscos à segurança associadas.

Diante das inúmeras demandas administrativas e técnico-financeiras elencadas para o monitoramento do Aterro Sanitário, fica clara a necessidade de adoção de uma adequada gestão para acompanhar os processos. Destaca-se a exigência da FEPAM para que o empreendimento tenha um responsável técnico com emissão de respectiva ART.

Neste contexto ainda, destacamos que diante da potencialidade de danos ambientais, riscos ecológicos e à saúde humana, através da DIRETRIZ TÉCNICA Nº. 07/2017 da FEPAM é especificado para monitoramento de áreas remediadas ou degradadas o tempo mínimo de 20 (vinte) anos, podendo este período ser reavaliado e reduzido a critério do órgão ambiental. Neste período, a LU para monitoramento deverá ser renovada, e quando finalizado o prazo

exigido, se não ocorrer mais geração de efluentes e gases, então, o responsável legal poderá solicitar o Termo de Encerramento. Assim, fica explícita a necessidade de longo período de investimento técnico e financeiro para garantir a segurança na gestão deste Passivo Ambiental do município.

Uma das medidas de qualificação no controle de Áreas Contaminadas adotadas pela FEPAM e, explicitada em uma das condicionantes da LU é a necessidade de que o empreendedor realize junto ao Cartório de Registro de Imóveis de sua Comarca, o registro na matrícula do imóvel de que a área foi utilizada para disposição de RSU e indicando o uso restrito da área. Condicionante exigia o envio da cópia do documento de escritura pública do imóvel atualizada para o órgão ambiental estadual para posterior emissão formal pela FEPAM de Declaração de Passivo Ambiental referente à área.

Depósitos difusos

Destaca-se que estes locais acima elencados são considerados passivos ambientais já consolidados demandando ações de gestão efetivas. Contudo, em relação à disposição indevida de resíduos sólidos no município existem inúmeros pontos com pequenas quantidades de resíduos dispostos irregularmente. Embora sob constantes ações de limpeza urbana é possível verificar resíduos de origens diversas dispostos irregularmente em vários bairros da cidade. Além disso, é grave a situação de ocupação irregular e desordenada em pontos da faixa da orla do Saco da Mangueira a qual é aterrada com resíduos, entulhos, etc. Essas regiões também são importantes passivos ambientais a serem considerados sendo de grande impacto ambiental em áreas de marismas e risco para os moradores em condições de vulnerabilidade socioambiental. Ainda, destacamos descarte de resíduos de sólidos de forma irregular em diversos pontos na área da APA da Lagoa Verde, na via 7, bem como em trechos próximos do Arroio Vieira. Desta forma, reforça-se aqui que este apontamento não esgota o tema de passivos ambientais na cidade de Rio Grande. Faz-se necessário o levantamento e caracterização de todos os potenciais passivos ambientais e respectivas áreas contaminadas oriundos de atividades industriais, práticas urbanas indevidas, etc.

Uma das estratégias que se propõe via PLAM é a implementação de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ou Programa de Gestão de Passivos Ambientais para o município, englobando o acompanhamento das ações referentes às áreas do “Antigo Lixão” e Bota Fora, do Depósito de Inservíveis do Cassino, Aterro Sanitário e focos de potenciais áreas contaminadas do município.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: O LIXÃO MUNICIPAL

Mônica Wallner-Kersanach* , Maria da Graça Zepka Baumgarten, Aline Loise Santana Faria, Roberta Pohren, Paulo Roberto A. Tagliani

Introdução

Em Rio Grande o volume médio de resíduos sólidos urbanos - incluindo o os resíduos domésticos, comerciais, de instalações públicas, restos de construção e demolição - na coleta convencional é atualmente em torno de 500 toneladas por dia. Já os resíduos domésticos coletados diariamente são em torno de 160 toneladas (Dra. Neusiane C. de Souza da Secretaria de Município de Serviços Urbanos - SMCSU, Prefeitura de Rio Grande, comunicação pessoal). Ainda, o recolhimento do lixo descartado de forma irregular em Rio Grande diariamente, alcança quase 60 toneladas de materiais inservíveis, como restos de madeiras, móveis, eletrodomésticos, pneus e outros objetos (Portal da Transparência da Prefeitura do Rio Grande, 2019 e 2020).

O Aterro Sanitário Municipal, operado pela empresa Rio Grande Ambiental, para a destinação de resíduos sólidos urbanos (RSU) de Classe II A, esteve operante entre 2009-2018, sendo o contrato com a empresa cancelado judicialmente. Neste sentido, atualmente todo o resíduo da coleta convencional que não foi reciclado é enviado via contrato pela Prefeitura de Rio Grande, para o Aterro Sanitário Meioeste Ambiental Ltda, localizado no município de Candiota (RS).

Com a necessidade de envio dos resíduos coletados pela coleta domiciliar – não seletiva para disposição no Aterro Sanitário fora do município - a administração pública assumiu o custo de envio pago por tonelada de resíduo enviado. Conforme contrato público entre o município do Rio Grande e a Empresa Meioeste Ambiental Ltda, datado de 04 de fevereiro de 2020 para prestação de serviços de transporte de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU “Classe II A e B” e disposição final em aterro sanitário licenciado, foi estipulado o pagamento pela execução da prestação de serviço no valor de R\$ 109,00 (cento e nove reais) por tonelada. Nesse contrato consta que a quantidade estimada é de 6.600 toneladas/mês, perfazendo um valor estimado mensal de R\$ 719.400,00. Nota-se que a expectativa de RSU coletada nos domicílios da cidade

* Universidade Federal do Rio Grande – Instituto de Oceanografia/Núcleo de Oceanografia Química

é superior a 300 toneladas/dia. Segundo dados disponíveis no PMGRS (2019), a partir de controle implementado recentemente pela SMCSU, a média de resíduos destinados ao aterro sanitário atual a partir de quantitativo dos anos de 2018 e 2019 é de 4.158 toneladas/mês de resíduos domiciliares ou 49.896 toneladas por ano. Assim, o volume *percapita* de produção de resíduos não reciclados manteve-se praticamente estável nos últimos 10 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Volume de produção percapita de resíduos sólidos em Rio Grande, no período entre 2010 e 2020.

Ano	2010	2020
População	197.228,0	211.000,0
Produção anual	44.000,0	49.896,0
Produção <i>percapita</i>	4,5	4,2

*Fonte: VALLE *et al.* (2011) e PMGRS(2019).

Destaca-se que essa quantidade se refere à coleta domiciliar, à qual não é feita seleção de recicláveis uma vez que se considera que aqueles resíduos potencialmente recicláveis são separados pela população e encaminhados em dias/locais específicos da coleta seletiva. Portanto, os recicláveis não seriam enviados neste recolhimento comum da coleta convencional.

Os Resíduos Sólidos do Serviço da Saúde são recolhidos pela empresa terceirizada SteriCycle, são descontaminados e têm seu destino final no Aterro Sanitário em Triunfo (RS). O Resíduo Sólido Reciclável tem como destino as Associações de Catadores dos bairros Lar Gaúcho, Cassino, Castelo Branco e Vila da Quinta. Além disso, a Cooperativa existente na Vila Maria dos Anjos conta atualmente com 32 cooperados e possui Licença Ambiental emitida pela SMMA para realização de suas atividades (Dra. Neusiane C. de Souza, SMCSU, comunicação pessoal).

Entretanto no passado, durante mais de 40 anos, o RSU foi depositado num lixão a céu aberto, atualmente desativado, mas que caracteriza até hoje um passivo ambiental de importância significativa. Ele é conhecido como Lixão Municipal e situa-se no Bairro Carreiros, Vila Maria dos Anjos. Estima-se que, em 2007, o aterramento do lixão tinha cerca de 17 metros de altura. A área desse depósito é de aproximadamente 7,7 ha (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Imagem aérea do lixão municipal da cidade do Rio Grande, já desativado, localizado nas margens da enseada Saco do Martins, na Vila Maria dos Anjos, Bairro Carreiros, na margem da Estrada Roberto Socoowski.
*Legenda: Área 1: Bota-Fora (2,3 hectares); Área 2: local de manobra e transbordo (4,3 hectares); Área 3: antigo lixão desativado (7,7 hectares). Imagem do Google Earth <http://mapas.google.com>. Consulta realizada em 04 de agosto de 2020.



Figura 2. Evolução temporal da área do Lixão Municipal do Rio Grande e área do Bota-Fora, no período de 2005-2020.

Mesmo desativado, o lixão municipal representa grandes riscos de contaminação do solo, das águas do lençol freático (águas subterrâneas) das suas adjacências, além das águas da enseada rasa Saco do Martins, que pertence ao estuário da Laguna dos Patos e margeiam a área do lixão.

Há uma inadequação do posicionamento deste lixão, pois o Saco do Martins tem suas águas oficialmente classificadas como Classe 1 de Águas Doces (FEPAM, 1995), para as quais “somente são tolerados aportes, desde que, além de atenderem aos padrões de emissão descritos nas respectivas legislações ambientais, não venham a fazer com que os limites de concentrações estabelecidos para esta classe de qualidade de água sejam ultrapassados”.

Em que pese a existência de controle de acesso ao local e presença de portaria e guarda terceirizadas, “catadores” informais ainda conseguem acessar a área. Eles buscam realizar alguma atividade de triagem entre os resíduos que passam pelo transbordo e entre os materiais que permanecem no local até a composição de cargas para transporte final, ou ainda buscam os materiais na “pilha de rejeitos” acumulados na área do Bota-Fora.

Problemática do chorume

Em um lixão, mesmo que desativado como esse de Rio Grande, os resíduos orgânicos acumulados ao longo do tempo sofrem decomposição e liberam um líquido percolado ou lixiviado de cor escura e odor nauseante, conhecido como Chorume. Ele facilmente eflui da área do lixão, sendo originado a partir da decomposição microbiológica da matéria orgânica acumulada no lixo compactado. Estas bactérias decompositoras se alimentam dessa matéria orgânica (nitrogênio, fósforo e carbono orgânicos) e liberam excretas inorgânicos gasosos ou iônicos de fácil solubilização nas águas (processo da mineralização da matéria orgânica).

Os compostos inorgânicos nitrogenados excretados pelas bactérias decompositoras da matéria orgânica do lixão, enriquecem o chorume e quando chegam em ambientes aquáticos, servem de “adubo” para o desencadeamento de florações oportunistas, num processo de desequilíbrio trófico ecológico, conhecido como eutrofização.

Além disso, como estas bactérias respiram, inicialmente consomem o oxigênio, até tornar o ambiente do lixo acumulado sem oxigênio ou anóxico. Nesse caso, os excretos inorgânicos formam gases reduzidos como o metano, o amoníaco, sulfídrico e mais o íon sulfeto, que são extremamente fétidos e tóxicos.

No caso do metano, este gás é altamente inflamável. Por isso, no Lixão Municipal do Rio Grande, até hoje, os moradores das adjacências da área ocupada pelo mesmo se queixam de constantes focos de incêndios no local, causado pela combustão de gás metano (CH₄).

Além disso, a decomposição da matéria orgânica comum nos lixões acumula ácidos húmicos no chorume, conferindo a cor escura do mesmo, aumentando sua viscosidade e acidez. Na combinação da falta de oxigênio e da acidez do chorume, há maior redissolução de metais presentes nos resíduos do lixo, aumentando gravemente a toxicidade desse efluente. Fontes antrópicas de cádmio em lixões podem ser provenientes de pilhas alcalinas e baterias recarregáveis Ni-Cd descartadas inadequadamente, pigmentos e ligas. O chumbo pode provir de baterias de chumbo, borrachas e tintas. Metais depositados nos lixões podem se enferrujar e, em condições anóxicas se redissolverem e liberar vários elementos metálicos, inclusive o ferro, para o chorume e as águas circundantes.

O chorume pode conter também altas concentrações de bactérias fecais (como Coliformes fecais, incluindo a *Escherichia coli*) e patogênicas, oriundas dos resíduos de higiene contidas no lixo.

Portanto, o chorume é um problema ambiental preocupante, caso atinja o ambiente sem antes ser tratado devidamente, pois além de causar contaminações da água e do solo da região por onde passa, atrai vetores de doenças, como moscas e outros insetos (principalmente mosquitos) e roedores.

Apesar da gravidade da dispersão ambiental de um chorume não tratado, a sua migração a partir do Lixão Municipal do Rio Grande é favorecida pela lixiviação em períodos de pluviosidade e pelos ventos, quando esse chorume é mais facilmente carregado (mais percolação) para as águas estuarinas das margens (enseada Saco do Martins), ou para o lençol freático, ou para as valas ou águas da chuva acumuladas na área. Isso torna-se um fator relevante para as contaminações desses meios hídricos. Esta contaminação é facilitada porque o solo da região onde está o Lixão Municipal é arenoso não estratificado que, associado a um relevo baixo, leva à formação de um lençol freático na profundidade de apenas 1 a 2 m (MIRLEAN et al., 2005). Portanto, esse cenário ambiental evidencia a vulnerabilidade a que o sistema hídrico subterrâneo da região está exposto.

Além disso, nas margens entre o depósito do lixão e as águas do Saco do Martins há uma marisma que age como um filtro de retenção dos contaminantes que percolam com o chorume. Nessa marisma, o chorume se infiltra com maior facilidade no solo e na água subterrânea, se concentrando na margem do Saco do Martins. Isso é grave, porque favorece mais ainda a contaminação das águas subterrâneas da região adjacente ao lixão. Estas águas subterrâneas abastecem uma pequena comunidade ali presente, através de poços artesianos, e ainda, os moradores consomem indiretamente essas águas, pois usam o lençol freático para a irrigação de hortas e criação animal.

Contaminação da água subterrânea

Existem poucos estudos sobre a qualidade das águas superficiais, subterrâneas, do solo e das águas da enseada Saco do Martins nessa área onde está o lixão municipal.

Um estudo em 2007 analisou a qualidade dessa enseada e valas receptoras do chorume do Lixão Municipal de Rio Grande (SPENGLER, WALLNER-KERSANACH e BAUMGARTEN, 2007). Os resultados indicaram concentrações suficientemente elevadas para impactar as águas receptoras dessa enseada. Comprovaram a eutrofização (desequilíbrio trófico) e a subsaturação de oxigênio da água das margens dessa enseada diretamente receptora de resíduos do chorume oriundo do lixão.

Além disso, foi constatado nestas águas junto ao deságue da vala que começa ao lado do lixão, que as concentrações de chumbo foram 2 a 3 vezes maiores que o limite estabelecido pela Resolução nº 357 do CONAMA (2005). A hipótese dessa contaminação por chumbo (ou inconformidade legal) ser a partir dos aportes de chorume foi corroborada pelo fato de que a contaminação se destacou nas margens, decaindo em direção ao centro do Saco do Martins, onde há mais diluição dos aportes antrópicos (mais circulação da água). Esta contaminação por chumbo nas águas desta área é grave, porque o chumbo é um dos elementos mais contaminantes entre todos metais, devido a sua toxicidade, mesmo em baixas concentrações, já que não é essencial ao metabolismo.

Outro estudo que avaliou o impacto do Lixão Municipal em termos de contaminação por metais, principalmente por chumbo, foi realizado em 2006 e 2007 (RODRIGUES et al., 2011). Nele foram realizadas amostragens da água subterrânea do entorno da área do lixão. Foram feitas amostragens a 50 m e 100 metros da área na frente do lixão e a 50 metros em ambas laterais (Figura 3). Foram avaliadas as concentrações de cádmio, chumbo, cromo e níquel na água subterrânea.

Na Figura 3 fica evidente, que em geral os níveis médios de níquel e cromo na água subterrânea se apresentaram em conformidade com a legislação ambiental. Entretanto, foi detectada séria contaminação por chumbo na água subterrânea da área lateral esquerda do lixão e, de forma bem mais grave, na frente do lixão, na distância de 100 metros, onde a concentração de cádmio também se apresentou mais elevada. Nessa área, há uma leve declividade do terreno, e assim, há uma maior chance do chorume se acumular no lençol freático, para depois escoar na direção do Saco do Martins.

O acréscimo na concentração de chumbo foi favorecido na amostragem do período de chuvas (outono), quando a água subterrânea se encontrava com material em suspensão visível,

representado por um sedimento bastante fino, com o qual o chumbo tem alta afinidade para se adsorver.

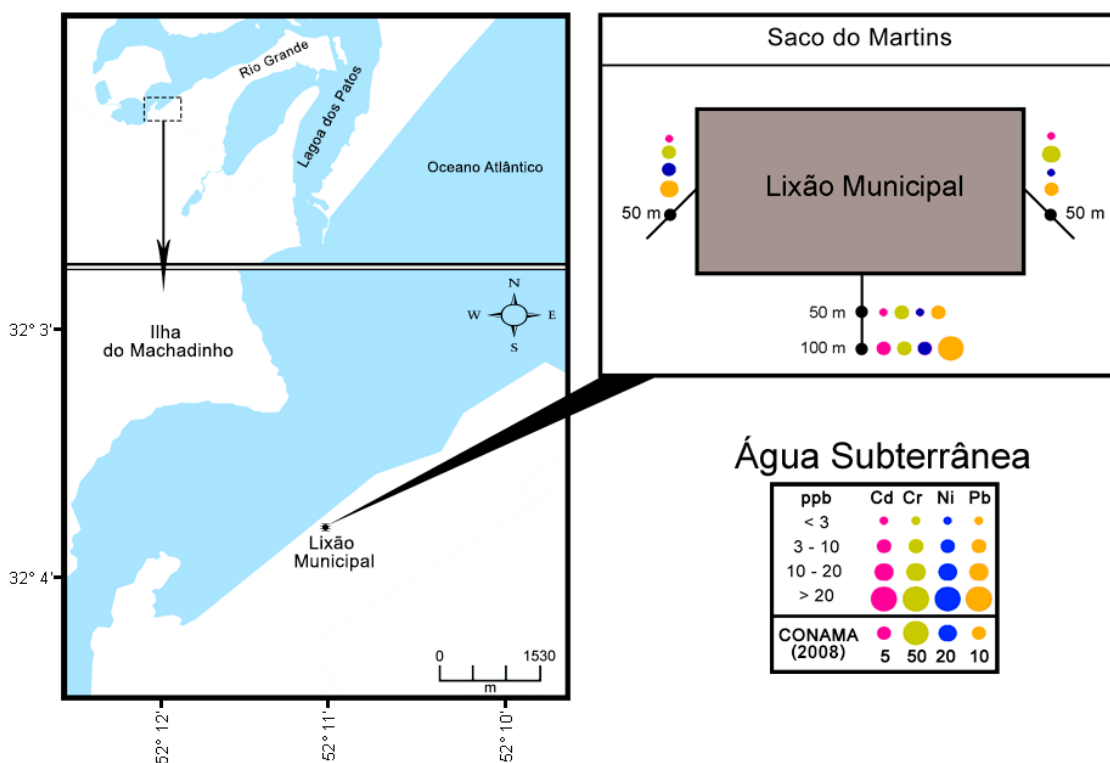


Figura 3. Concentrações (ppb ou $\mu\text{g L}^{-1}$) médias de níquel (Ni), cromo (Cr), Cádmi (Cd) e chumbo (Pb) na água subterrânea das margens do Lixão de Rio Grande (RS) e comparação com os limites máximos recomendados pela Resolução n° 396 do CONAMA (2008), Classe 1 para águas subterrâneas

*Fonte: Rodrigues et al., 2011.

Estes resultados indicaram uma contaminação preocupante, quando há 13 anos atrás o Lixão Municipal apresentava um depósito de lixo mais baixo e uma ocupação urbana menor ao seu redor. Embora a área esteja desativada desde 2009 (Dra. Neusiane C. de Souza do SMCSU, comunicação pessoal), sugere-se estudos atuais para verificar se ocorreu uma maior deterioração da qualidade das águas subterrâneas, devido ao seu uso pela população.

Conclusão

Estudos atuais sobre a qualidade das águas da enseada Saco do Martins e canais receptores do chorume do Lixão Municipal são inexistentes, mas estudos pretéritos (2007 e 2011) já indicaram uma contaminação expressiva de chumbo na água diretamente receptora de resíduos do chorume oriundo do lixão. A contaminação se destacou nas margens, decaindo em direção ao centro da enseada, onde há mais diluição pela água. As concentrações elevadas de

cádmio e chumbo em alguns locais da água subterrânea são preocupantes, por serem metais de alta toxicidade.

Portanto, é necessária a realização de estudos mais atuais para verificar a evolução das concentrações destes elementos bastante tóxicos. Além disso, não é recomendada a ocupação irregular que existe na área do entorno do lixão. Sugere-se uma avaliação na comunidade residente nessa área, com investigações dos tipos de usos da água subterrânea local, mesmo que seja para fins de agricultura e pecuária familiar, assim como outras abordagens que possam estarem ligadas às inconveniências da presença do lixão em suas qualidades sanitárias de vida.

Assim, destaca-se a complexidade das intervenções necessárias na área do Lixão Municipal de Rio Grande, traduzindo-se em viabilização e concretização de ações efetivas a serem aplicadas para recuperação dos danos causados. Estes se referem a prejuízos significativos ao meio natural terrestre e estuarino do local, à qualidade de vida e saúde humana da comunidade que aí vive, bem como implicam em possibilidade de sanções e responsabilização nas diferentes esferas jurídicas por degradação ambiental.

Referências bibliográficas

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) RESOLUÇÃO n° 396, de 3 de abril de 2008. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.** 2008. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em: 23 jul., 2020.

ENGEPLUS, ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. 2013. **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio Grande: Diagnóstico do saneamento Básico** (subproduto 2.2. Tomo II – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Porto Alegre.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER). 1995. **Classificação das águas de uma área da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos.** Norma Técnica 003/95. Aprovada pela Portaria SSMA n° 7 de 24/05/95. Porto Alegre Diário Oficial: 25/05. p. 11-12.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2020. Licença Única - LU N.º 00356 / 2020.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2020. Declaração de Passivo Ambiental - DPAM N.º 00035/ 2020.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2020. Licença Única - LU N.º 00318 / 2020.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2018. Indeferimento de Licença de Operação - INLO N.º 00215/ 2018.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2015. Licença de Operação - LO N.º 8009 / 2020-DL.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2020. Licença Única - LU N.º 0036 / 2020.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). 2017. DIRETRIZ TÉCNICA Nº. 07/2017. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/CENTRAL/DIRETRIZES/DT-007-2017.PDF>

MIRLEAN, N. et al. 2005. **Identification of local sources of lead in atmospheric deposits in an urban area in Southern Brazil using stable lead isotope ratios**. Atmospheric Environment, v. 39, n. 33, p. 6204–6212.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos**. RIO GRANDE, JULHO DE 2019. Disponível em: <https://decide.riogrande.rs.gov.br/processes/plano-de-residuos-solidos?locale=pt>. Acesso em: 30 set. de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Portal de Serviços Online, c2020. Pedido de Acesso a Informação / e-SIC. Disponível em: <https://riogrande.ccanet.com.br/transparencia>. Acesso em: 27 de jul. de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Rio Grande recolhe cerca de 60 toneladas de lixo por dia, descartados indevidamente, 2019. Notícias. Disponível em: <http://www.riogrande.rs.gov.br/rio-grande-recolhe-cerca-de-60-toneladas-de-lixo-por-dia-descartados-indevidamente/>. Acesso em: 27 de jul. de 2020.

RODRIGUES, B. A.; WALLNER-KERSANACH, M. W.; BAUMGARTEN, M. G. Z.; MILANI, I. C. B.; LUNA, L. 2011. Diagnóstico dos Passivos Ambientais do Lixão Municipal. In: Tagliani, P. R. A.; ASMUS, M. A. (Eds.) **Manejo Integrado do Estuário da Lagoa do Patos – Uma Experiência de Gerenciamento Costeiro no Sul do Brasil**. Editora FURG, p. 163-171.

SPENGLER, A.; WALLNER-KERSANACH, M.; BAUMGARTEN, M. G. Z. 2007. **Rio Grande municipal dump site impact in the estuary of Patos Lagoon (RS, Brasil)**. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 19, n. 2, p. 197-26.

VALLE, H.S.; PRADO, D.P.; CARVALHO, M.F. 2014. **“Adeus aos lixões”**: uma história ambiental da cidade do Rio Grande. Revbea, São Paulo, V. 9, No 1: 157-168.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: CONTAMINAÇÃO DO SEDIMENTO

Mônica Wallner-Kersanach*

Introdução

Uma das maiores preocupações em relação à contaminação dos sedimentos no estuário da Lagoa dos Patos são os metais pesados como contaminantes inorgânicos, devido a sua acumulação e toxicidade para os organismos e persistência no ecossistema.

Atualmente, as áreas conhecidas e mais afetadas pela contaminação de metais pesados são as margens da cidade com aportes localizados (*hotspots*), como no lixão municipal no Saco do Martins (discutido em outro capítulo), as áreas de marina e estaleiro no canal norte da cidade (Porto Velho), e um estaleiro nas margens do Distrito Industrial no Canal de Rio Grande (Super Porto).

Considerando que o Saco da Mangueira recebe predominantemente efluentes domésticos, nenhum estudo atual foi realizado para verificar a contaminação de metais pesados no sedimento em suas margens. Apenas um estudo na margem foi realizado no passado, indicando que apenas a área da Refinaria Ipiranga apresentou uma contaminação, quando este empreendimento ainda possuía despejos de efluentes líquidos na entrada do Saco da Mangueira (MIRLEAN e BAISCH, 2011). As concentrações de cobre, chumbo e mercúrio no sedimento junto ao lançamento indicaram concentrações que ultrapassaram o Nível 1 da Resolução No. 454 do CONAMA (2012) relativo a sedimento de dragagem, mas não atingindo o Nível 2, acima do qual teria mais probabilidade de causar efeitos adversos aos organismos.

Em relação as demais áreas do estuário, é importante compreender o tipo de instalação e processo industrial no entorno da cidade, para determinar as possíveis fontes da contaminação por metais pesados para o estuário. Um único estudo no final da década de 90, fez o levantamento do perfil dominante das indústrias na cidade e concluiu ser o de indústrias de processamento de alimentos, pescados e frutos do mar, tendo apenas como fonte de metais pesados um estaleiro na área do Porto Velho e a refinaria acima mencionada (Figura 1A). Com o passar dos anos até a presente data, o acréscimo da contaminação deve-se o desenvolvimento da área urbana, do Distrito Industrial e da área portuária. A contribuição dos contaminantes se

* Universidade Federal do Rio Grande – Instituto de Oceanografia/Núcleo de Oceanografia Química.

alteraram ao longo do desenvolvimento da cidade e com a presença de diferentes aportes de efluentes, de acordo com o tipo de indústrias instaladas (WALLNER-KERSANACH et al., 2016) (Figura 2B).

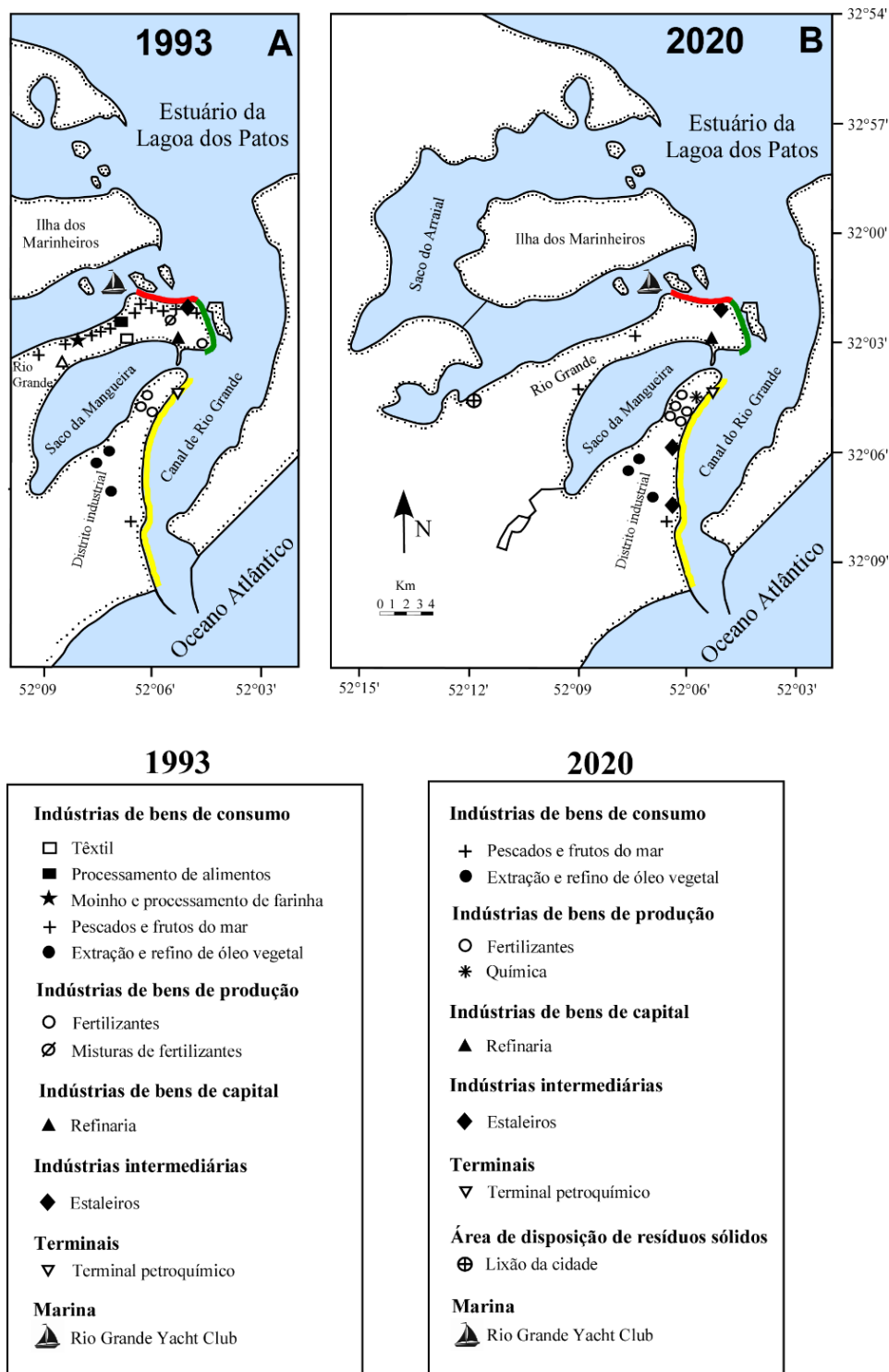


Figura 1. Localização da cidade do Rio Grande na parte sul do estuário da Lagoa dos Patos e as atividades que contribuem com uma contaminação potencial através de resíduos, efluentes e/ou emissões atmosféricas para as águas estuarinas durante os anos de 1993 (A) e 2020 (B). Áreas portuárias: Porto Velho (■), Porto Novo (■) e Superporto (■).

*Fonte: Figura A modificada de Almeida et al. (1993); Wallner-Kersanach et al. (2016) com modificações.

Atualmente, as áreas conhecidas com aportes ativos e mais afetadas pela contaminação de metais pesados são as margens da cidade com aportes localizados (*hotspots*), como no lixão municipal no Saco do Martins (discutido em outro capítulo), as áreas de marina e estaleiro no canal norte da cidade (Porto Velho), e um estaleiro nas margens do Distrito Industrial no Canal de Rio Grande (Super Porto).

Qualidade do sedimento

A cidade de Rio Grande localizada no estuário possui atividades de marina e estaleiros de manutenção e reparo de embarcações, que são fontes diretas de metais pesados. Estes são provenientes dos resíduos de tintas anti-incrustantes, resultantes do lixamento do casco de embarcações, além de derivados de petróleo como graxas e óleo diesel, entre outros compostos. Durante as atividades, estes resíduos se dispersam para as margens do estuário do empreendimento e se acumulam no sedimento.

As tintas anti-incrustantes evitam a incrustação de organismos nos cascos de embarcações e as tintas atuais possuem em sua composição predominantemente cobre (Cu) e zinco (Zn) em alta concentração, expressa em percentual (TURNER, 2010). Níquel (Ni) e chumbo (Pb) em concentrações mais reduzidas (ppm) são encontradas também na composição das tintas anti-incrustantes, assim como cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe) e biocidas, mas sendo variável em função da marca da tinta (COSTA et al., 2016). Também Cr, Ni e vanádio (V) fazem parte do casco de embarcações compostos de ligas de aço. O Cu e o Zn são utilizados nas tintas anti-incrustantes, e são liberados lentamente na água através do casco de embarcações, para evitar a incrustação de organismos no casco. O Zn está também presente no “metal de sacrifício” ou “ânodo de sacrifício” no casco de embarcações, para evitar a corrosão da hélice do motor, da quilha e no caso de casco metálicos.

Altas concentrações de Ni e V estão presentes na composição do petróleo, e seus teores determinam a sua qualidade e maturação (BARWISE, 1990), e podem ser utilizados como marcadores da contaminação ambiental (CHIFFOLEAU et al., 2004; MAGALLANES-ORDÓÑEZ et al., 2015). O Pb está presente principalmente no diesel naval (NEMR; KHALED; SIKAILY, 2006). Os derivados de petróleo (lubrificantes e diesel naval) contêm Ni, V e Pb, em concentrações menores em partes por milhão (ppm) (BARWISE, 1990).

Portanto, estaleiros podem ser considerados um dos locais mais contaminados por partículas de tintas anti-incrustantes, derrames de derivados de petróleo, solventes, hidrocarbonetos poliaromáticos e resíduos gerados de peças metálicas (Mokhtar et al., 2002).

Nem sempre estes resíduos conseguem ser removidos durante as manutenções, que é realizada na rampa de subida da embarcação. Igualmente, o vento é uma fonte de dispersão principalmente de resíduos de tintas anti-incrustantes para as margens em estaleiros e marina de Rio Grande.

Os estaleiros ativos na cidade do Rio Grande são o Estaleiro Santos (Superporto), que possui em torno de 30 anos de funcionamento e Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho (Porto Velho) com um passivo ambiental elevado, decorrente de atividades realizadas em mais de 100 anos de funcionamento (Figura 2). Ambos estaleiros realizam reparos em embarcações de pequeno e médio porte, além do Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho possuir um posto de abastecimento de diesel naval para as embarcações (COSTA e WALLNER-KERSANACH, 2013). Reparos de embarcações são também existentes em menor escala no Yacht Club de Rio Grande, o qual possui meio século de existência. O acúmulo de resíduos de tintas anti-incrustantes nestas localidades foi identificado principalmente nas áreas mais abrigadas como o Yacht Club de Rio Grande e o Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho (COSTA e WALLNER-KERSANACH, 2013; SOROLDONI et al., 2018).

Considerando que os resíduos da atividade de reparo de embarcações causam um passivo ambiental principalmente no sedimento da margem do estuário, o monitoramento do sedimento pode trazer informações importantes quanto ao impacto causado inclusive aos organismos. Para poder monitorar estas áreas com constante aporte de contaminantes e verificar o efeito que eles causam no sedimento é necessário compreender a legislação vigente. A legislação vigente, Resolução No. 454 do CONAMA (2012), para sedimento dragado considera a fração total do sedimento e extração semi-forte ácida, que indica que os metais acumulados nos grãos do sedimento, podem ser liberados e tornar-se disponíveis para o ambiente. No entanto, esta extração não indica que os metais serão facilmente incorporados pelos organismos. Portanto, outras formas de extração fraca ácida são utilizadas para quantificar a fração facilmente disponível para os organismos (potencialmente biodisponível), considerada em geral a mais tóxica, e que têm sido introduzidas aos poucos em algumas legislações internacionais.

Para avaliar a concentração de metais potencialmente biodisponíveis nas margens do estuário, foram analisados sedimentos na fração fina (silte e argila) nos períodos de primavera e verão/2009 e outono e inverno/2010 (COSTA et al., 2016) nos seguintes locais: (1) Saco do Justino, (2) Yacht Club de Rio Grande Clube, (3) Posto Marine, (4) Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho (5) Porto Novo e (6) Estaleiro Santos (Figura 3).

Os resultados foram comparados com a legislação vigente Resolução No. 454 do CONAMA (2012), onde o *Nível I* da mesma indica o limiar acima do qual há probabilidade de

efeitos adversos à biota. Igualmente foram realizadas comparações com os dados toxicológicos em sedimentos da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) (BUCHMAN, 2008).



Figura 2. Vista dos estaleiros na cidade de Rio Grande. Acima à esquerda e à direita, Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho e abaixo à esquerda Estaleiro Santos.
*Fonte: Mônica Wallner-Kersanach (2007 e 2018).

As concentrações ambientalmente biodisponíveis de Cu, Cr, Ni, Pb e Zn foram variáveis, de acordo, com a atividade existente na margem. Os teores de Cu, Zn and Pb são em geral mais altas enquanto, que o Cr and Ni mais baixas (Figura 3).

Devido as constantes dragagem no Porto Novo (local 5), este local apesentou concentrações de metais mais baixas no sedimento equivalentes ao do Saco do Justino (local 1). Os demais locais apresentaram os metais com a seguinte tendência de acréscimo: Cu>Zn>Pb>Cr>Ni.

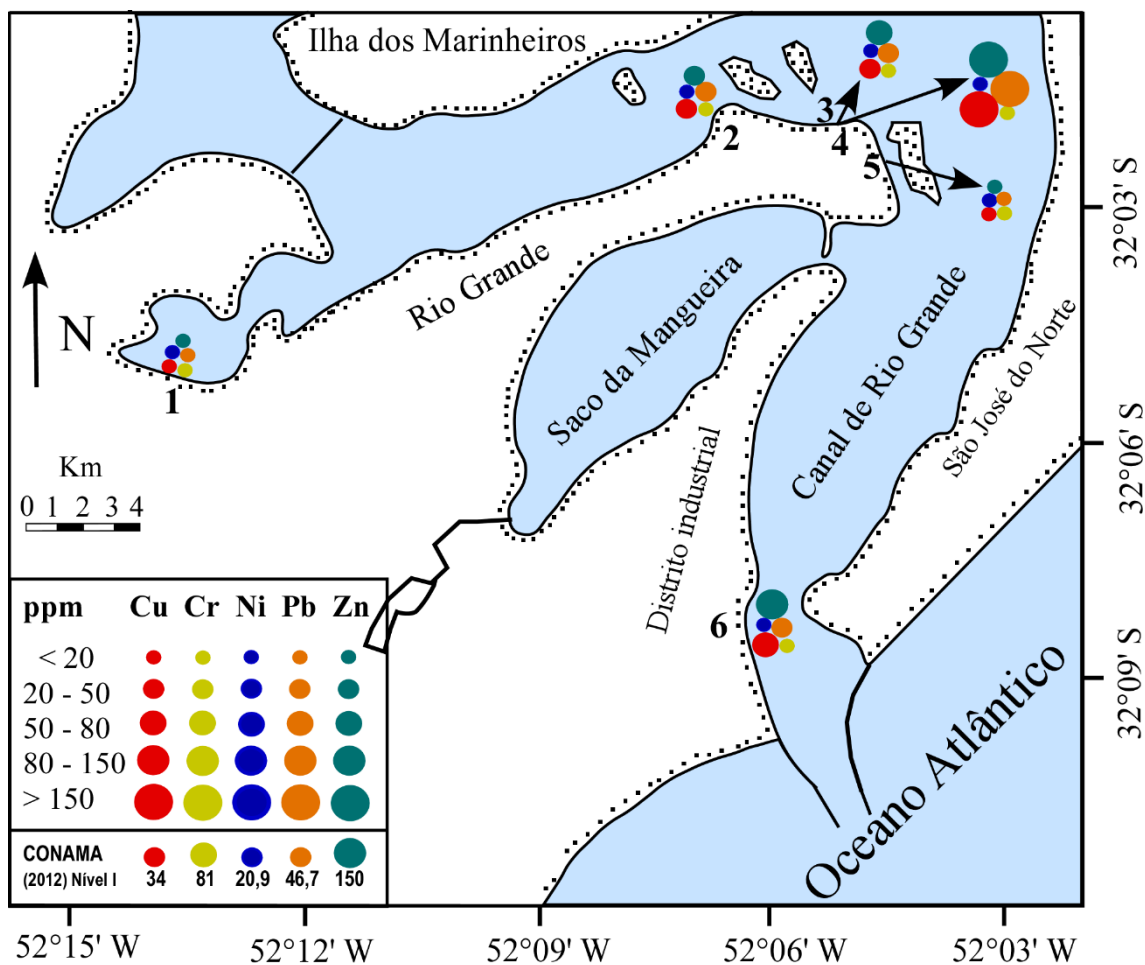


Figura 3. Concentrações médias (ppm ou mg kg^{-1}) de cobre (Cu), cromo (Cr), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn) mais facilmente biodisponíveis, na fração fina (silte e argila) do sedimento das margens dos seguintes locais: (1) Saco do Justino, (2) Yacht Club de Rio Grande, (3) Posto Marine, (4) Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho (5) Porto Novo e (6) Estaleiro Santos. Os resultados são comparados com a Resolução No. 454 do CONAMA (2012) que estabelece diretrizes gerais e procedimentos referenciais para o sedimento dragado.

*Fonte: Costa et al. (2016) com modificações.

A alta correlação e entre o Cu, Zn e Pb mais facilmente biodisponíveis no sedimento indica que tais metais possuem a mesma fonte antropogênica. O Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho (local 4) apresentou as maiores concentrações médias de Cu (540 ppm), Zn (500 ppm) e Pb (153 ppm) muito acima da Resolução No. 454 do CONAMA (2012) (Figura 3). Isto ocorre devido a atividade de operação de mais de um século do estaleiro, além da área ser uma pequena enseada abrigada e com baixa circulação de água. Isto é evidente pelas concentrações encontradas ao lado do estaleiro, no Posto Marine (ponto 3), onde ocorre um cais e abastecimento das embarcações no estuário, e a circulação da água é maior. O Estaleiro Santos (local 6) com mais de 20 anos de atuação é mais ativo nas atividades do que o estaleiro no local 4. O Estaleiro Santos apresentou concentrações de Cu mais facilmente biodisponíveis mais baixas, devido a própria localização na parte mais estreita do canal no estuário, onde a circulação da água é bastante intensa e promove a diluição dos contaminantes. No entanto, os

teores de Cu neste estaleiro também estão em torno de 2x acima da legislação vigente.

Na marina do Yacht Club (ponto 2) foram encontradas concentrações equivalentes ao do Posto Marine (ponto 3), excetuando os teores de chumbo (Figura 3) maiores no ponto 3 e acima da legislação vigente, devido ao uso do diesel naval no abastecimento das embarcações. No verão os teores de Pb no sedimento também estiveram acima da legislação, diferentemente dos demais períodos sazonais, já que neste período ocorrem mais atividades de navegação.

Em síntese, as maiores concentrações de Cu, Zn e Pb encontradas foram geralmente relacionadas com as atividades mais intensas de reparo e manutenção das embarcações nos estaleiros e que estão de acordo com os teores dominantes na composição das tintas anti-incrustantes utilizadas nestes locais (COSTA et al., 2016).

Os teores de Cu, Zn e Pb nos estaleiros e o Pb na marina do Yacht Club (verão) excederam os valores de toxicidade prevista para os organismos no sedimento (BUCHMAN, 2008): com níveis de *efeitos aparentes* para Cu e Zn, e o nível de *efeito provável* (PEL) para Pb, mostrando que essas áreas precisam de atenção com relação à entrada de resíduos de tintas anti-incrustantes, óleo diesel marinho e lubrificantes.

Devido a presença de Pb no sedimento em altas concentrações, podendo também ser oriundos de derivados de petróleo, estudos com este elemento incluindo Ni e V foram realizados nos mesmos locais no estuário e incluindo um local na Refinaria Rio-Grandense em Rio Grande. Esta refinaria teve seu início de refino do petróleo há 83 anos e estudos pretéritos indicaram uma correlação significativa entre os elementos Ni e V no solo ao redor da refinaria, sugerindo que os mesmos provêm da mesma fonte (GARCIA; MIRLEAN; BAISCH, 2010). Além disso, o sedimento no estuário próximo a refinaria indicou concentrações de 87,3 ppm de cobre (Cu), 90,8 ppm de chumbo (Pb) e 0,4 ppm de mercúrio (Hg). Estas concentrações encontram-se entre o Nível 1 e 2 da Resolução No. 344 do CONAMA (2004), indicando um provável efeito a biota (MIRLEAN e BAISCH, 2011).

Neste sentido, um estudo no estuário foi realizado no verão e inverno de 2014, por PEREIRA et al. (2018) com amostragem dos sedimentos de margem nos seguintes locais: (1) Yacht Club, (2) Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho, (3) Refinaria Rio-Grandense, (4) Estaleiro Rio Grande e (5) Estaleiro Santos (Figura 4).

A análise do sedimento foi realizada para carbono orgânico total e granulometria, e a análise de Ni, Pb e V. Para a análise de metais foi considerada a fração total do sedimento e extração ácida ambientalmente disponível e com efeitos para os organismos, conforme recomendada pela legislação vigente Resolução No. 454 do CONAMA (2012) relativo a sedimentos de dragagem e segundo Buchman (2008).

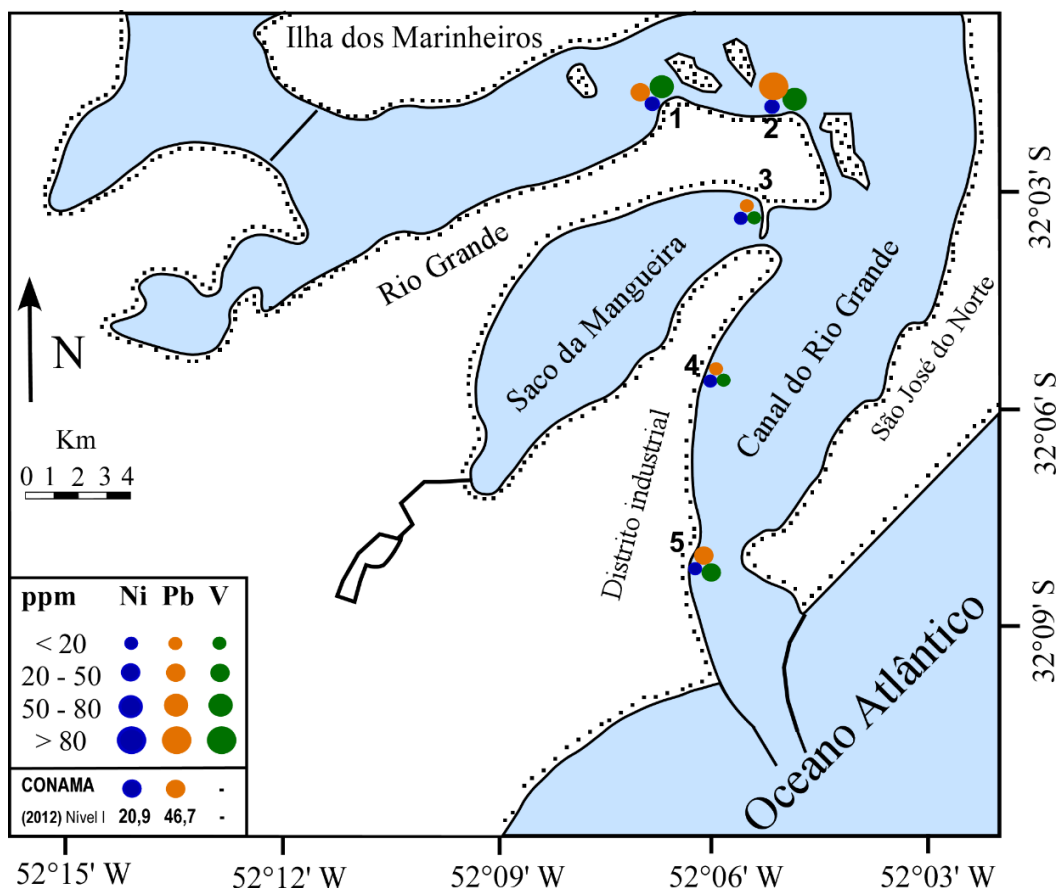


Figura 4. Concentrações médias de níquel (Ni), chumbo (Pb) e vanádio (V) na fração total do sedimento das margens dos seguintes locais: (1) Iate Clube, (2) Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho, (3) Refinaria Rio-Grandense, (4) Estaleiro Rio Grande e (5) Estaleiro Santos. Os resultados são comparados com a Resolução No. 454 do CONAMA (2012), que estabelece diretrizes gerais e procedimentos referenciais para o sedimento dragado.
*Fonte: Pereira et al. (2018) com modificações.

Todos os metais apresentaram uma alta correlação no verão com o teor de matéria orgânica no sedimento, o qual apresentou dominância de areia fina para todos locais estudados. Em geral, as concentrações médias analisadas nos locais estudados mostraram contaminação no sedimento por Ni, Pb e V.

Os resultados de Ni, Pb e V nos locais 3 (Refinaria Rio-Grandense), 4 (Estaleiro Rio Grande) e 5 (Estaleiro Santos) apresentaram-se numa faixa semelhante de concentrações e abaixo do valor limite da Resolução No. 454 do CONAMA, 2012 (Figura 4). Em geral, as concentrações de Ni para todos locais foram baixas para ocasionar algum efeito tóxico aos organismos. Convém destacar, que no local 3 (Refinaria Rio-Grandense) o sedimento foi coletado ao lado da refinaria, devido a dificuldade de acesso na frente da refinaria. Isto explica a diferença entre as concentrações de Pb atuais encontradas com as mais altas encontradas por Mirlean e Baisch (2011). Por outro lado, atualmente a refinaria já vem tratando os seus efluentes.

Altas concentrações de Pb em ambos períodos estudados foram encontradas no local 2 (Estaleiro GFF) com 66 ppm no verão e 90 ppm no inverno, podendo ocasionar um *provável*

efeito até efeito médio de toxicidade à biota, de acordo com o limite de 47 ppm no Nível I da Resolução No. 454 do CONAMA (2012). O Pb é conhecido como um elemento altamente tóxico e não-essencial aos organismos.

As concentrações máximas de V nos locais 1 (Iate Clube) (57 ppm no inverno) e 2 (Estaleiro GFF) (55 ppm no inverno) indicam a possibilidade de *efeito crônico* para os organismos (acima do limite de 48 ppm) (Buchman, 2008). O vanádio é tóxico para organismos em concentrações elevadas e pode ocasionar alterações em níveis celulares e levando a inibição de enzimas.

Uma correlação muito forte foi encontrada para o Ni com o V e uma correlação forte destes elementos com o Pb, indicando que tais elementos provêm da mesma fonte de contaminação. Sugere-se que a alta contribuição de metais possa ser proveniente principalmente de derivados de petróleo, já que a maioria das embarcações para manutenção nos estaleiros da cidade possuem cascos de madeira e de fibra. Estaleiros que realizam manutenção de embarcações com cascos de metal, como de alumínio (composição de Al) ou liga de aço (composição de cromo, níquel e vanádio), vão promover a contaminação adicional de outros metais, além da tinta, durante a raspagem do casco.

Portanto, o monitoramento utilizando Ni, V e Pb pode ser utilizado como subsídio a futuros estudos de mitigação relacionados principalmente à contaminação de áreas sob influência dos derivados de petróleo. Estudos de especiação (forma química do metal) de metais deve ser considerado, pois a forma biodisponível é que afetará realmente os organismos no sedimento.

A atenção aos estaleiros deve ser considerada, pois após as embarcações serem docadas, os cascos são raspados para remover a incrustação, limpos, reparados, preparados para receber a tinta anti-incrustante e finalmente pintada, retornando à água em menos de 72 h após a pintura (comunicação pessoal, Estaleiro Santos). O desperdício dessas operações, como detritos de areia, pedaços de metal, sobras de tinta, trocas de óleo usado, lubrificantes, combustível de embarcações e ânodos de sacrifício usados são adequadamente manipulados. Contudo, água residual da lavagem, varredura de poeira, resíduos com fragmentos de tinta e óleo liberados pelas embarcações acabam caindo no ambiente aquático, como igualmente observado em outras localidades (SINGH e TURNER, 2009). Da mesma forma, muitas vezes a ausência ou o uso incompleto de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) foram observados pelos trabalhadores nestas áreas.

Conclusão

Os resultados demonstram não apenas uma contaminação e sim uma *poluição*, porque afeta os organismos, sendo ocasionada por metais pesados nos sedimentos nas margens, através das atividades de estaleiros e presença de marina. A *poluição* se deve, em função das altas concentrações de metais facilmente liberados do sedimento e disponíveis para os organismos no sedimento, que foram observados em 2010 na marina do Yacht Club, Posto Marine e nos estaleiros. Estes elementos incluem o Cu, Zn e Pb nos estaleiros e o Pb na marina do Yacht Club (verão), indicando níveis de *efeitos aparentes* para Cu e Zn, e o nível de *efeito provável* para Pb nos organismos.

Os resultados de 2018 analisando os metais ambientalmente disponível no sedimento confirmaram também que o Estaleiro Gustavo Fernandes-Filho no Porto Velho apresentou maiores concentrações de Pb podendo ocasionar um *provável efeito* até *efeito médio* de toxicidade à biota. As concentrações máximas de V no Yacht Club e Estaleiro Gustavo Fernandes Filho indicam a possibilidade de *efeito crônico* para os organismos. Tanto o Pb, como o V são conhecidos como elementos altamente tóxicos e não-essenciais aos organismos. Isto demonstra, que essas áreas precisam de atenção com relação à entrada no estuário de resíduos de tintas anti-incrustantes, óleo diesel marinho e lubrificantes.

Estes elementos devem ser monitorados nestas localidades afetadas e abrigadas, e uma gestão mais apropriada, quanto ao descarte de resíduos na marina e no estaleiro devem ser igualmente implementados. Isto favoreceria uma melhor qualidade do ambiente e recuperação do sedimento. Convém ressaltar que esta poluição é localizada, pode ser dispersada, mas não representa o estuário como um todo. No entanto, muitos seres vivos que vivem no sedimento servem de alimento para outros, e os metais sendo acumulativos, podem ser transferidos para outros organismos. É o caso do camarão que se alimenta junto ao sedimento e procura locais marginais rasos para o seu crescimento. O monitoramento de Pb no camarão no estuário tem indicado, que eventualmente alguns indivíduos apresentam concentrações acima da legislação na área do Porto Novo (Carlos Francisco de Andrade, comunicação pessoal), indicando que os derivados de petróleo provenientes da navegação podem ser também uma fonte de contribuição deste elemento tóxico.

É extremamente importante, que medidas mais severas de fiscalização nos locais afetados nas margens do estuário sejam realizadas pelos tomadores de decisão. Assim, que os passivos ambientais gerados pelos empreendimentos, possam ser compensados com investimentos de melhoria do próprio problema. Promover uma divulgação educacional

informativa e atrativa para os empreendimentos sobre a importância do estuário, poderia igualmente incentivar os empreendedores a recuperar e conservar as margens da Lagoa dos Patos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. T. A.; BAUMGARTEN, M. G. Z.; RODRIGUES, R. M. O. **Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande-RS**. 36p., Série Documentos Técnicos em Oceanografia No. 6, Editora FURG, Rio Grande, RS, Brazil, 1993.

BARWISE, A. J. G. **Role of nickel and vanadium in petroleum classification**. *Energy & Fuels*, v. 4, n. 6, p. 647–652, nov. 1990.

BUCHMAN, M. F. NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, 34 pages, 2008.

CHIFFOLEAU, J.-F. et al. Nickel and vanadium contamination of benthic invertebrates following the “*Erika*” wreck. *Aquatic Living Resources*, v. 17, n. 3, p. 273–280, jul. 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) Resolução n 454, de 1 de novembro de 2012. **Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional**. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>>. Acesso em: 23 jul.. 2020.

COSTA, L. D. F. et al. **Variability of labile metals in estuarine sediments in areas under the influence of antifouling paints, southern Brazil**. *Environmental Earth Sciences*, v. 75, n. 7, p. 580, abr. 2016.

COSTA, L. D. F.; WALLNER-KERSANACH, M. **Assessment of the labile fractions of copper and zinc in marinas and port areas in Southern Brazil**. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 185, n. 8, p. 6767–6781, ago. 2013.

GARCIA, F. A. DE P.; MIRLEAN, N.; BAISCH, P. R. **Marcadores metálicos como avaliação do impacto crônico de emissões petroquímicas em zona urbana**. *Química Nova*, v. 33, n. 3, p. 716–720, 2010.

MAGALLANES-ORDÓÑEZ, V. R. et al. **Characterization of lithogenic and biogenic zones and natural enrichment of nickel in sediments of the Terminos Lagoon, Campeche, Mexico**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 156, p. 116–123, abr. 2015.

MIRLEAN, N., BAISCH, P. R. **Distribuição dos metais pesados no sedimento da enseada estuarina Saco da Mangueira**. In: Tagliani, P. R. A. ; Asmus, M. A. (Eds.) *Manejo Integrado do Estuário da Lagoa do Patos – Uma Experiência de Gerenciamento Costeiro no Sul do Brasil*. Editora FURG, p. 148-152. 2011.

MOKHTAR, M. B. et al. **Lead in Blood and Hair of Shipyard Workers, Sabah, Malaysia**. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, v. 69, n. 1, p. 8–14, 1 jul. 2002.

NEMR, A. E.; KHALED, A.; SIKAILY, A. E. **Distribution and Statistical Analysis of Leachable and Total Heavy Metals in the Sediments of the Suez Gulf**. *Environmental Monitoring and Assessment*, v.118, n. 1–3, p. 89–112, jul. 2006.

PEREIRA, T. L. et al. **Nickel, vanadium, and lead as indicators of sediment contamination of marina, refinery, and shipyard areas**. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 25, n. 2, p. 1719–1730, jan. 2018.

SINGH, N.; TURNER, A. **Trace metals in antifouling paint particles and their heterogeneous contamination of coastal sediments**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, n. 4, p. 559–564, abr. 2009.

SOROLDONI, S. et al. **Antifouling paint particles: Sources, occurrence, composition and dynamics.** Water Research, v. 137, p. 47–56, jun. 2018.

TURNER, A. **Marine pollution from antifouling paint particles.** Marine Pollution Bulletin, v. 60, n. 2, p. 159–171, fev. 2010.

WALLNER-KERSANACH, M. et al. **Temporal evolution of the contamination in the southern area of the Patos Lagoon estuary, RS, Brazil.** Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 16, n. 3, p. 263–279, set. 2016.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: ORLA DO SACO DA MANGUEIRA

(Fonte: PLAM, 2007)*

Com uma área de 32 km², o Saco da Mangueira tem 11 km em seu eixo longitudinal e uma largura variável, em torno 3,5 km e aproximadamente 200 metros na sua desembocadura junto ao canal. Historicamente essa enseada vem sendo pressionada por diferentes formas de impactos, decorrentes da expansão urbana e industrial, podendo-se citar os aterros nas margens para empreendimentos imobiliários, empresariais, industriais e sub habitações; lançamentos de efluentes cloacais, urbanos e industriais e disposição irregular de resíduos sólidos.

As informações aqui apresentadas sobre o processo histórico da ocupação e apropriação de suas margens tem como fonte os trabalhos de Salvatori et al. (1989) e Soares et al. (1997) e foram reproduzidas a partir primeira versão do Plano Ambiental Municipal de Rio Grande (PLAM, 2007).

Processo histórico da ocupação e apropriação das margens

O entendimento da situação atual do Saco da Mangueira deve buscar seus fundamentos do processo histórico de ocupação da cidade e na dinâmica e contradições das relações que se desenvolveram ao longo do tempo entre a sociedade e a natureza. Esse estudo foi fundamentado em pesquisas anteriores, com especial ênfase em Salvatori *et al* (1989) e Soares *et al.* (1997).

O início da ocupação urbana nas margens do Saco da Mangueira verificou-se a partir da indústria têxtil Cia União Fabril (Fábrica Rheingantz), implantada em 1874. Anteriormente a isso, a cidade crescia no entorno do porto (atual Porto Velho) ao norte, sendo o sul e leste do pontal áreas alagadas e o oeste ocupado por dunas de areia que avançavam em direção à cidade (SALVATORI *et a.l.*, 1989).

A Cia União Fabril, por iniciativa de seus proprietários, construiu uma vila de moradia para seus operários no entorno da fábrica: eram casas do tipo “porta e janela” no estilo português, contíguas, em alvenaria e voltadas para uma via pública. No outro lado da rua, foram construídas casas para os técnicos alemães, com estilo e técnicas construtivas alemãs. No ano

* PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria do Meio Ambiente. 2007

de 1910 existiam 120 moradias e uma creche no entorno da fábrica. (SALVATORI *et al.*, op.cit.).

A instalação das indústrias a partir de então, foi decorrente da expansão comercial na cidade que se efetivou graças ao período de produção do charque no estado que possibilitou a expansão do comércio, cuja atração de novos investimentos, produziu modificações na fisionomia da cidade.

Ainda no final do século passado, foram feitas grandes obras de melhoramentos na barra do canal de Rio Grande e construído o Porto Novo, que decorreram em aprofundamento do canal de navegação e o aterro do pontal, até então ocupado por banhados e cuja área conquistada ficou reservada para futura ampliação portuária. Nesse local, em 1917, arrendado ao Porto Novo, instalou-se o Frigorífico Swift do Brasil, próximo ao canal e com facilidades de captação d'água e de acesso (MARTINS, 1997).

Contrariamente à Cia. União Fabril, o frigorífico não oferecia moradias para os funcionários, que formaram um núcleo habitacional nas áreas reservadas à ampliação do Porto Novo, constituindo o primeiro núcleo de sub - habitação da cidade, porque atraiu mão de obra de outras localidades. Destaca-se ainda, a construção de moradias localizadas no terrapleno oeste e destinadas a operários e mestres de obras do porto. São vinte e uma casas de madeira, construídas pelos franceses, conhecidas como “casas pretas”. Além dessas, existem as casas verdes, que totalizam quarenta casas de madeira e também atendiam ao pessoal vinculado às obras portuárias. Essas casas ainda existem e são de propriedade do DEPRC.

Em 1937, continuando o processo de instalação de atividades industriais na cidade, foi construída a Cia de Petróleo Ipiranga, na desembocadura do Saco da Mangueira e próximo ao Frigorífico Swift e ampliando a migração de operários. O período entre 1920 e 1950, caracterizado por implantação de indústrias, foi marcado por um fluxo migratório de operários de baixa renda, que favoreceu o processo de marginalização social, tanto que decorreu na elaboração de um decreto 324/45 que definia zonas permitidas para construção de moradias econômicas e de madeira, periféricas ao centro da cidade.

Na área próxima ao Saco da Mangueira, em 1942, o loteamento Vila Junção com 512 lotes, ultrapassou o limite urbano legal, anteriormente efetivado apenas pela instalação do Balneário Cassino, em 1889.

Na década de 50, ocorre a paralisação de diversas atividades fabris, com crise na indústria têxtil e fechamento do frigorífico Swift, que foi a maior fonte de empregos da cidade na época. Sucedeu-se um período de dificuldades na economia local, mas, contraditoriamente, a cidade se espraia, ocorrendo uma grande oferta de lotes principalmente ao longo das principais

rodovias. Foi nesse período que Rio Grande sofreu o reflexo da legislação federal que regulamentava a criação de loteamentos (lei 58/1937) ocorrendo uma oferta de lotes acima das necessidades reais, apontando a entrada do município no mercado de terras.

Nas margens do Saco da Mangueira, áreas ocupadas até então por pequenas propriedades de uso rural ou sem utilização aparente (em 1964, a área urbana legal de Rio Grande estava restrita à ocupação de fato e atendida pelo sistema de esgoto cloacal) tiveram cerca de 30% do total adquiridas e estocadas por firmas industriais e empresas prestadoras de serviço, antecipando-se à criação do Distrito Industrial. Junto às avenidas de acesso à cidade, apesar do lançamento de grande número de loteamentos na década de 60, a ocupação mais expressiva ocorreu a partir da década de 70. Isso porque nesse período, reinicia a expansão industrial e portuária, com a instalação das obras do Superporto, junto ao Canal de Rio Grande e do Distrito Industrial, entre esse canal e o Saco da Mangueira. É também construída a ponte dos Franceses, fazendo a ligação desses corpos d'água e liberando a circulação de veículos entre o Porto Novo e o Super Porto e área industrial. (GUILHERME, 1999).

Na mesma época, nas proximidades do acesso da cidade e do Saco da Mangueira, em área até então quase sem ocupação, é construído o Campus Carreiros, da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, impulsionando o processo de valorização da área e a venda de lotes. Embora não estando localizado nas margens do Saco da Mangueira, mas em sua proximidade, é um importante marco no processo de ocupação e de valorização imobiliária dos entornos.

Em 1971, o recém elaborado Plano de Diretrizes Urbanas amplia a área urbana de Rio Grande até o arroio Vieira, visando a ocupação dos vazios urbanos existentes até esse limite, apesar de, anteriormente, já terem sido lançados loteamentos na direção do balneário do Cassino (MADUREIRA *et al.*, 1994).

As grandes alterações na fisionomia da cidade e, especificamente, nas áreas marginais do Saco da Mangueira, ocorreram a partir das obras de ampliação portuária e construção do Distrito Industrial, com a instalação de grandes terminais portuários e de indústrias de grande porte. Para o pleno funcionamento desse complexo, foi construída uma moderna infra-estrutura e um complexo rodoviário para atender a demanda prevista, que, ao longo do tempo e o malogro dos planos econômicos, permanecem sub - utilizados e alguns abandonados em plena obra.

No setor habitacional, a intervenção do Estado pós 1964 após a criação do BNH e da instituição do Sistema Financeiro da Habitação (SFH), impulsionaram o setor da construção civil no Brasil (SOARES *et al.*, 1997).

Em Rio Grande, esses investimentos iniciaram na área próxima às indústrias e ao centro

urbano. Na área de expansão urbana, onde os terrenos eram grandes e anteriormente ocupados por chácaras de hortifrutigranjeiros, passaram a ser construídos condomínios verticais, com grande número de apartamentos e densamente ocupados. Entre esse período e a década de 90, foram construídos cinco condomínios na faixa de terra localizada entre a via de acesso à cidade e o Saco da Mangueira.

A construção desses conjuntos habitacionais iniciou em 1979, com o Condomínio Marcílio Dias, localizado na Avenida Presidente Vargas (acesso da cidade), seguido pelos Condomínios Maria Carmem e Celmar Gonçalves. Esses empreendimentos foram iniciativa da Cooperativa Habitacional ESTICOOP (Cooperativa Habitacional dos Trabalhadores Portuários de Rio Grande) e da Construtora Piratini, com sede em Porto Alegre, que atuou nessa faixa de terra na área de expansão urbana da cidade.

O maior número de apartamentos foi construído entre 1981 e 1985, sendo o mais expressivo em tamanho, em Rio Grande, o conjunto “Waldemar Duarte”, com 800 apartamentos, localizados junto ao trevo de acesso rodoviário à cidade e distante cerca de 10 km do centro. Do total de unidades habitacionais construídas na cidade de Rio Grande entre os anos de 1981 e 1985, 68% corresponderam ao período entre 81 e 85 e localizaram-se nas avenidas de acesso à cidade e nos entornos do Saco da Mangueira. (NOGUEZ *et al.*, 1998).

Após a extinção do BNH, houve um estancamento nos empreendimentos, passando então a ser construídos novos condomínios para moradia da classe média alta e não mais no padrão popular e, na área em questão, já densamente ocupada, é ampliada a oferta de serviços e comércio (SOARES *et al.*, *op. cit.*). Segundo ainda este autor, “*ao contrário dos investimentos efetivados pelo capital imobiliário ao longo de vias importantes, nas margens do Saco da Mangueira e, em outras áreas no entorno da cidade, ocorreu o aumento de sub-habitações (figura 1), localizadas em terrenos de marinha, em terrenos impróprios para ocupação, mas próximos de infra-estrutura e serviços indispensáveis. Isso porque os empreendimentos feitos pelo capital imobiliário nas diferentes formas de condomínios, tornaram a moradia um produto inacessível a toda a população, produzindo segregação social e também espacial*”.



Figura 1. Sub-habitações no entorno do Saco da Mangueira (Bairro Lar Gaúcho).

A área incorporada pelo Estado ao Distrito Industrial ao sul do Saco da Mangueira a partir de 1973, pertencia a proprietários rurais e foi desapropriada para sua expansão que, em decorrência das sucessivas crises econômicas, não ocorreu conforme os planos inicialmente elaborados. Em consequência, essas terras segmentadas por grandes vias asfaltadas, permanecem com atividades rurais, tendo parte delas sido devolvidas aos antigos proprietários, por não ter sido concluído o processo da desapropriação (MADUREIRA et al., 1994). Uma estreita faixa na margem leste do Saco da Mangueira é protegida no Plano do Diretor do Distrito Industrial como área de preservação ambiental, criando uma barreira à expansão do complexo industrial construído.

Todas as alterações no perfil da cidade promovidas pela expansão da malha urbana e pelo crescimento do complexo industrial e portuário foram efetivadas sem que a cidade de Rio Grande tivesse um plano diretor para orientar esse processo. Até então, existiam apenas leis parciais e pontuais, sendo em 1971 criada a lei 2560/71 do Plano de Diretrizes Urbanas que foi substituído em 1986 com a elaboração do plano diretor como instrumento de ordenamento do solo da área urbana, através da lei 4116.

Entre as medidas adotadas, foi estendido o limite urbano até o balneário do Cassino, já bastante ocupado, incorporando também o Super Porto e o Distrito Industrial, apesar desses já possuírem planos próprios de ocupação, provocando superposições de poderes de atuação. Na opinião de Martins (1995), o Plano de Diretrizes Urbanas era mais objetivo que o posterior Plano Diretor, pois apontava de forma realista as características da cidade e apontava propostas

mais adequadas às necessidades locais. Em sua opinião, na elaboração do Plano Diretor os dados existentes não foram utilizados em sua totalidade e nem refletem as reais necessidades devido à sua desatualização.

A necessidade de revisão do Plano Diretor é reconhecida, porém devem ser revistas as formas de participação da comunidade nesse processo, para não se ter novamente um instrumento inadequado às reais necessidades da cidade. Áreas desocupadas de grandes proporções de propriedade do Estado, como as existentes nos entornos do saco da Mangueira, correspondem a uma reserva fundiária disponível, inclusive para negociações com outros agentes sociais, mas, historicamente, têm sido privilegiados os segmentos das classes dominantes, em detrimento da maior parte da população. Essa atuação torna ainda mais vulnerável a situação dos entornos e da qualidade da água do Saco da Mangueira, densamente ocupados pelas mais diferentes atividades na área mais próxima ao centro, com ocupação rarefeita e com um número expressivo de terrenos vazios privados na expansão da cidade e próximo ao trevo de acesso e também com extensas áreas de propriedade do estado, direcionadas à investimentos do capital industrial.

O processo de degradação ambiental a que vem sendo submetida esta enseada estuarina foi acelerado a partir dos anos 70, decorrente dos grandes empreendimentos portuários e industriais, e também do crescimento significativo na ocupação das margens e proximidades, não só por ocupações irregulares, mas também por grandes condomínios verticais e pelos mais diferentes serviços e comércios, comprometendo não apenas a qualidade da água, mas também os aspectos estéticos do ambiente urbano. O Saco da Mangueira deixa de emoldurar a cidade, que lhe dá as costas, deixa de ser uma opção de lazer da comunidade, e também compromete a qualidade de atividades como a pesca artesanal, efetivada em suas águas.

Na década de 80, passaram a ocorrer algumas manifestações de desacordo a essa realidade, proveniente de movimentos ambientalistas iniciados na própria universidade, relacionadas a destruição de dunas e de sítios arqueológicos nas margens do Saco da Mangueira, para construções industriais. Apesar da existência de leis, das atividades de ONGs e dos estudos acadêmicos apontando constantemente os problemas, não tem ocorrido significativos esforços visando a recuperação desse importante ambiente para a cidade.

Medidas **efetivas de recuperação** da qualidade ambiental do Saco da Mangueira implica em ações como a identificação e eliminação das fontes de contaminação industrial nas valetas de drenagem, eliminação dos lançamentos de efluentes urbanos, controle das ocupações irregulares das margens e despoluição. do sedimento e implementação do projeto Orla.

Em virtude da importância dessa enseada tanto como recurso pesqueiro como recurso

paisagístico e histórico para a cidade, o Saco da Mangueira foi definido como prioridade no âmbito do Projeto Orla de Rio Grande (2004). A partir do planejamento um estudo de concepção foi desenvolvido pela empresa ENGEPLUS, no entanto o projeto, embora já concluído, ainda não foi executado por falta de recursos.

Referências Bibliográficas

GUILHERME, E. 1999. **Dos banhados à produção social do espaço urbano: peculiaridades de uma área da cidade do Rio Grande**. Rio Grande: Furg. 53p. (monografia de graduação).

MADUREIRA, M; HABIAGA, L; ASMUS, H.1994. **Adequação ao sítio dos espaços urbanos no estuário da Lagoa dos Patos, RS**. Rio Grande: Furg. 94 p. (Relatório de pesquisa).

MARTINS, S.F.1995. **Planejamento urbano na cidade do Rio Grande: um pequeno histórico**. In: Alves, Francisco das Neves e Torres, Luiz Henrique. A cidade do Rio Grande: estudos históricos. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande; secretaria Municipal de Educação e Cultura. p185-193.

MARTINS, S.F.1997. **A visão dos moradores sobre o planejamento urbano: um estudo do Bairro Santa Tereza-Rio Grande**.FURG. 149 p. (Dissertação de mestrado).

NOGUEZ, C; SOARES, P. 1998. **Análise da produção empresarial estatal de moradias na reestruturação do espaço urbano de Rio Grande**. FURG, 4p. (Relatório de projeto de pesquisa).

PLAM – Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria do Meio Ambiente. 2007

SALVATORI, E; HABIAGA, L; THORMANN, M.C. 1989. **Crescimento horizontal da cidade do Rio Grande**. R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 51 (1): 27-72, jan-mar.

RIO GRANDE. Prefeitura Municipal do Rio Grande.2007. Plano Ambiental Municipal do Rio Grande. Disponível em: <www.riogrande.rs.gov.br>. Acesso em agosto 2020.

SOARES, P; AMARAL, S. M.1997. **Reestruturação do espaço urbano: a produção capitalista de moradias em Rio Grande/RS (os condomínios verticais)**. Boletim Gaúcho de Geografia, Porto Alegre, 22: 53-61.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: DEPÓSITOS LAMOSOS NA PRAIA DO CASSINO

Aline Loise Santana Faria*, Mônica Wallner-Kersanach e
Maria da Graça Zepka Baumgarten

Introdução

O processo de sedimentação nos estuários envolve partículas finas como colóides minerais provenientes da erosão de rochas, principalmente de ferro (Fe) e manganês (Mn), que chegam ao estuário através do escoamento de rios (STEELE, 2010). O ambiente estuarino, no encontro da água doce com a água salina, promove a estabilização de cargas dos colóides através dos íons presentes no mar, permitindo a floculação desse material até posterior sedimentação. Posteriormente, os flocos formados, após decantados e fracamente consolidados sobre a superfície sedimentar dos estuários, podem ser ressuspensos com as atividades de embarcações e dragagens, tornando-se uma ameaça à integridade do ecossistema aquático, dependendo do grau de contaminação (BURUAREM et al., 2012). Tais aportes podem gerar maiores contribuições de sedimentos na forma de lama fluida (camadas de sedimento em suspensão de elevadas concentrações nas proximidades do fundo) (GABIOUX, 2002), ou sedimento lamoso que pode manter-se submerso ou migrar através de episódios esporádicos para área costeira (HOLLAND et al. 2009) (Figura 1).

No estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), uma importante fonte de contaminação antrópica por metais pesados são os estaleiros na área sul deste estuário, quando estes não possuem um controle completo de seus resíduos. Tais resíduos geram grande contaminação de metais como níquel (Ni), vanádio (V) e chumbo (Pb), por estarem presentes nos derivados de petróleo como lubrificantes e diesel naval (PEREIRA, 2018).

As áreas portuárias deste estuário são sujeitas processos de dragagem, podendo haver contribuição de sedimentos finos em suspensão para área costeira adjacente, onde se localiza a Praia do Cassino, no município de Rio Grande (RS). Além disso, a presença de sulfetos no sedimento de algumas áreas estuarinas pode reduzir os óxidos de Fe e Mn além de consumir oxigênio da coluna d'água e sedimentar, favorecendo a mobilidade dos metais no sedimento (CAMPBELL et al., 1988).

* Universidade Federal do Rio Grande – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Oceanologia.



Figura 1. Vista da Praia do Cassino (Rio Grande, RS) e a deposição de sedimento lamoso em forma de nódulos e blocos.
*Fonte: Thais Silveira (2020).

Além destas contribuições, os metais presentes no estuário podem também ser transportados quando ligados ao sedimento fino, que são exportados para a área costeira através do estuário. A exportação deste sedimento ocorre principalmente durante os ventos provenientes do nordeste e durante alta descarga de água doce. Isto forma extensos depósitos de lama na costa, que atingem a Praia do Cassino durante tempestades (CALLIARI et al., 2009). Com os eventos extremos climáticos, a tendência é a ocorrência mais frequente de lama na Praia do Cassino. Este fenômeno apesar de efêmero, também pode ser considerado como um passivo ambiental temporário, devido a concentração acima do normal de metais pesados neste sedimento lamoso como apresentado a seguir.

Metais pesados na lama

Baseado nessa problemática, realizou-se um estudo de quantificação dos metais Ni, V, Pb e Fe em amostras de sedimento lamoso depositados entre os anos de 2014 à 2016 em uma extensão da Praia do Cassino, em 7 locais compreendidas entre o Molhe Oeste e o bairro

Querência (Figura 2) (FARIA, 2018). O Molhe Oeste foi definido como uma área onde há ausência da influência de deposição de sedimento lamoso na região. Isto se deve a circulação da pluma na costa, que carrega o material em suspensão que sai do estuário para a extensão da Praia do Cassino mais ao Sul dos Molhes (CALLIARI e FACHIN, 1993).

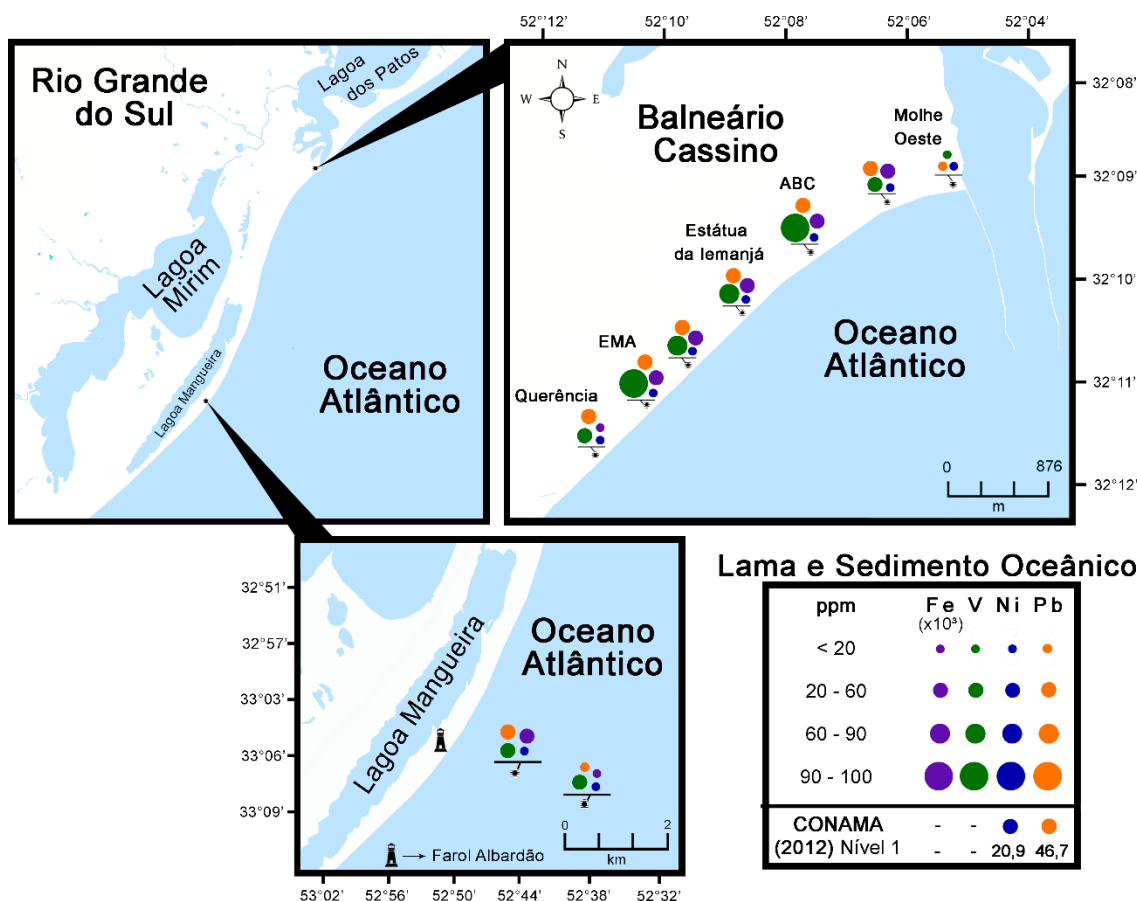


Figura 2. Concentrações máximas de Ni, Pb, V e Fe (ppm ou mg kg^{-1}) e Fe ($\times 10^3$ ppm ou mg kg^{-1}) em cada ponto de coleta de amostras de sedimento lamoso na extensão da Praia do Cassino e sedimento oceânico na altura do Farol Albardão (Rio Pardo – RS). Os resultados foram comparados com a Resolução nº 454 do CONAMA (2012).

*Fonte: Faria, 2018.

Considerando que o sedimento oceânico (Farol Albardão) possui características granulométricas semelhantes ao sedimento lamoso da praia (predominância de silte e argila), ele foi analisado para comparação com a composição da lama depositada na praia. Portanto, duas amostras do sedimento oceânico (ambas a 48 m de profundidade) foram coletadas, sendo uma coletada a 30 km e a outra 69 km de distância da costa da Praia do Albardão (RS).

Foi considerada a fração total do sedimento para análise de metais, conforme recomendado pela legislação vigente Resolução nº 454 do CONAMA (2012) relativo a sedimentos de dragagem. Os resultados obtidos foram comparados a este e o Nível 1 desta legislação, que indica o limiar acima do qual há probabilidade de efeitos adversos à biota.

Todos os metais analisados apresentaram o mesmo comportamento de distribuição das concentrações. Na área junto ao Molhes Oeste as amostras apresentaram teores de Ni, Pb e V significativamente inferiores (Figura 2). Isto ocorre, porque nessa região não foi afetada pela deposição de sedimento lamoso. Mesmo assim, os teores de metais dessa área foram inferiores às aquelas registradas no sedimento oceânico coletado próximo ao Farol Albardão (Figura 2), o ponto mais afastado do Balneário Cassino, usado para comparação dos dados. Isto pode ser influência das diferenças de granulometria desses pontos comparados, tendo a praia a dominância de areia fina quartzosa (CALLIARI, 2000) e o sedimento oceânico (Praia do Farol Albardão) dominância de silte e argila (total em torno de 99%).

As concentrações máximas de Ni no sedimento lamoso nas áreas onde houve maior impacto de deposição deste sedimento, foram consideravelmente maiores, quando comparadas ao sedimento coletado próximo ao Molhe Oeste (Figura 2). Comparando os dados com o sedimento coletado no estuário da Lagoa dos Patos, as maiores concentrações de Ni atingiram concentrações equivalentes as encontradas nas margens dos estaleiros.

As concentrações máximas de V tiveram o mesmo comportamento das registradas para o Ni. Essas concentrações foram detectadas em 2016, durante uma intensa ressaca, quando houve uma elevada deposição de sedimento lamoso na Praia do Cassino. Além disso, os níveis destes metais foram superiores quando comparados com as amostras coletadas em períodos anteriores.

Os máximos teores de V (em torno de 94 ppm) encontrados nos sedimentos lamosos depositados na Praia do Cassino foram desde o ponto à 4 km ao sul dos Molhe Oeste até a Estação Marinha de Aquacultura (EMA – FURG) na entrada da Querência e são superiores aos máximos teores encontrados em sedimentos dos estaleiros no estuário da Lagoa dos Patos (61,68 ppm) e na marina do Yacht Club do Rio Grande (77,35 ppm). Isto significa, que os sedimentos lamosos com valores acima de 48 ppm de V já podem afetar os organismos neste ambiente (BUCHMAN, 1999).

As concentrações de Fe observadas à 2 km de distância do Molhe Oeste possuem a mesma faixa de concentração dos sedimentos das amostras coletadas, tanto no fim do perímetro urbano, quanto as amostras oceânicas. Apesar do Fe ter sido visualmente presente no sedimento lamoso da praia, suas concentrações estiveram abaixo do teor de 220×10^3 ppm (= 22%), que causa efeito aparente para os organismos que vivem no sedimento, conforme um guia de testes realizados com bioensaios com sedimento (BUCHMAN, 1999). As concentrações de Fe não se encontram referenciadas na legislação vigente, porque o Fe juntamente com o alumínio (Al) são os maiores constituintes existentes no sedimento. Mas, o Fe é importante porque particularmente regula a concentração de metais no sedimento.

As concentrações de Pb nos sedimentos amostrados apresentaram os menores valores no ponto do Molhe Oeste, sendo sua máxima concentração de 0,48 ppm. Os sedimentos lamosos amostrados na antepraia central do Balneário Cassino apresentaram concentrações de Pb consideravelmente maiores, atingindo as máximas de 44,89 ppm na região do ABC e de 47,71 ppm próximo a Querência. Os pontos próximos à Estátua da Iemanjá não apresentaram contaminação por Pb. No entanto, de maneira geral, os sedimentos lamosos examinados na área de antepraia do Balneário Cassino, quando comparado com aqueles dos Molhes da Barra, apresentaram uma nítida contaminação de Pb, que chegaram a ser 140 vezes maior no ponto próximo a Querência.

Comparando com a Resolução nº 454 do CONAMA (2012), referente a sedimento dragado, a maior concentração de Pb, registrada na EMA - FURG (47,71 ppm), encontra-se um pouco acima do valor indicado de 46,7 ppm para o Nível 1, acima do qual indica ocorrer uma probabilidade de efeitos adversos à biota, como indicado também em guia de testes com bioensaios em sedimentos (BUCHMAN, 1999).

As correlações entre as concentrações de Ni x V x Pb variaram no sedimento lamoso entre forte e muito forte, indicando que são provenientes da mesma fonte antrópica.

Portanto, as concentrações de elementos mais preocupantes são de V, por indicar teores que podem apresentar efeitos a biota e de Pb por ter apresentado uma concentração em inconformidade com o Nível 1 indicado pela legislação vigente brasileira para sedimentos dragados. Tais concentrações indicam que os depósitos da lama da Praia do Cassino possuem uma contribuição antrópica, sendo sua fonte possivelmente do estuário. Esta fonte antrópica foi recentemente confirmada, através de estudo recentemente publicado (Mirlean; Calliari; Johannesson, 2020), onde foi demonstrado através de estudos com os elementos terras raras, que os depósitos de lama na praia estão principalmente associados os processos de dragagem no estuário, sendo este a fonte de lama fluída (através do *overflow*) para a praia.

Conclusão

Os sedimentos lamosos depositados na praia indicaram teores de Ni, V e Pb mais altos, do que nas áreas dos Molhes da Barra e oceânicas do Albardão. As significativas correlações entre as variações das concentrações de Ni x V x Pb indicaram que tais elementos são provenientes da mesma fonte antrópica. Os teores de Ni foram equivalentes aos encontrados para as áreas dos estaleiros na área portuária do estuário da Lagoa dos Patos, enquanto, que as concentrações de V e Pb superaram os teores encontrados respectivamente na marina do Yacht

Club e em estaleiros no estuário.

A remobilização do sedimento de fundo, pela ação dos ventos, do regime de vazante e, a dragagem no estuário, em conjunto com a predominância de ventos do quadrante nordeste, implica na redistribuição desse sedimento fino para próximo à costa. Por se tratar de materiais finos e coesivos, a sua consolidação no fundo após a saída do estuário é comprometida, sendo possível o seu transporte até a costa pela ação das ondas, vindo a se depositar na região de pós-praia.

Devida a complexidade do problema de deposição do sedimento lamoso na praia, recomenda-se futuros estudos mais aprofundados em termos de análises químicas, que poderão explicar com segurança a origem dessa recorrente deposição na praia. Da mesma forma, no sentido de minimizar os problemas da lama do Cassino, medidas de controle devem ser tomadas em relação as dragagens no interior e saída do estuário, além do local apropriado de descarte do *overflow* gerado durante a dragagem.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Prof. Osmar Mueller, por disponibilizar 5 amostras de sedimento lamoso durante a ocorrência do evento em 2016.

Referências bibliográficas

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) Resolução n 454, de 1 de novembro de 2012. **Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.** 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BURUAREM, L. M.; HORTELLANI, M. A.; SARKIS, J. E.; COSTA-LOTUFO, L.V.; ABESSA, D. M. S. 2012. **Contamination of port zone sediments by metals from large marine ecosystems of Brazil.** Marine Pollution Bulletin, v. 64, p. 479-488.

CALLIARI, L. J.; FACHIN, S.1993. **Laguna dos Patos: Influência nos depósitos costeiros.** Pesquisas em Geociências, 20 (1), 57-69.

CAMPBELL, P.G.C.; LEWIS, A.G.; CHAPMAN, P.M.; CROWDER, A.A.; FLETCHER, W.K.; IMBER, B.; LUOMA, S.N.; STOKES, P.M.; WINFREY, M. 1988. **Biologically Available Metals In Sediments.** Publications NRCC/CNRC, Canada, 298p.

CAMPEN, M. J. et al. 2001. **Cardiovascular and thermoregulatory effects of inhaled PM-associated transition metals: a potential interaction between nickel and vanadium sulfate.** Toxicology Science. v. 64, p. 243.

DAY JR. J. W. et al. 1987. **Estuarine Ecology.** John Wiley & Sons, New York. p. 558.

- FARIA, A. L. S. 2018. **Avaliação dos Teores de Metais no Sedimento Lamoso Depositado na Praia do Cassino (Rio Grande/RS), entre 2014 e 2016.** Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Química Bacharelado.
- FORSTNER, U., WITTMAN, G. 1979. **Metal Pollution in The Aquatic Environment.** Berlim, p. 286.
- GABIOUX, M. 2002. **Influência da lama em suspensão sobre a propagação da maré na Plataforma Amazônica.** Tese de Doutorado do Programa de Pós Graduação de Engenharia. UFRJ.
- HOLLAND, K. T.; VINZON, S. B.; CALLIARI, L. J. 2009. **A Field Study Of Coastal Dynamics On A Muddy Coast Offshore Of Cassino Beach, Brazil.** Continental Shelf Research, v. 29, p. 503–514.
- MIRLEAN, N.; CALLIARI, L.; JOHANNESSON, K. 2020. **Dredging in an estuary causes contamination by fluid mud on a tourist ocean beach. Evidence via REE ratios.** Marine Pollution Bulletin, v. 159, p. 111495.
- OKABAH, M.A.; NASR, S.M.; KASEM, S.M. 2011. **Fractionation of Trace Metals (Mn, Zn, Cu, Pb) In Red Sea Sediments, Gulf Of Aden, Yemen.** Chemistry Ecology, v. 27, p. 81-90.
- PEREIRA, T. L. et al. 2018. **Nickel, vanadium, and lead as indicators of sediment contamination of marina, refinery, and shipyard areas.** Environmental Science and Pollution Research, v. 25, n. 2, p. 1719–1730.
- RIBA, I. et al. 2003. **Bioavailability of Heavy Metals Bound To Estuarine Sediments As A Function of pH And Salinity Values.** Chemistry Speciation Bioavailability, v. 15, p. 101–114.
- SANTOS, I.R. et al. 2004. **Análise Estatística Multivariada de Parâmetros Geoquímicos em Sedimentos do Estuário da Laguna dos Patos.** Geochemistry, p. 038-045.
- STEELE, J. H.; THORPE, A. A.; TUREKIAN, K. A. 2010. **Marine Chemistry & Geochemistry. A Derivate Of Encyclopedia Of Ocean Sciences.** Elsevier Ed. 2. p. 325 – 346.
- VALKOVIC, V. 1980. **Analysis of Biological Material For Trace Elements Using X Ray Spectroscopy.** Boca Raton, Florida Press, p. 242.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Roberta Pohren*, Paulo Roberto Tagliani

Ao se considerar efeitos da poluição atmosférica temos que pensar na dinâmica inerente a esse compartimento oriunda de todos fenômenos naturais, condições climáticas, interações com solo e com massas de água, além das implicações antrópicas causados pelas mais variadas fontes fixas e móveis de potenciais poluentes.

Embora possa ser silenciosa, a poluição atmosférica apresenta estimativas significativas em termos de danos à saúde e potenciais de morte. As estimativas são de mais de 4 milhões de mortes associadas a poluição atmosférica no mundo, sendo considerado que nove em cada dez pessoas respiram ar poluído e contaminado (OMS, 2018). Muitos dos componentes lançados nos escapamentos, chaminés e oriundos de processos industriais possuem características de risco e potencial de causar câncer ou pelo menos complicações respiratórias diversas.



Figura 1. Poluição atmosférica no Distrito Industrial de Rio Grande

Atualmente a principal normativa brasileira regrado padrões para qualidade do ar é a Resolução CONAMA nº 491 de 2018, a qual revogou a CONAMA nº 03 de 1990 trazendo valores norteadores para os seguintes poluentes atmosféricos: Material Particulado - MP₁₀

* Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia/ Núcleo de Gerenciamento Costeiro.

Poluente Atmosférico, Material Particulado - MP_{2,5}, Dióxido de Enxofre - SO₂, Dióxido de Nitrogênio - NO₂, Ozônio - O₃, Fumaça, Monóxido de Carbono – CO, Partículas Totais em Suspensão – PTS e Chumbo – Pb.

Neste contexto de monitoramento da qualidade do ar visando promover a proteção e saúde pública destaca-se que o órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul - FEPAM possui duas estratégias distintas, uma delas não mais realizada, através da “Rede Estadual de Monitoramento **Manual** da Qualidade do Ar” e a outra, através da “Rede **Automática** de Monitoramento da Qualidade do Ar” ativa em algumas cidades do Estado.

As estações da Rede Estadual de Monitoramento Manual da Qualidade do Ar iniciada na década de setenta e consolidada em 1980 com a determinação de SO₂ (dióxido de enxofre) e PTS (Partículas Totais em Suspensão), e partículas inaláveis em diversos pontos do Estado, foram encerradas em dezembro de 2016, sendo as últimas cidades com estações manuais em operação: Charqueadas, Montenegro, Porto Alegre, Rio Grande e Triunfo. As estações localizadas na cidade de Rio Grande operaram até junho do ano de 2016. Estas 2 estações da rede manual de monitoramento eram nos seguintes locais da cidade: Escola Ramis Galvão e Corsan na Vila Hidráulica para os parâmetros químicos PTS e SO₂. De acordo com informações da FEPAM outras estações manuais também operaram por algum tempo em Rio Grande, a saber: Estação Praça Montevideo a qual operou até julho de 2003; Estação Radio Cassino em operação até outubro de 2009, e a Estação CEEE até fevereiro de 2014.

Em relação ao monitoramento da qualidade do ar através da Rede **Automática** de Monitoramento do órgão ambiental estadual - Rede Ar do Sul atualmente não existe em Rio Grande nenhuma estação em operação. Esta rede Estadual - Rede Ar do Sul começou a operar em 2001 via Projeto Pró-Guaíba através do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Contudo, devido a problemas como continuidade de aporte financeiro e falta de recursos para sua manutenção e efetividade teve comprometida a operação de quase todos seus equipamentos e estrutura em 2010. Referente ao monitoramento da qualidade do ar através de estação automática da FEPAM no município de Rio Grande existe registro para o ano de 2003, cuja avaliação dos resultados pode ser obtida no relatório anual de qualidade do ar do estado no site da Instituição. Entretanto, como não houve continuidade nestas amostragens e geração de dados, considerações feitas isoladamente ficam prejudicadas.

As estações de monitoramento do ar ativas em Rio Grande são pertencentes e mantidas por algumas indústrias que devido ao seu porte e potencial poluidor possuem em suas Licenças Ambientais condicionantes para instalação, manutenção e operação de estações que monitorem determinados parâmetros químicos. Um destes locais operou com dados até 2017 para os

parâmetros O₃ (ozônio), NO₂ (dióxido de nitrogênio), SO₂ (dióxido de enxofre), VOC, NMHC (hidrocarbonetos não metano), PTS, PI1, PI2,5, PI10 (Partículas inaláveis com diâmetro de 1, 2, 5, 10 micra respectivamente). Conforme informado pela FEPAM este monitoramento é específico para controle industrial não sendo direcionado para monitorar e gerar dados de qualidade do ar. Dentro de cada um destes contextos existem especificidades técnicas que devem ser observadas relativas aos métodos de medição empregados, princípios de medição adequados para cada tipo de poluente, necessidades de calibração de equipamentos, tratamento e representatividade de dados, frequências das avaliações, localização das estações, limitações operacionais, problemas de falhas e manutenção dos equipamentos, limites legais para controle, etc. Desta forma fica expressa a importância de elaboração de estudos técnicos abrangentes e detalhados, possibilidade e desenvolvimento de subsídios adequados que permitam a análise e posterior tomada de decisão qualificada.

Além disso, algumas empresas do ramo de atividades das indústrias de fertilizantes possuem conjuntamente estação fora da área industrial operando para monitorar fluoreto e amônia - F e NH₃, e monitoramento de SO₂ por empresa especializada e credenciada na FEPAM para realizar este monitoramento (Mário Bender, com. pessoal). Ademais, também é exigido pelo órgão ambiental estadual via condicionante de Licença Ambiental de algumas indústrias que atuam na cidade que seja realizado amostragem de suas chaminés periodicamente. Este controle específico das fontes estacionárias pode ocorrer trimestralmente ou semestralmente visando monitorar parâmetros específicos como MP, SO₂, NO₂, etc. Para esta amostragem o empreendedor deve informar a FEPAM com antecedência mínima de 30 (trinta) dias qual será o período de realização destas amostragens – idealmente permitindo que representantes técnicos do órgão ambiental possam realizar o acompanhamento da amostragem. Esta etapa requer inúmeros detalhamentos técnicos específicos a fim de validar as campanhas de amostragens realizadas pelas empresas. Uma vez que as condições não tenham sido atendidas e detalhadas pelo empreendedor responsável, os respectivos Relatórios de amostragem de Chaminés podem ter sua validade desconsiderada.

Destaca-se a recorrência de reclamações quanto ao odor associado a alguns períodos ou atividades industriais do município, ainda que exista regramento quanto à necessidade de observância para que não sejam emitidas substâncias odoríferas na atmosfera em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de sua propriedade. Também há histórico de reclamações da população quanto à emissão de material particulado visível na atmosfera, etc. Em linhas gerais pontua-se ainda que algumas atividades têm sua realização limitada em determinados contextos de parâmetros meteorológicos que não sejam considerados favoráveis para a dispersão atmosférica de

poluentes naquelas condições. Assim, em algumas condições de direção e velocidade dos ventos, radiação solar e umidade relativa do ar, as atividades exercidas pelo empreendimento deverão ser conduzidas de forma diferenciada, alterando-se suas condições de operação ou mesmo limitando-as de forma a não comprometer a qualidade do ar.

A maior parte destas exigências, limites, prazos e especificações são determinadas caso a caso previamente via Licenças Ambientais vigentes – ressaltando o caráter fundamental da associação de Licenciamento Ambiental, monitoramento e fiscalização como tripé para qualidade ambiental.

Salienta-se que para alguns processos de ampliação de processos produtivos no município estão sendo exigidos pelas equipes técnicas da FEPAM que seja implementado monitoramento on-line para avaliação das emissões de alguns parâmetros de risco e toxicidade associada. Ressalta-se também que algumas empresas do setor de alimentos e de fabricação de fertilizantes possuem processos sendo acompanhados pelo Ministério Público Estadual, possuindo obrigatoriedade quanto ao cumprimento de exigências via Termos de Ajustamento de Conduta – TACs sob pena de sua execução.



Figura 2. Vista da poluição atmosférica de Rio Grande a partir de uma residência no centro da cidade.

Conforme informado pela Divisão de Fiscalização – DIFISC do órgão ambiental estadual - FEPAM, os registros em relação à denúncias referentes à cidade de Rio Grande em 2018 somam 14 denúncias; em 2019 foram 19 denúncias e parcialmente em 2020 são 11 denúncias. Esses registros se referem a todos os tipos de denúncias ambientais apresentadas junto à Fepam para a cidade de Rio Grande nestes períodos. Relativas ao ano de 2019: 12 denúncias se referiram a poluição atmosférica em geral e 7 denúncias se referiram à atividades industriais de maneira geral. Para o ano de 2020, os registros feitos são de 4 denúncias referentes

à poluição sonora ou atmosférica e 2 denúncias como contaminação de solo ou água, e 3 cadastradas como intervenção em APP. Não há informações sobre a participação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Grande nas interações de controle atmosférico das empresas de ramo industrial de porte e potencial poluidor que não possuam atribuição de seus licenciamentos como competência do município. Também não existem registros específicos quanto às denúncias realizadas referentes a episódios de poluição atmosférica. Contudo, diante das características inerentes à dinâmica atmosférica, com grandes variações sazonais na direção e intensidade ao longo do ano, e a presença de comunidades no entorno imediato do Distrito Industrial, e os riscos à saúde pública devido à poluição aérea, ressalta-se a importância de acompanhamento e participação dos diferentes atores em ações de monitoramentos específicos da qualidade do ar no território rio-grandino.

Em estudo recente publicado por Gutierrez et al. (2020) avaliou as concentrações e a composição iônica do material particulado atmosférico (PM_{2,5}) em Rio Grande. Os amostradores de ar foram instalados nas zonas urbana e industrial-urbana de outubro de 2009 a maio de 2011, filtrando partículas < 2,5 µm uma a três vezes por mês. Foram determinadas as concentrações de PM_{2,5} e sua composição iônica (Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺, NH₄⁺, F⁻, Cl⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, SO₄²⁻ e PO₄³⁻), bem como a contribuição do natural (originário do sal marinho) e íons antropogênicos nas amostras. As concentrações de PM_{2,5} variaram de 6,74 a 88,14 µg/m³ na área urbano-industrial e de 11,24 a 53,44 g/m³ na zona urbana, excedendo os critérios de qualidade estabelecidos pela OMS e pelo CONAMA em mais de 50% das amostras coletadas, em ambas as áreas. A análise de íons o material particulado < 2,5 µm evidenciou uma forte contribuição de íons provenientes de fontes industriais na nesta fração, tanto na zona industrial quanto nas estações urbanas. Também entre os estudos realizados no município, Lemos et al. (2012) investigou substâncias genotóxicas em diferentes frações de material particulado atmosférico - PTS e PM_{2,5} em amostras de duas áreas urbanas da cidade de Rio Grande, caracterizadas como urbano-residencial e urbano-industrial. Neste estudo as concentrações de PTS variaram de 14,34 a 169,91 µg/m³ e as de PM_{2,5} variaram de 1,74 a 48,55 µg/m³, estando a maioria dos filtros amostrados em conformidade com os valores máximos permitidos pela legislação nacional brasileira (PTS) ou recomendados pela Organização Mundial de Saúde (PM_{2,5}). Entretanto, todas as amostras apresentaram mutagenicidade em ao menos um tratamento. A investigação do material particulado atmosférico evidenciou maior risco de exposição associado à fração de compostos orgânicos das partículas finas (PM_{2,5}), sendo que todos extratos orgânicos apresentaram mutagenicidade com valores mais elevados no particulado de até 2,5 µm. Quanto aos locais avaliados, o de característica urbano-industrial apresentou pior

qualidade em relação ao urbano-residencial, salientando o risco envolvendo populações que residem próximas a zonas industriais. Em outro estudo avaliando os 16 HPAs considerados prioritários no particulado dos dois locais (LEMOS e VARGAS, 2013), foi observado que o somatório dos diferentes HPAs apresentou totais mais elevados nas amostras de PM_{2.5} em relação as amostras de PTS e valores até 14 vezes mais elevados no PM_{2.5} da área urbano-industrial. Em relação aos locais estudados, as amostras do sítio urbano-industrial foram aquelas com teores mais elevados de HPAs carcinogênicos, indicando potencial de risco associado.

Há de se considerar a necessidade de ampliar a atual rede de monitoramento automático existente no RS contemplando a instalação de estações na porção sul do Estado. Essa definição dos pontos de monitoramento também irá considerar a influência predominante existente em determinados locais, podendo ser maior devido à origem industrial, veicular ou mesmo urbana – não sendo exclusivas. Conforme informado pelo órgão ambiental estadual entre os critérios para instalação de novas estações automáticas no RS estariam a consideração da densidade populacional, índice de produção industrial, frota veicular, e dados de monitoramento referente à saúde e ainda especificidades frente à EIA/RIMAs, etc., a serem consideradas por decisão fundamentada do órgão ambiental. Destaca-se, no entanto, a necessidade de “elaboração e implementação dos Planos de Controle da Poluição Atmosférica” os quais são previstos no Art. 141 do atual Código Ambiental do Estado como responsabilidade do órgão ambiental.

Referências bibliográficas

CONAMA. Resolução nº 491. 2018. *Dispõe sobre padrões de qualidade do ar*. Brasília: Diário oficial da República Federativa do Brasil.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUÍS ROESSLER. **Rede estadual de monitoramento automático da qualidade do ar relatório 2013 e 2014**. – Porto Alegre: FEPAM, 2015. 58p.

GUTIERREZ, F.B., ESLAVA MARTINS, S., HONSCHA, L.C. et al. 2020. **Is There Something in the Air? Sources, Concentrations and Ionic Composition of Particulate Matter (PM_{2.5}) in an Industrial Coastal City in Southern Brazil**. *Water Air Soil Pollut* 231, 225.

LEMOS, A.T., CORONAS, M.V., ROCHA, J.A.V., VARGAS, V.M.F., 2012. **Mutagenicity of particulate matter fractions in areas under the impact of urban and industrial activities**. *Chemosphere* 89, 1126–1134.

LEMOS, A.T., VARGAS, V.M.F., 2013. **Genotoxicity of airborne particulate matter as a tool to prevent the effects of environmental pollution on health**. In: Shubham Manchanda. (Org.). *Air Pollution: Sources, Prevention and Health Effects*. 1ed. New York: Nova Science Publishers, v. 1, p. 65-84.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS, 2018. Acesso em: 03/08/2020. [Disponível em: https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action](https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action)

RIO GRANDE DO SUL. Assembléia Legislativa. Lei nº 15.434, de 09 de janeiro de 2020. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS

Maria da Graça Zepka Baumgarten*

Introdução

O município de Rio Grande (RS) possui cerca de 210.000 habitantes e situa-se no sul do estuário da Laguna dos Patos. Tem forma peninsular, sendo margeado por ambientes aquáticos de alta importância ecológica, comercial, naval e portuária. O estuário é criadouro natural de muitas espécies comercializáveis.

Ao sul da península está a enseada rasa Saco da Mangueira, e ao norte está a área portuária “Porto Velho”, banhada pelo Canal do Norte. A leste está a área “Porto Novo”, banhada pelo Canal do Rio Grande (Canal de Acesso). Este canal segue até a desembocadura do estuário no Oceano Atlântico, margeando uma área onde está o Distrito Industrial de Rio Grande, o seu Polo Naval e as instalações do “Superporto” (Figura 1).

No Plano Municipal de Saneamento Básico (ENGEPLUS, 2013) consta que “Rio Grande tinha na época da elaboração do plano, em torno de 25% a 27% da população atendida pela acima referida Rede de Esgotamento Sanitário (RES), ou seja, cerca de 69% é a “parcela não tratada do esgoto gerado no município”.

Isso é deficiente e inadequado para o tamanho e o desenvolvimento atual do município, que tem muitos efluentes domésticos e industriais lançados nas margens da cidade, com a já constatada proliferação das ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial que desemboca no estuário (Aguiar et al., 2014). A expansão desta rede existente (RES) prevê atingir até 60% da cidade (Prefeitura de Rio Grande, 2018).

* Universidade Federal do Rio Grande/ Núcleo de Oceanografia Química

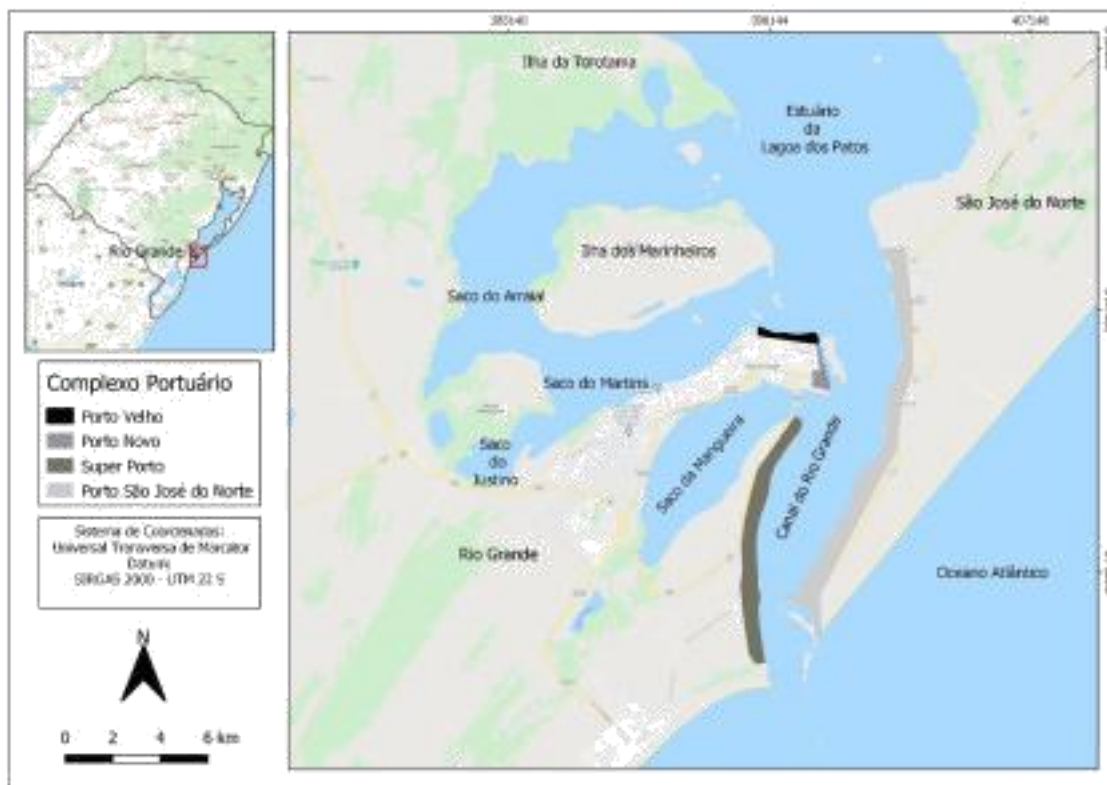


Figura 1 – Sul do estuário da Lagoa dos Patos (RS). Fonte: Sistema de Informação Ambiental do Laboratório de Gerenciamento Costeiro – FURG (Editado por Gianuca, K).

Com relação a água para consumo no município, 96,1% da população é abastecida com a água captada no Canal São Gonçalo, que liga a Lagoa Mirim a Lagoa dos Patos. Esta água bruta é potabilizada na Estação de Tratamento de Água (ETA), instalada na margem da estrada Rio Grande/Balneário Cassino.

Em 1995, a Portaria SSMA nº 7, de 24/05/95 aprovou a Norma Técnica 003 (FEPAM, 1995) e oficializou o processo da classificação e a proposta do enquadramento das águas da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos (Figura 2), seguindo as orientações da Resolução nº 20 do CONAMA (1986).

A classificação de um ambiente aquático considera desde seus usos “mais nobres” (exemplo o consumo) (Classe Especial), até “menos nobres” (como a Classe C). Para cada uma destas classes são recomendados limites de concentrações de dezenas de parâmetros analíticos.

Para a água ter qualidade em conformidade legal, a concentração de cada parâmetro analisado deve se enquadrar no limite recomendado. Para assegurar a sua observância, são necessários monitoramentos analíticos da qualidade da água de cada ambiente. Nesse sentido, a classificação das águas da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos gerou uma potente ferramenta legal para a sua gestão.



Figura 2 - Classificação e proposta de enquadramento das águas da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos: Etapa 1. Obs.: Etapa 2 não foi realizada no norte do estuário (FEPAM, 1995.Extraído de ENGEPLUS, 2013).

Quadro I - Esquema da classificação das águas da parte sul do estuário da Laguna dos Patos (extraído de ENGEPLUS, 2013).

Água	Classe	Uso permitido	Corpo Hídrico
Doce	Classe Especial	Abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção	Sistema Arroio-Lagoa do Bolaxa
		Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	
		Não são tolerados lançamentos de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos e substâncias tóxicas, mesmo tratadas.	
	Classe 1	Abastecimento doméstico após tratamento simplificado	Lagoa da Quinta Arroio Cabeças Arroio Martins Banhado do Vinte e Cinco Outros corpos hídricos que drenam para a área estuarina
		Proteção das comunidades aquáticas	
		Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)	
		Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	
		Criação natural e /ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana	
	Classe 2	Abastecimento doméstico, após tratamento convencional	Arroio Vieira
		Proteção das comunidades aquáticas	
Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)			
Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas			
Criação natural e /ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana			
Salobra	Classe A	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	Saco do Justino Saco do Arraial Saco do Martins Saco da Quitéria Saco da Agulha Saco da Tuna Saco do Boto Saco do Medanha
		Não são tolerados lançamentos de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos e substâncias tóxicas, mesmo tratadas.	
	Classe B	Proteção das comunidades aquáticas	Saco da Mangueira Demais regiões rasas com profundidade inferior a 1,0 metros
		Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)	
		Criação natural e /ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.	
	Classe C	Proteção das comunidades aquáticas	Regiões com profundidade superior a 1,0 metros
		Recreação de contato primário e secundário	
		Navegação	

A qualidade das águas do município

Os dados mais atuais da qualidade das águas do sul do estuário foram obtidos em 2019 (FEPAM, 2020). Este monitoramento contemplou as águas da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo e incluiu o sul do estuário, porque estas águas estão inseridas no contexto geográfico desta bacia, na Região Hidrográfica do Litoral.

Neste monitoramento foram amostrados apenas 4 pontos nas águas ao sul do estuário (4 coletas em cada ponto), sendo eles: a) Canal do Rio Grande, b) Saco da Mangueira, c) frente à Ilha da Torotama, d) adjacências da Ilha dos Marinheiros. Os resultados não foram comparados com os limites de concentrações recomendados no processo da classificação do estuário (Norma Técnica 03., FEPAM, 1995). O argumento foi de que esse processo foi baseado

na Resolução nº 20 do CONAMA (1986), que atualmente está revogada.

Por isso, para avaliar os níveis de conformidade dos resultados desse monitoramento, a FEPAM comparou com os limites estipulados para Classe 1 na Resolução nº 357 do CONAMA (2005). Esta é a Classe recomendada para águas salobras “não enquadradas”, segundo Cap. VI, Art. 42, da acima referida resolução. A inconformidade ocorre se a concentração detectada não está respeitando o respectivo limite legal recomendado.

No total de 16 amostragens realizadas pela FEPAM neste monitoramento nas águas do sul do estuário, as inconformidades foram: Fósforo total: em 10 amostragens; bactéria *Escherichia coli* (*E. coli*): em 6 amostragens; Nitrogênio amoniacal: em 2 amostragens. Entretanto, os resultados de oxigênio dissolvido sempre se apresentaram em conformidade com o limite recomendado. No relatório deste monitoramento não foram feitas referências a análises de outros parâmetros importantes para a avaliação das águas da região, como alguns metais, fenóis, etc...

As inconformidades legais registradas neste monitoramento foram consequência de aportes antrópicos. A bactéria *E. coli* tem origem exclusivamente fecal. O Fósforo total e o Nitrogênio amoniacal estão abundantemente presentes em efluentes domésticos e de indústrias de fertilizantes ou de processamento de grãos vegetais não adequadamente tratados e, ainda, podem ter origem de áreas agrícolas lixiviadas.

A Universidade do Rio Grande tem longa tradição de pesquisas sobre a qualidade das águas no município. Apresenta-se a seguir alguns estudos existentes, agrupados por ambientes e sua classificação, de acordo com a Norma Técnica nº 03 (FEPAM, 1995) (Ver Quadro 1).

Água doce Classe Especial: Sistema Arroios - Lagoa Verde.

As águas do Arroio Bolaxa têm naturalmente uma leve subsaturação em oxigênio, **devido** à baixa hidrodinâmica e pouca profundidade. Além disso, estas águas têm uma leve acidificação (Lima e Baumgarten, 2012). Estas características evidenciam a fraca capacidade de autodepuração e de suporte destas águas para receberem qualquer tipo de aportes antrópicos.

Na área que este arroio passa sob a ponte da rodovia RS 734, a ocorrência de entulhos com diferentes origens naturais e antrópicas diminui o fluxo normal do arroio, com consequente relativa estagnação localizada da água, principalmente nas margens. A matéria orgânica presente nas águas se acumula e decanta, favorecendo a sua decomposição microbológica no fundo do arroio. A partir disso, há a liberação acentuada para a coluna d'água de fitonutrientes nitrogenados e fosfatados resultantes dessa decomposição, resultando numa hipertrofização

localizada, que é o estágio sequencial à eutrofização. Ambos são processos de desequilíbrio trófico e ecológico de águas (excessivas concentrações de nutrientes e de produtores primários).

Por isso, em vários pontos do arroio ocorre a proliferação de plantas aquáticas flutuantes oportunistas, cobrindo a superfície da água e dificultando a oxigenação da coluna sedimentar (Figura 3).



Figura 3. Superfície do Arroio Bolaxa totalmente coberta por vegetação aquática flutuante oportunista (Fonte: Tagliani, P.R.A., 2020).

Este desequilíbrio nestas águas se acentua no verão em períodos de alta insolação e de estiagens. Nessa situação, aumenta mais ainda o metabolismo da decomposição da matéria orgânica e a subsaturação de oxigênio das águas (baixa a solubilidade deste gás); aumenta a evaporação da água, o que diminui o volume e a profundidade do arroio. Formam-se na coluna sedimentar semi-anóxica os bolsões de compostos reduzidos tóxicos (gases metano, amoníaco e sulfídrico e mais o íon sulfeto), que se difundem para a coluna da água. Isso, em conjunto com a falta do oxigênio, caracterizam a “distrofia”, que é o processo sequencial à hipertrofização, sendo o grau mais grave de desequilíbrio trófico.

Este processo pode resultar eventualmente em mortalidade maciça de peixes, como verificado no verão de 2020. Nessa ocasião, a cor muito amarelada da água pode ter sido influenciada pela excessiva presença de ácidos húmicos, resultantes do excesso da decomposição da matéria orgânica acumulada no fundo (Figura 4).



Figura 4 – Arroio Bolaxa: peixes respirando na lâmina d'água superficial na busca de oxigênio (foto superior) e posterior mortalidade maciça dos mesmos (foto inferior) devido à hipoxia severa da coluna da água no verão (Fonte: Tagliani, P.R.A., 2020).

A distrofia pode ser mitigada ou evitada no Arroio Bolaxa com a retirada do excesso da vegetação flutuante que cobre a superfície do arroio, antes dela entrar em senescência e se depositar no fundo onde se decompõe. Além disso, a eliminação dos fatores que diminuem a normal vazão do arroio sob a ponte favorecerá a oxigenação, a renovação da água e a hidrodinâmica local, e assim, a diminuição da formação de gases tóxicos na coluna sedimentar.

Quanto ao Canal São Simão, também inserido nessa Classe Especial, ele liga a Lagoa Verde e a enseada estuarina Saco da Mangueira, que por sua vez, está ligado ao canal do estuário da Laguna dos Patos (Figura 1).

Na margem ocidental do Canal São Simão está a área da Unidade de Tratamento de Lodo (UTL), que pertence a Estação de Tratamento de Água (ETA) da CORSAN, que supre o município de Rio Grande com água potável. O tratamento envolve o uso de muitos compostos químicos, gerando um lodo residual rico em sulfato de alumínio (usado como floculante) e outros compostos.

Em função disso, Martins et al. (2018) avaliaram a qualidade das águas e dos sedimentos desse canal num período de estiagem na região, juntamente com amostragens na Lagoa Verde. Constataram que as águas apresentaram características naturais. Entretanto, os sedimentos nas margens da área da UTL apresentaram acréscimos de alumínio. Isso evidenciou possíveis aportes antrópicos do lodo que possa ter vazado da UTL, chegando ao Canal São Simão via percolação pelas duas valetas que desembocam neste canal, onde as margens são muito rasas. Estudos complementares são necessários e estão sendo propostos para investigar a real origem dessa contaminação e se ela foi pretérita ou atual.

Água doce - Classe 2: Arroio Vieira.

Esse arroio desemboca na enseada Saco da Mangueira (Figura 2). No seu trajeto, recebe o efluente tratado da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE com sistema “Lodo Ativado”) do bairro Parque Marinha (Figura 4)



Figura 4 - Lançamento de efluente tratado da ETE do Bairro Parque Marinha no Arroio Vieira.

Santos et al. (2008) avaliaram a qualidade das águas desse arroio. Constataram o *input* de nutrientes nitrogenados (como o amônio) e fosfatados para estas águas a partir do efluente desta ETE, que são exportados para o Saco da Mangueira. Isso favoreceu a eutrofização nas adjacências do deságue do arroio, sem evolução para a hipertrofização e distrofia.

Águas salobras - Classe A: Sacos do Justino, do Arraial, do Martins, da Quitéria, da Agulha, da Tuna, do Boto, do Mendanha.

Dentre os ambientes aquáticos classificados nessa classe de qualidade de águas, somente serão abordados a seguir o Saco do Justino e o Saco do Martins, para os quais se tem informação.

As águas da enseada Saco do Justino (Figura1) são naturalmente oligotróficas (sem desequilíbrio trófico), com limitada fitodisponibilidade do fosfato, o que não ocorre tão intensamente para o amônio. Isso caracteriza o fosfato como fator limitante da produção primária local. Portanto, estas águas não podem ter aportes antrópicos de fósforo (Baumgarten et al., 2005).

A produção primária dessa enseada é sustentada pelos naturais aportes de nutrientes para a coluna da água, a partir da água intersticial da coluna sedimentar, onde a matéria orgânica natural se decompõe. Estes aportes ocorrem principalmente quando a estabilidade da coluna sedimentar é perturbada pela entrada da água mixohalina no Saco do Justino, ou pelo aumento da hidrodinâmica local, favorecido por ventos.

Quanto ao Saco do Martins, que se interliga com o Saco do Justino (Figura 1), Spengler et al. (2007) avaliaram a qualidade das águas nas margens da área onde fica o lixão municipal. Constataram acréscimos significativos de amônio e de chumbo, principalmente junto ao pântano que se desenvolve nas margens. Estes acréscimos podem ter origem no escoamento de resíduos de chorume, formado pelo lixo em decomposição. Os autores ressaltam o risco da contaminação da água subterrânea das margens do lixão, pois o chumbo é tóxico e pode contaminar estas águas e o solo devido a infiltração do chorume.

Águas salobras - Classe B: Saco da Mangueira e águas rasas do estuário

Em 2010, Baumgarten descreveu o grave desequilíbrio trófico (hipertrofização) nessa enseada, com destaque para as margens do Distrito Industrial. As florações que aí se proliferam são, predominantemente, de colônias de cianobactérias *Aphanothece sp.* (popularmente

conhecidas como “Ranho de Marinheiro”), que ocorrem em águas salobras. Isso é desencadeado pelo excessivo aporte antrópico de fitonutrientes, principalmente o fosfato (Figura 5), cujas concentrações nessa área foram cerca do triplo das registradas em outros locais de menos aportes nessa enseada. Essa hipertrofização não costuma evoluir para a distrofia no interior da enseada, mas esse problema já foi constatado nos desaguadouros (valetas) que nela desaguam contendo resíduos de efluentes, principalmente naqueles desaguadouros existentes nas áreas laterais de algumas indústrias de grande porte existentes na área.

No interior da enseada, a sua hidrodinâmica (oscilação entre regimes de enchente e de vazante de águas) e a intensa ação dos ventos gerando ondulações na água, aumentam a sua oxigenação, a diluição dos aportes antrópicos e, conseqüentemente diminui a contaminação.

O excesso de fosfato nessa margem do Distrito Industrial do Saco da Mangueira provavelmente tiveram origem de emissões líquidas ou aéreas de origem antrópica não adequadamente tratadas. Deve se considerar que nas margens amostradas existem indústrias de processamento de grãos vegetais e de fertilizantes, sendo que em suas laterais e fundos há desaguadouros de escoamento de águas pluviais e águas subterrâneas, que desembocam no Saco da Mangueira. Aguiar et al. (2014) identificaram 64 locais de lançamento de afluentes desembocando nas margens dessa enseada. Deste total, em 49 locais os afluentes apresentaram contaminação de níveis qualitativos médio, forte e muito forte (Figura 6). As maiores contaminações por fosfato ocorreram nas margens do Distrito Industrial (área SM4), extrapolando o limite legal (alta inconformidade com o recomendado pela legislação ambiental, figura 5).

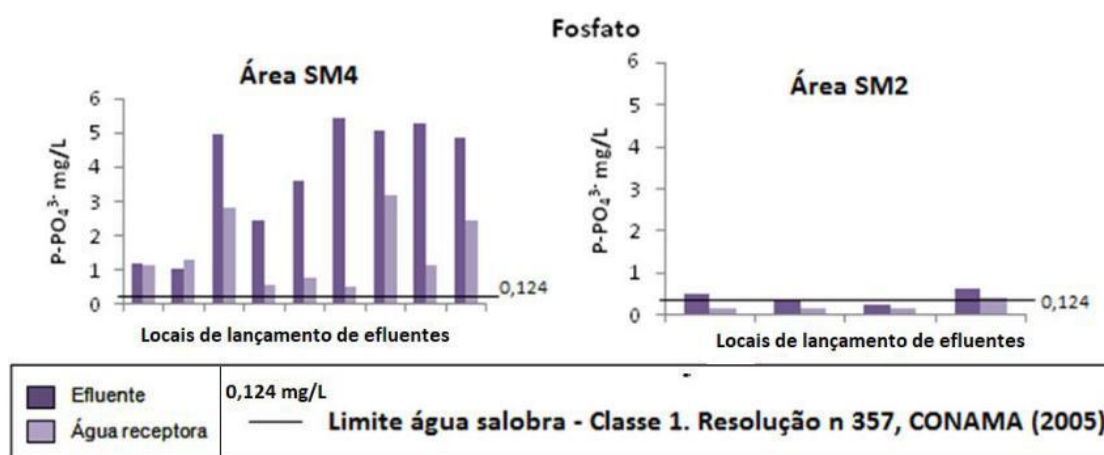


Figura 5. Saco da Mangueira: concentrações de fosfato nos locais de lançamento de afluentes contaminados. Legenda: SM4: margem do Distrito Industrial; SM1: margem oposta, de uma área urbana de Rio Grande (adaptado de Aguiar et al., 2014).

Além da alta contaminação por fosfato (nutriente muito eutrofizante), foi constatada a presença da bactéria de origem fecal *Escherichia coli* na maioria destes afluentes identificados como contaminados lançados no Saco da Mangueira, mas isso predominou na área que margeia a cidade (SM2).

Este estudo também evidenciou que a qualidade das águas do Saco da Mangueira é intensamente heterogênea no espaço e no tempo, não só em termos de fosfato (Figura 5). Por isso, em monitoramentos da qualidade das águas dessa enseada, a rede amostral e a frequência de coletas precisam contemplar as diferenças detectadas, para serem representativas do ambiente como um todo.

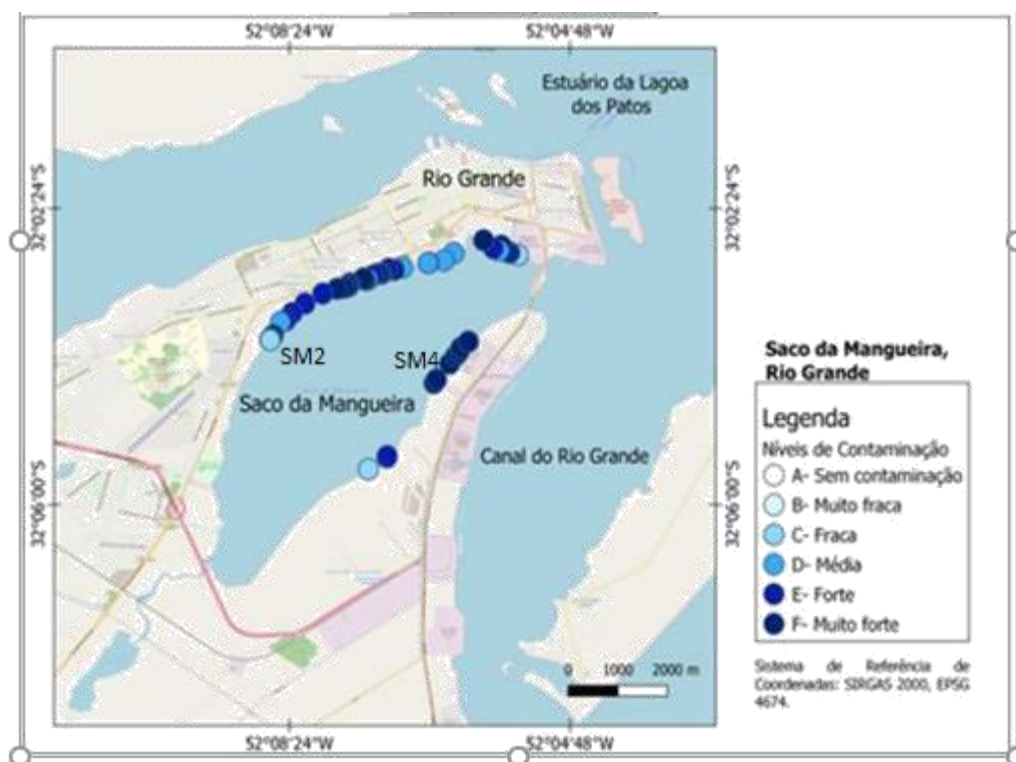


Figura 6. Saco da Mangueira: identificação dos 49 locais de lançamentos de afluentes com diferentes níveis qualitativos de contaminação (adaptado de Aguiar *et al.*, 2014).

Águas salobras - Classe C: regiões com profundidade superior a um metro; Canal do Norte e Canal do Rio Grande.

Nas margens dos canais do Porto do Rio Grande foram identificados 107 locais de lançamento de afluentes (Figura 7). Dentre estes, 37 são contaminados, sendo: 7 no Porto Velho, 8 no Porto Novo e 22 no Superporto (Baumgarten *et al.*, 2018). A predominância no Superporto se justifica pela ausência da rede de coleta de esgotos nessa área, além da presença de inúmeras indústrias, que nem sempre apresentam tratamentos otimizados e integrais de seus

efluentes. Ainda deve ser considerada a presença das Vilas da Barra e da Mangueira, ambas respectivamente situadas nas extremidades opostas dessa área portuária. Nestas vilas há predomínio de ligações clandestinas de efluentes domésticos na drenagem pluvial que deságua no estuário.

Estudos anteriores realizados por Baumgarten e Niencheski (1998) encontraram contaminações de chumbo, óleos, graxas e fenóis nas águas nos entornos do Porto do Rio Grande, possivelmente aportados por afluentes lançados nas margens com contaminação de origem antrópica.

A entrada de águas costeiras menos poluídas, durante as marés de enchente aumenta a hidrodinâmica e tende a diluir as concentrações de metais presentes nos afluentes lançados nas margens (Barbosa et al., 2012). Também em função disso, a eutrofização nas adjacências das margens das áreas portuárias (exemplo no Porto Velho) perde a intensidade no canal (Marreto et al., 2017).

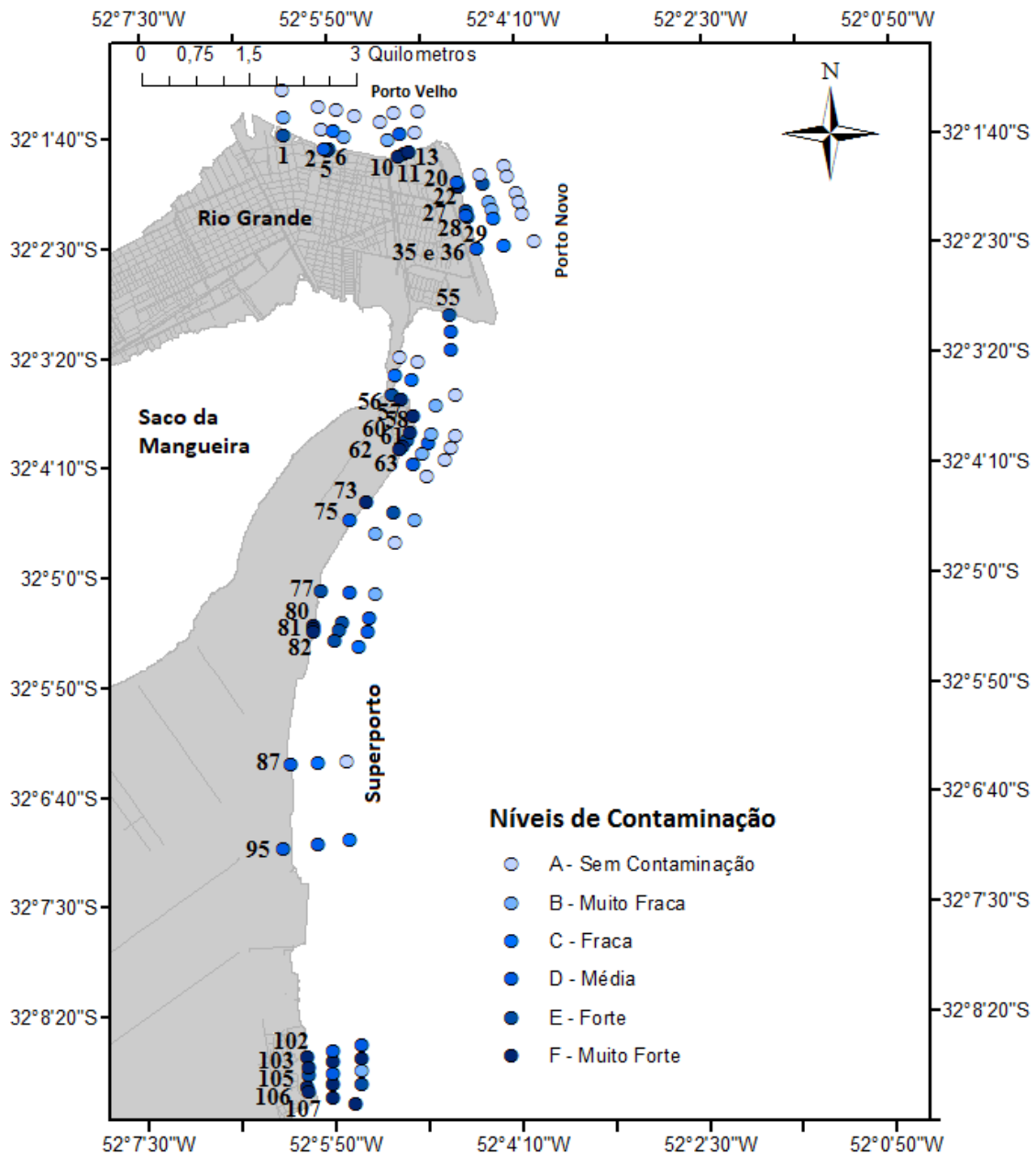


Figura 7. Área portuária (Rio Grande-RS): identificação dos 37 locais de lançamento de afluentes contaminados, dentre os 107 locais identificados nas margens (dados de 2015). Obs.: primeiro ponto na margem: afluente; segundo ponto: seu deságue; terceiro ponto: água receptora. Os números junto aos afluentes permitem identificar em planilhas técnicas, as características e a documentação fotográfica do afluente (Baumgarten et al., 2018).

Considerações finais

Os estudos aqui apresentados direcionaram algumas conclusões e recomendações de ações, na busca da desejável boa qualidade das águas de Rio Grande. É inegável o grave desequilíbrio trófico (eutrofização e hipertrofização) das águas de algumas áreas, principalmente nas margens do Saco da Mangueira, em especial junto ao Distrito Industrial. Isso é consequência do aporte de afluentes contaminados lançados nas margens da enseada,

sendo estes ricos em compostos nitrogenados e, principalmente fosfáticos que favorecem a proliferação de florações oportunistas.

Urge ações de gestão visando a melhoria na qualidade das águas estuarinas, principalmente nas margens. Para tanto são necessárias ações que visam a eliminação de lançamentos de efluentes urbanos e industriais contaminados. Nesse sentido são importantes as efetivações e o incremento de ações como: exigência de tratamento efetivo e integral dos efluentes industriais; eliminação das ligações clandestinas na rede pluvial e a ampliação da rede de coleta de esgotos para o máximo possível da zona urbana e do Distrito industrial.

Recomenda-se a efetivação do enquadramento vigente através da implementação de um programa de monitoramento ambiental contínuo, a fim de avaliar a adequação das medidas de gestão e a conformidade aos padrões estabelecidos pela sociedade no processo da classificação e da proposta de enquadramento das águas ao redor de Rio Grande, conforme estabelecido pela FEPAM em 1995.

Entretanto, como a Resolução n° 20 do CONAMA (1986), na qual se baseou a classificação do estuário, foi revogada por outra mais abrangente (Resolução n° 357 do CONAMA, 2005), e como o cenário atual da região de Rio Grande e de suas águas está bastante mudado na atualidade, é necessário atualizar os processos de classificação e viabilizar a efetivação do enquadramento. Além disso, esses instrumentos legais de gestão de águas devem ser ampliados para todo o estuário, conforme foi previsto legalmente desde 1995.

Por fim, recomenda-se algumas estratégias a serem adotadas para os necessários monitoramentos continuados e abrangentes das águas do estuário da Laguna dos Patos que foram classificadas:

- Eles devem contemplar análises do máximo de parâmetros, cujos limites de concentrações são referidos na Resolução n° 357 do CONAMA (2005) e/ou na Norma Técnica 03 (FEPAM, 1995). Nestes monitoramentos, além de nutrientes nitrogenados e fosfatados (indispensáveis, porque são eutrofizantes), devem ser analisados alguns metais e outros parâmetros que possam estar presentes nos efluentes contaminados lançados no estuário.
- Eles devem ser feitos pelo menos 2 vezes ao ano, contemplando 2 cenários ambientais distintos: um em período de vazante e outro em período de enchente no estuário. Isso é justificado porque a entrada da água costeira dilui os contaminantes das águas estuarinas, muda as suas hidrodinâmicas e seus potencial de se auto depurarem;
- Os locais de amostragem devem ser representativos da heterogeneidade espacial do estuário, considerando os aspectos físicos/oceanográficos, e os diferentes usos no estuário. Um exemplo típico é o caso do Saco da Mangueira, onde um só local de amostragem não

permite a generalização das diferentes qualidades das águas dessa enseada (diferentes níveis de contaminação).

- Os mapeamentos dos locais de lançamentos de afluentes nas margens da cidade e identificação de seus níveis de contaminação devem ser atualizados, recomendando-se um período médio de 5 anos entre as atualizações. A partir deste mapeamento, os afluentes identificados como contaminados devem ser avaliados quantitativamente em termos da composição de suas águas e dos seus níveis de conformidade legal.

Tais recomendações vêm ao encontro da conclusão relatada pela FEPAM (2020) de que: "Uma efetiva melhora da qualidade da água passa, entre outros, pela execução de ações de controle ambiental de fontes poluidoras e pela integração entre o planejamento de uso e a ocupação territorial".

Referências bibliográficas

AGUIAR, V.F.; BAUMGARTEN, M.G.Z.; RODRIGUES, H. Identificação e diagnóstico dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens da enseada estuarina Saco da Mangueira (Rio Grande – RS). Resumo expandido. Anais do Congresso Brasileiro de Oceanografia. Itajáí. Santa Catarina. UNIVALI. AOCEANO. 2014.

ANA (AGÊNCIA NACIONAL de ÁGUAS). "Portal Qualidade de Águas". Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos. MMA. Brasília. Site (consulta em maio de 2020): <http://pnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx>. Sem data.

BARBOSA, F.; WALLNER-KERSANACH, M.; BAUMGARTEN, M.G.Z. Metais traço nas águas do Estuário da Laguna dos Patos. Brasil. J. Aquat. Technol., 16(2): p. 27-36. 2012.

BAUMGARTEN, M.G.Z.; NIENCHESKI, L.F.H. Avaliação da qualidade hidroquímica da área portuária da cidade do Rio Grande. Série Documentos Técnicos - Oceanografia. Número 9. Ed. da FURG. Rio Grande. 1998. 67 p.

BAUMGARTEN, M.G.Z.; NIENCHESKI, L.F.H.; MARTINS, B.A. Saco do Justino (RS/Brasil): amônio e fosfato na coluna da água e na água intersticial de uma enseada não contaminada. Revista Atlântica, 27 (2): p. 113-129. Ed. da FURG. Rio Grande. 2005.

BAUMGARTEN, M.G.Z. A eutrofização das águas de uma enseada do estuário da Laguna dos Patos (RS) protegida pela legislação ambiental. FEPAM em Revista, 3(2): p: 34-42. Porto Alegre (RS). 2010.

BAUMGARTEN, M.G.Z.; AGUIAR, V.F.; ALMEIDA, L. Porto do Rio Grande (estuário da Laguna dos Patos-RS): identificação e caracterização dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens. Segundo Lugar - Prêmio ANTAQ 2017. Sustentabilidade Aquaviária. Brasil. Categoria Artigo Técnico-Científicos – Ministério dos Transportes. Site para consulta: <https://leoquim.furg.br/images/arquivos/artigos/portodorio.pdf>. 2017.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). Resolução n° 357. Revoga a Resolução n° 20 de 1986. Publicação no DOU no 53, 18 /03. p. 58-63. 2005.

ENGEPLUS, ENGENHARIA e CONSULTORIA LTDA. Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): Diagnóstico do Saneamento Básico (Subproduto 2.2); Prognóstico de proposições de alternativas para o sistema de saneamento (Produto 3). Prefeitura Municipal. 2012. 403p.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER/RS). Classificação das águas de uma área da parte sul do estuário da Laguna dos Patos. NORMA TÉCNICA n° 03/95. Aprovada pela PORTARIA SSMA n°07/95. DOU:25/05/95. p. 11-12. 1995.

FEPAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER). Relatório da Qualidade da Água Superficial do Estado do Rio Grande do Sul. Cap. 5/item 5.2. Região Hidrográfica do Litoral. Departamento de Qualidade Ambiental (DQA). Março. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Como é o saneamento na sua cidade? Disponível em <https://www.painelsaneamento.org.br>.

LIMA, K.; BAUMGARTEN, M.G.Z. Índices de Qualidade de Água e do Estado Trófico do Arroio Bolaxa. Resumo expandido. XI MPU. FURG. Rio Grande. 2012.

MARRETO, R.N.; BAUMGARTEN, M.G.Z. & WALLNER-KERSANACH, M. Trophic quality of waters in the Patos Lagoon estuary: a comparison between its margins and the port channel located. Rio Grande, RS, Brazil. Acta Limnologia Brasiliensia. v. 29, p. 8-11. 2017.

MARTINS, G.C.; BAUMGARTEN, M.G.Z.; WALLNER-KERSANACH, M.; PINHEIRO JÚNIOR, E.M. Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde: qualidade das águas e dos sedimentos nas adjacências da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Rio Grande (RS). 17° MPU. FURG. Resumo expandido. 2018.

PREFEITURA DO RIO GRANDE. Portal da Transparência. Rio Grande COMVIDA. Site (consulta em maio de 2020): <http://www.riogrande.rs.gov.br/planos-das-obras-de-saneamento-e-esgotamento-de-rio-grande-sao-apresentados-ao-executivo-municipal/>. Publicado em 11 de janeiro. 2018.

SANTOS, I.R.; COSTA, R.C.; FREITAS, U.; FILLMANN, G. Influence of Effluents from a Wastewater Treatment Plant on Nutrient Distribution in a Coastal Creek from Southern Brazil. In: Braz. Arch. Biol. Technol. International Journal, v. 51, n.1: p.153-162, Jan/Feb. 2008.

SPENGLER, A.; WALLNER-KERSANACH, M.; BAUMGARTEN, M.G.Z. Rio Grande Municipal dump site impact in the estuary of the Patos Lagoon (RS, Brazil). Acta

Limnologia Brasiliensia, 19(2):197-210, Rio Claro, Brasil. site: http://www.ablimno.org.br/acta/pdf/acta19_vol2_07.pdf. 2007.

SUPRG SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DO RIO GRANDE). Plano de Zoneamento das Áreas do Porto Organizado. Site: http://www.portoriogrande.com.br/site/estrutura_zoneamento_do_porto.php. 2011.

WALLNER-KERSANACH, M.; MIRLEAN, N.; BAUMGARTEN, M.G.Z.; COSTA, L.D.F.; BAISCH, B. Temporal evolution of the contamination in the southern area of the Patos Lagoon estuary, RS, Brazil. In: Journal of Integrated Coastal Zone Management. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 16(3), p. 263-279. 2016.

OS PASSIVOS AMBIENTAIS DO RIO GRANDE: CONTAMINAÇÃO DO SOLO URBANO

N. Mirlean*, M. R. Gripp

Introdução

Metais pesados em ambiente urbano

Os metais pesados são de extrema importância no desenvolvimento das atividades humanas e por isso são explorados, processados e aplicados em diversos ramos das atividades praticadas. Consequentemente observa-se um incremento dos teores naturais desses elementos nos diversos compartimentos do ambiente, especialmente nas áreas urbanas onde podem ser encontradas diversas fontes estacionárias ou móveis liberando grandes quantidades desses metais na atmosfera e solo, excedendo as taxas naturais de emissão.

O solo possui função tampão natural na retenção de metais pesados, desempenhando papel de controlador do transporte desses elementos e outras substâncias para outros compartimentos, como a atmosfera, hidrosfera e biota (KABATA-PENDIAS e PENDIAS, 2001; KRISHNAANDGOVIL, 2007) e pode então funcionar como reservatório e então fonte para a água subterrânea e corpos d'água adjacentes, para a cadeia alimentar, e para os seres humanos (ALLOWAY, 1995; LU e BAI, 2010). A contaminação dos solos urbanos tem sido reconhecida como uma das maiores preocupações a nível local, regional e global devido às implicações à saúde humana (KABATA-PENDIAS e PENDIAS, 1992) e ao ambiente.

Os metais pesados apresentam longo tempo de residência (ALLOWAY, 1990) não são biodegradáveis, ou seja, não são modificados ou degradados como os contaminantes orgânicos; e então sofrem acumulação na cadeia trófica e uma reversibilidade natural da contaminação não ocorre, tornando tóxicos os metais, mesmo aqueles que são essenciais para alguns organismos, quando em concentrações altas. Dessa forma a concentração total de metais pesados no solo pode ser utilizada como indicador da qualidade ambiental. Além disso valor total de metal em solo e distribuição das anomalias do mesmo caracterizam o efeito prolongado da poluição do ar na cidade demonstrando a posição dos centros de emissões de poluentes (SAET, 1992).

* Universidade Federal do Rio Grande / Núcleo de Oceanografia Geológica

Normas legislativas para contaminação de solos

No Brasil, a primeira normativa do CONAMA que regulamenta sobre resíduos contaminantes do solo é de 2002, que trata da disposição final de resíduos sólidos urbanos. Mais recentemente foi promulgada a resolução CONAMA nº 420 de 2009, que dispõem sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas. Onde dispõem a necessidade do estabelecimento de valores orientadores de referência de qualidade, assim como valores de prevenção e valores de investigação.

Para o solo, como bem econômico de propriedade privada, como compartimento complexo e variável não existe abordagem padrão internacional para determinação de limiares de contaminação e poluição. As proposições de valores orientadores deve ser feita pelos órgãos e agencias estaduais ou federais, de modo a considerar as particularidades locais. Entre os aspectos a serem levados em consideração estão o clima, composição cristalina e/ou sedimentar, usos e ocupação dos solos.

No Brasil a resolução CONAMA nº 420 deixa claro que os valores orientadores serão estabelecidos pelos órgãos competentes dos estados. Entretanto no Rio Grande do Sul, a FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler), instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul, ainda não estabeleceu esses valores.

O município do Rio Grande tem um histórico de desenvolvimento urbano e industrial atrelado a diversas atividades potencialmente fornecedoras de metais pesados para o ambiente. Devido à sua íntima relação com o estuário da Laguna dos Patos, e ao fato de a área se configurar com uma população quase estritamente urbana e que vem crescendo expressivamente, torna-se necessário zonedear áreas possivelmente contaminadas, além de estabelecer relações entre os contaminantes, neste caso metais pesados.

Objetivos

Os objetivos do estudo pedo-geoquímico foram:

- Caracterizar a distribuição das anomalias dos metais em solos;
- Estabelecer zonas de risco ambiental com base em parâmetros ecologo-geoquímicos;
- Refletir sobre a distribuição geográfica e composicional da contaminação com relação ao desenvolvimento histórico da cidade.

Materiais e métodos

Amostragem

Amostras de solo foram coletadas ao longo de transectos orientados pelas ruas, cobrindo a parte mais urbana-industrial da cidade do Rio Grande (Figura 1), totalizando 203 amostras, coletadas com amostrador de polietileno até profundidade de 10 cm, e descarte dos 5 cm superiores, com o intuito de examinar uma fração bem representativa dos pontos em questão e eliminação de distúrbios de curto tempo. As 203 amostras (em torno de 100g cada) foram armazenadas em sacos plásticos e transportadas até o laboratório.

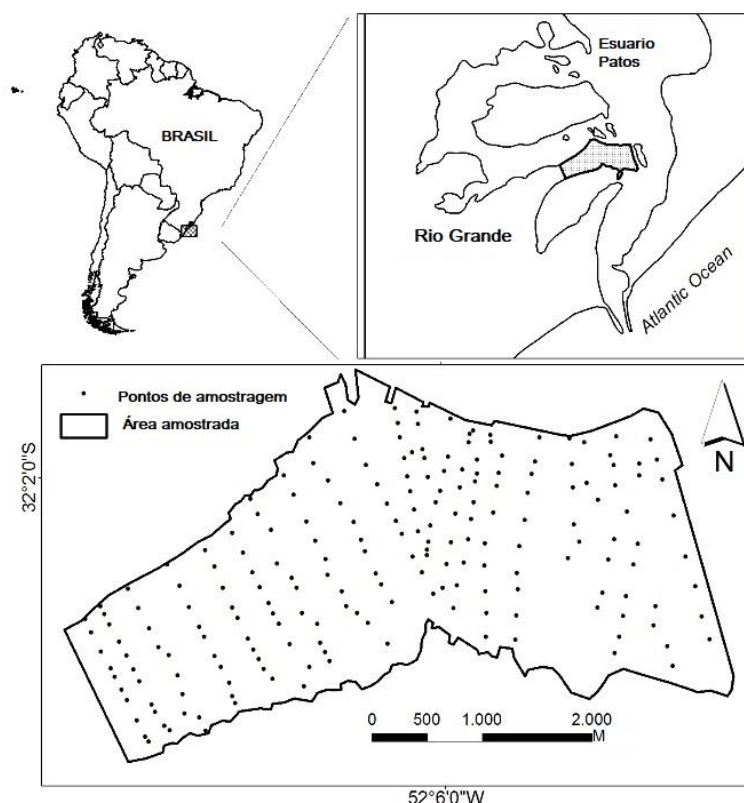


Figura 1. Localização da área amostrada, com posicionamento dos pontos amostrados.

Para análise dos elementos Pb, Cu, Zn, Cr, Ni e Fe, as amostras foram secas a temperatura ambiente, peneiradas em malha de 100 micras, e pulverizadas em gral de ágata. Aproximadamente um grama de cada amostra do material pulverizado foi tomado para digestão em 5mL de água régia (HCl: HNO₃, 3:1) por 12 horas e levados para banho termostático por 2 horas à temperatura de 60°C. Após este procedimento as soluções foram filtradas e o volume aferido com água destilada até 50 mL.

Para o Hg, aproximadamente um grama de solo foi colocado para digestão em balão volumétrico, e 15 mL de mistura de solução concentrada de ácido nítrico e sulfúrico (1:3), e 2 mL de ácido perclórico concentrado foram sendo adicionados lentamente. A mistura de solo e ácidos foi deixada descansar por uma noite e então levadas para digestão a 120°C por 3 horas em bloco digestor. Membranas Millipore® com SPM (Partical Size Measurement) foram cortadas em pequenos pedaços (~1 cm) e colocadas em balões e então levadas ao mesmo tratamento das demais amostras. Os tubos foram resfriados e o conteúdo foi filtrado em filtros de papel Whatman #44, e o volume do filtrado foi completado com água Milli-Q até aferir 50 mL.

As análises foram executadas com espectrômetro de absorção atômica de chama (GBS 932) para os elementos Pb, Zn, Cu, Cr, Ni e Fe. A exatidão da análise foi garantida pela digestão sequencial e análise de Material de Referência Certificado (MRC) NRCC-PACS-2. Para a maioria dos metais foi obtida boa recuperação, dentro do limite de 95% de intervalo de confiança.

Os níveis de Hg foram medidos usando gerador de vapor a frio acoplado a espectrômetro de absorção atômica (GBC 932AA). Cada amostra foi analisada três vezes e a média dos valores foi calculada. Os valores máximos dos desvios padrões relativos das amostras individuais foram menores que 4%. A exatidão das análises foi garantida pela digestão sequencial e análise do material de Referência Certificado dos sedimentos PACS-2 e MESS-3 (National Research Council of Canada). Os resultados obtidos das análises estão de acordo com os valores certificados ($\pm 5\%$).

Mapeamento

Todos os mapas foram construídos com o programas ArcGIS 9, tanto os mapas de localização quanto os de interpolação das concentrações dos metais e dos índices. Foi utilizada imagem de satélite QUICKBIRD 2006, a partir de onde a área amostrada foi vetorizada e os principais pontos de referência localizados. Os intervalos de concentração no mapa monometálicos foram escolhidos arbitrariamente de maneira a facilitar a visualização da distribuição dos teores. Já os intervalos dos mapas de acordo com a Resolução CONAMA n° 420 foram determinados a partir dos valores propostos nesta Resolução. Estes valores propostos são: a) o valor de Referência de Qualidade (RQ), que é a concentração de determinada substância que define a qualidade natural do solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos; b) o valor de prevenção, que é a concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais de acordo com o artigo 3°, sendo este

definido pela Resolução como: “A proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos.” Os valores de prevenção foram estabelecidos com base em ensaios de fitotoxicidade ou em avaliação de risco ecológico. Os valores adotados como valores de investigação: i) investigação agrícola, ii) investigação residencial e iii) investigação industrial, que foram derivados com base em avaliação de risco à saúde humana, em função de cenários de exposição padronizados para diferentes usos e ocupação do solo.

Para mapeamento polimetálico o coeficiente de anomalia Z_c , que é o somatório geoquímico dos coeficientes de concentração K_c individuais dos metais. E pode ser definido a partir do coeficiente de concentração $K_c = C_x/B_g$ onde C_x = concentração do elemento metálico em amostra de solo, e B_g = concentração de *background* do metal como:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1) \text{ para } K_c \geq 1,5$$

Distribuição dos metais em solo superficial

Na Figura 2 são apresentados mapas monometálicos dos sete metais estudados de forma a apresentar a aparência geral das distribuições. Os intervalos de concentração de cada metal foram escolhidos de maneira a proporcionar a visualização satisfatória das distribuições dos teores ao longo da região amostrada.

A concentração de Hg varia de 0,02 a 3,5 mg kg⁻¹. Logo apresenta alta amplitude de concentrações, sendo o maior teor 140 vezes maior que a menor concentração. Pode-se observar alguns centros de distribuição deste metal, configurados por concentrações elevadas contornados por teores gradativamente menores, exibindo um padrão de dispersão. Além disso nota-se também centros 'mais limpos', onde estão reunidas as menores concentrações observadas, contornadas por teores mais elevados. Estes centros podem ser chamados de anomalias de concentração, sendo anomalia definida aqui como diferenças a partir de uma média, provavelmente configuradas por sub-populações.

No mapa observam-se grandes anomalias na região central da cidade (Centro Histórico), representadas por concentrações centrais maiores que 2 mg kg⁻¹, chegando a atingir 3,5 mg kg⁻¹; assim como próximo à refinaria; próximo à indústria Rheingantz; próximo ao Pórtico da cidade, na região amostrada mais nova da cidade; ao longo da Av. Major Carlos Pinto; e na região de aterro ao norte. As demais áreas não ultrapassam 0,5 mg kg⁻¹.

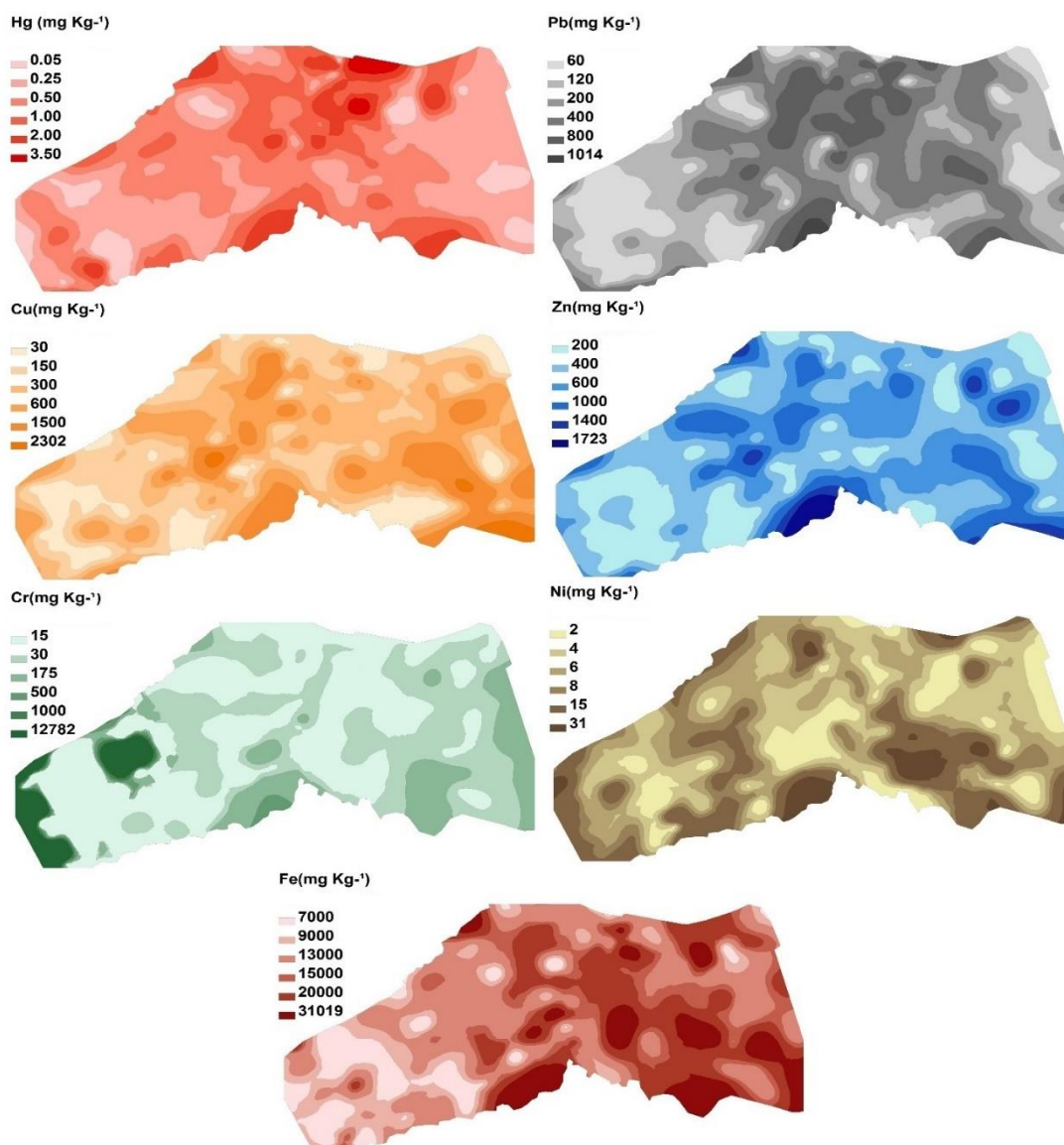


Figura 2. Distribuição das concentrações dos metais e solo superficial na cidade.

A concentração do Pb varia de 3,86 a 1014,3 mg kg⁻¹ e os intervalos apresentados no mapa variam de 60 a 400. O Pb também apresenta anomalias de concentração bem evidentes e a maioria delas encontram-se próximas às anomalias do Hg, além de uma anomalia de alta concentração na região de aterro chamado Terraplano Oeste (entre o Centro Histórico e o Porto Novo); e a maior parte do bairro Cidade Nova apresenta teores bastante elevados, com área de até 800 mg kg⁻¹.

O Zn apresenta distribuição bem distinta da dos metais Hg e Pb, uma vez que a região do Centro Histórico apresenta teores baixos quando comparado com as concentrações próximas à refinaria, ao antigo frigorífico Swift, além do Terraplano Oeste em geral; e Cidade Nova. As regiões que coincidem são a porção do aterro na parte mais ao norte da península e próximo à indústria Rheingantz, sendo esta última a mais alta anomalia desse metal.

A concentração de Cu varia de 0,73 a 2302 mg kg⁻¹, ou seja, possui grande amplitude de concentrações. Os intervalos de representação dos teores no mapa variaram de 120 a 800 mg kg⁻¹. O Cu apresenta distribuição das concentrações semelhantes ao Zn, cujas anomalias de concentrações de altos valores estão próximos à Cidade Nova (com centros de espalhamento de até 2302 mg kg⁻¹), indústria Rheingantz (até 1500 mg kg⁻¹), refinaria, Porto Novo (até 2302 mg kg⁻¹) e região do Terraplano Oeste. A região do Centro Histórico e a porção mais nova da cidade (oeste do mapa) apresentam as concentrações mais baixas, até 300 mg kg⁻¹ e 150 mg kg⁻¹ respectivamente, na maior parte destas regiões.

O Cr apresenta distribuição das concentrações muito peculiar. Os teores variam de 0,1 a 12782 mg kg⁻¹, entretanto apenas na porção mais nova da cidade (aoeste da Cidade Nova) estão concentrados os teores mais altos, que chegam a atingir 12782 mg kg⁻¹ nos centros das anomalias. No restante da cidade a concentração não ultrapassa 175 mg kg⁻¹, e a maior parte não passa de 30 mg kg⁻¹, com exceção para a região da indústria Rheingantz, que chega a apresentar concentração de até 500 mg kg⁻¹.

As concentrações de Ni variam entre 0,2 e 30,6 mg kg⁻¹. Sendo que os teores mais altos estão reunidos em torno de anomalias de concentrações altas, localizadas próximos à indústria Rheingantz; nas regiões portuárias, tanto porto Novo quanto Porto Velho; próximo à refinaria; e na zona mais nova da cidade, configurando-se como o metal distribuído de forma mais homogênea, ou seja, encontra-se da menor à maior concentração por toda a área amostrada, corroborado pela amplitude que não é muito grande, principalmente quando comparado com os demais metais estudados.

As concentrações de Fe variam de 1270 a 31019 mg kg⁻¹. A distribuição das concentrações na área estudada parece bem definida de maneira que os teores mais altos estão concentrados na porção leste da região amostrada e as menores na oeste. Nas regiões portuárias, assim como toda a área do aterro Terraplano Oeste, incluindo a região da refinaria; a região da indústria Rheingantz; o Centro Histórico; e na área de aterro na porção mais ao norte da península estão localizadas as principais anomalias de concentrações de valores altos, que variam de 1500 a 31019 mg kg⁻¹ nos núcleos. Na porção mais nova da cidade, apesar de existirem pequenas anomalias com centros de até 2000 mg kg⁻¹, configuram-se bem menores que as apresentadas no restante da cidade e a maior parte desta região possui teores de até 9000 mg kg⁻¹.

Avaliação da contaminação dos solos segundo a legislação Brasileira

Os mapas (Figura 3) mostram intervalos de distribuição de acordo com os limites propostos pela Resolução CONAMA n° 420 de 2009, que traz valores de referência de qualidade (RQ), valores de prevenção e valores de investigação (agrícola, residencial e industrial) para cada metal.

De acordo com o Artigo 13 da resolução CONAMA 420 (2009) “Ficam estabelecidas as seguintes classes de qualidade dos solos, segundo a concentração de substâncias químicas:” Classe 1, Solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao valor de RQ; Classe 2, Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o valor de RQ e menor ou igual ao valor de prevenção; Classe 3, Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o valor de prevenção e menor ou igual ao valor de investigação; e Classe 4, Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o valor de investigação.

Segundo o Artigo 20, “Após a classificação do solo deverão ser observados os seguintes procedimentos de prevenção e controle da qualidade do solo”: I: Classe 1, não requer ações; II: Classe 2, poderá requerer uma avaliação do órgão ambiental, incluindo a verificação da possibilidade de ocorrência natural da substância ou da existência de fontes de poluição, com indicativos de ações preventivas de controle, quando couber, não envolvendo necessariamente investigação; III: Classe 3, requer identificação da fonte potencial de contaminação, avaliação da ocorrência natural da substância, controle das fontes de contaminação e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea; e IV: Classe 4, requer as ações estabelecidas no Capítulo IV desta mesma Resolução, que trata das diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas.

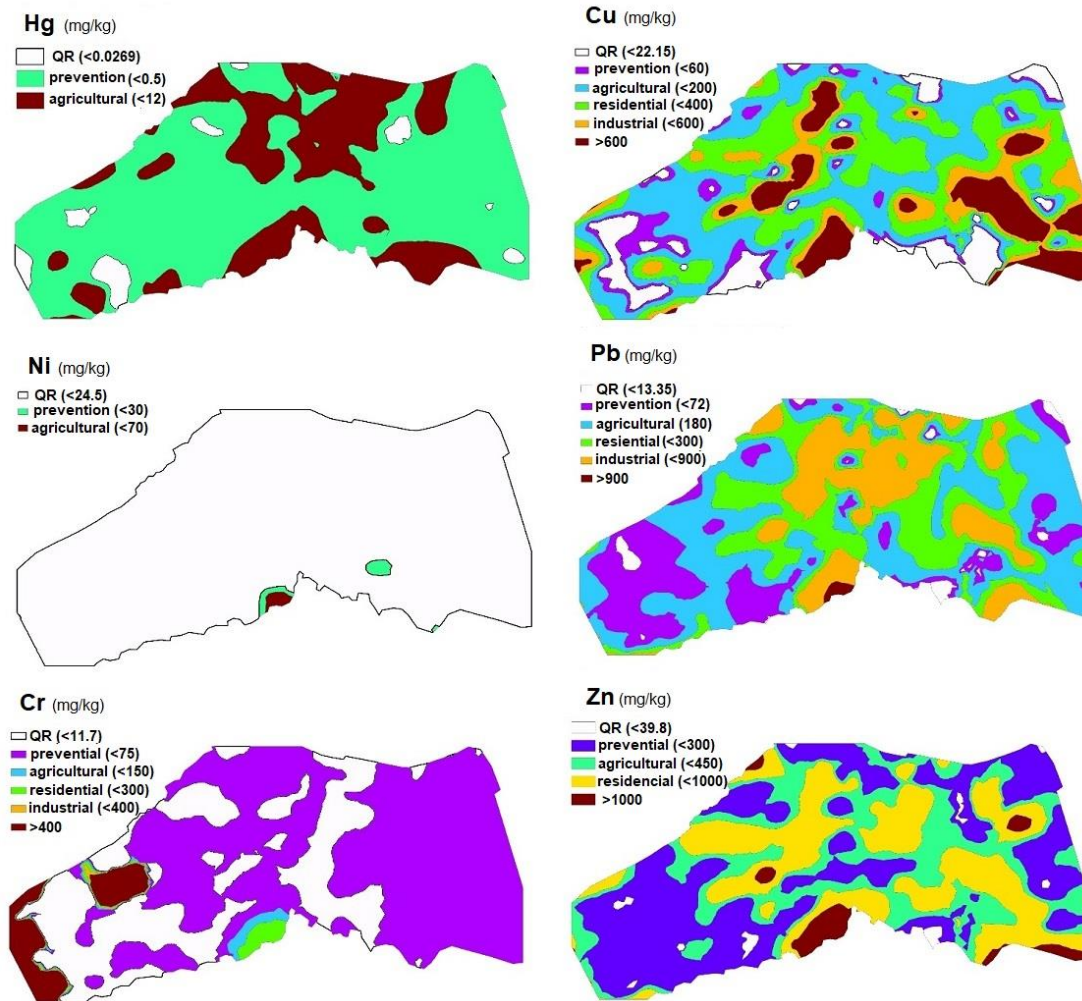


Figura 3. Mapas de distribuição dos metais em solos da cidade com intervalos de concentração de acordo com a legislação CONAMA 420, de 2009.

A avaliação da área amostrada de acordo com a legislação referida enquadra o solo estudado como pertencente à Classe 4, ou seja, a área necessita de gerenciamento imediato, que incluem eliminação dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente e planejamento dos usos futuros do solo.

Para o Hg, a maior parte da área amostrada se enquadra na situação de prevenção, ou seja, apresenta concentração abaixo de $0,5 \text{ mg kg}^{-1}$. Exceções são encontradas no Centro Histórico, na região da antiga indústria Rheingantz, na refinaria, em parte da Cidade Nova e aterro mais ao norte da península, e em alguns pontos nas margens em direção à porção mais recente da cidade (à oeste) que apresentam valores que se enquadram na situação de investigação para uso agrícola (concentrações de até 12 mg kg^{-1}).

A classificação do solo segundo a legislação brasileira para o metal Pb indica que grande parte da área amostrada ultrapassa os valores de prevenção (72 mg kg^{-1}), sendo que no Centro

Histórico, na Cidade Nova, nas proximidades da refinaria e Porto Novo chegam ao valor de investigação 'industrial' (900 mg kg^{-1}), e próximo da indústria Rheingantz ultrapassa 900 mg kg^{-1} , valor este limite para os valores de investigação.

Zinco apresenta boa parte da área amostrada dentro dos limites do valor de prevenção (até 300 mg kg^{-1}). Entretanto é possível visualizar alguns centros anômalos com concentrações tão altas quanto 2000 mg kg^{-1} , valores estes que ultrapassam os valores de investigação para uso industrial, e uma área significativa com valores tão altos quanto 1000 mg kg^{-1} , limite para a classificação dentro dos valores de investigação para uso residencial.

A classificação da região amostrada segundo a Resolução CONAMA nº 420 para Cu mostra que a maior parte da área apresenta teores superiores aos valores definidos como valores de prevenção ($>60 \text{ mg kg}^{-1}$), ou seja, a maior parte se enquadra dentro dos valores de investigação. Com área considerável, inclusive, que ultrapassa este limite ($>600 \text{ mg kg}^{-1}$).

A classificação da qualidade do solo em relação do Cr indica que a maior parte da zona amostrada não ultrapassa o valor de prevenção (75 mg kg^{-1}), com boa parte desta área abaixo do limite do valor de referência de qualidade ($11,7 \text{ mg kg}^{-1}$). Apenas na porção mais nova da cidade estão concentrados valores alarmantes, acima de 400 mg kg^{-1} , ou seja, acima dos valores de investigação. A região próxima da indústria Rheingantz apresenta valores que o enquadram na situação de investigação para uso residencial (300 mg kg^{-1}).

Com relação ao Ni praticamente toda a área estudada se encontra dentro do limite do valor de RQ (até $24,5 \text{ mg kg}^{-1}$). Com exceção para a proximidade da indústria Rheingantz, que apresentou pequena região classificada no valor de investigação para uso agrícola; e pequenas manchas próximo à área da refinaria com classificação dentro do valor de prevenção (até 30 mg kg^{-1}).

Avaliação da contaminação dos solos pelo índice Igeo

O índice de geo-acumulação (Igeo) foi introduzido por Muller (1981) para medir poluição por metais pesados em sedimento. Hoje é muito utilizado tanto em sedimento quanto em solo e apresenta a vantagem de poder comparar os diferentes graus de contaminação entre locais com solos de diferentes formações e composições, pois seu uso está bastante generalizado. Por esta razão foi adotada sua utilização neste trabalho.

O índice é calculado como:

$$I_{\text{geo}} = \log_2(C_n / 1,5B_n)$$

Onde C_n = concentração medida do metal examinado no solo, na fração fina

B_n = background do mesmo metal

1,5 = fator de correção do efeito litogênico

Destacam os seguintes valores de Igeo: grau 1 ($I_{geo} < 0$)- praticamente não contaminado; grau 2 ($0 < I_{geo} < 1$)- não contaminado a moderadamente contaminado; ($1 < I_{geo} < 2$) - moderadamente contaminado; ($2 < I_{geo} < 3$) - moderada a altamente contaminado; ($3 < I_{geo} < 4$) - altamente contaminado; grau 5 ($4 < I_{geo} < 5$) - altamente contaminado a extremamente contaminado; grau 6 ($I_{geo} > 5$)-extremamente contaminado.

O mapa do índice de geoacumulação (Igeo) do metal Hg (Figura 4) deixa bastante claro o núcleo de espalhamento deste poluente, que chega a atingir grau 6 no Centro Histórico da cidade do Rio Grande. Cabe colocar que praticamente toda a área central da cidade está acima do valor 3, ou seja, acima de grau 4, classificado como 'altamente contaminado'.

Outros locais de valor elevado, com configuração de centro de anomalia, são a região da antiga indústria Rheingantz; próximo ao Pórtico da cidade; na refinaria; na área de aterro na porção mais ao norte da península; e ao longo da Av. Major Carlos Pinto (antiga trincheira de expansão da cidade).

O mapa do índice Igeo para o metal Pb indica que a maior parte da cidade encontra-se extremamente contaminada, ou seja, possui Igeo com grau 6 ($I_{geo} > 5$). As exceções estão localizadas na porção mais nova da cidade, com núcleos de Igeo de valores tão baixos quanto grau 1.

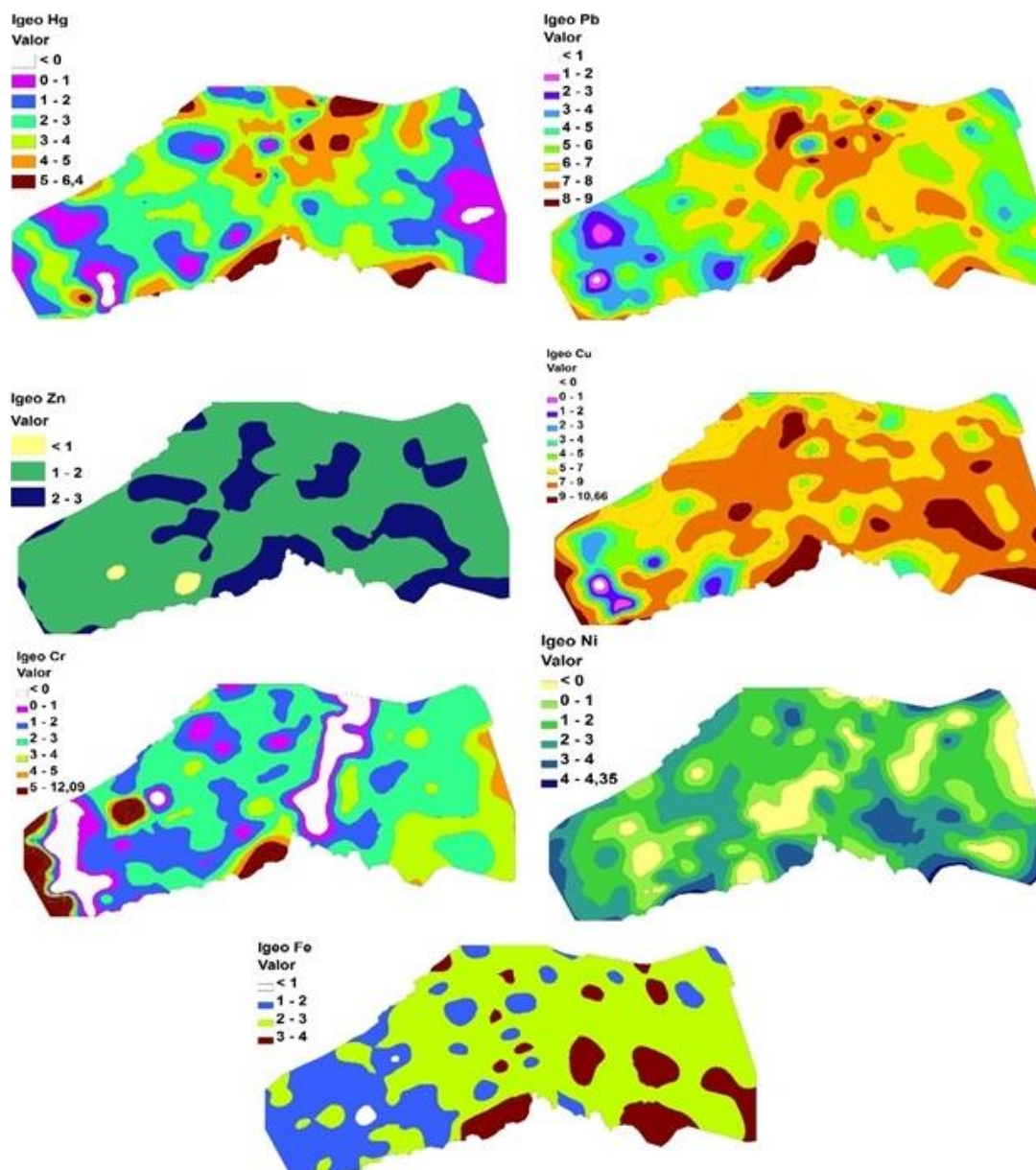


Figura 4. Mapas de índices Igeo para elementos estudados.

O mapa do Igeo para o Zn (Figura 4) indica graus que variam de 1 a 6, ou seja, de 'não contaminado' a 'extremamente contaminado'. Uma área significativa está classificada como 'moderadamente contaminada' e está localizada na porção mais nova da cidade. As mais contaminadas são a Cidade Nova, nos arredores da antiga indústria Rheingantz; próximo ao antigo frigorífico Swift e à refinaria; na região do aterro ao norte da península; em parte do terrapleno Oeste e Centro Histórico.

O mapa do índice Igeo para o Cu indica que a maior parte da área amostrada encontra-se extremamente contaminada, $Igeo > 5$, ou seja, grau 6. As exceções, assim como para o Pb, estão localizadas na porção mais nova da cidade, e algumas zonas intermediárias (Igeo grau 4, altamente contaminada) são visíveis ao longo da cidade, como próximo à refinaria e no Centro

Histórico da cidade.

Para o Cr, o mapa indica que a maior parte da área amostrada apresenta Igeo grau 2 e 3, com exceções próximo à indústria Rheingantz e na zona mais nova da cidade, que apresenta Igeo grau 6 em alguns locais; e na zona do Porto Novo e refinaria, com Igeo grau 3, e até 4.

A área amostrada apresenta zonas com Igeo alto para o metal Ni espalhadas por toda a cidade, sendo as maiores, graus 5 e 6, próximas às margens, nas regiões do Porto Velho; do antigo frigorífico Swift; próximo à indústria Rheingantz, na porção mais nova da cidade, próximo à refinaria, na Cidade Nova e no Centro Histórico.

O mapa do índice Igeo para o Fe apresenta-se bem marcado, com os maiores valores, graus 3 e 4, ao leste da área amostrada, e na porção mais nova da cidade, até a Cidade Nova, com os menores graus (1 e 2), com exceções para algumas manchas de grau 2 na porção leste.

Determinação de posição dos centros de poluição com índice Z_c

Uma forma de analisar áreas com anomalias de concentração de vários elementos é o mapeamento do coeficiente de Anomalia (Z_c), que testemunha centros de espalhamento dos contaminantes e possibilita a comparação dos níveis de poluição de diferentes cidade. Este coeficiente é muito utilizado por pesquisadores russos e sua vantagem reside na relação entre seus valores estabelecidos para o solo e o risco para a saúde humana. Saet (1992) propõe que para valores de Z_c menores que 16 a contaminação não oferece risco para seres humanos, enquanto para valores que excedem 120 a saúde dos seres humanas corre grande perigo.

A partir dos valores calculados foi possível determinar que o valor mínimo de Z_c para a área amostrada da cidade de Rio Grande é 0 (Figura 5). Entretanto apenas uma área muito pequena apresenta esta valor, uma vez que o intervalo seguinte do índice, ou seja, com a retirada do elemento Ni, já apresenta valores superiores a 60. Ou seja, praticamente toda a área amostrada está acima do valor 16 proposto como valor limite de contaminação que não oferece risco à saúde da população.

Além disso grande parte da área se encontra acima de 350, o que pode configurar um cenário preocupante quanto à saúde, uma vez que o limite para segurança é 120.

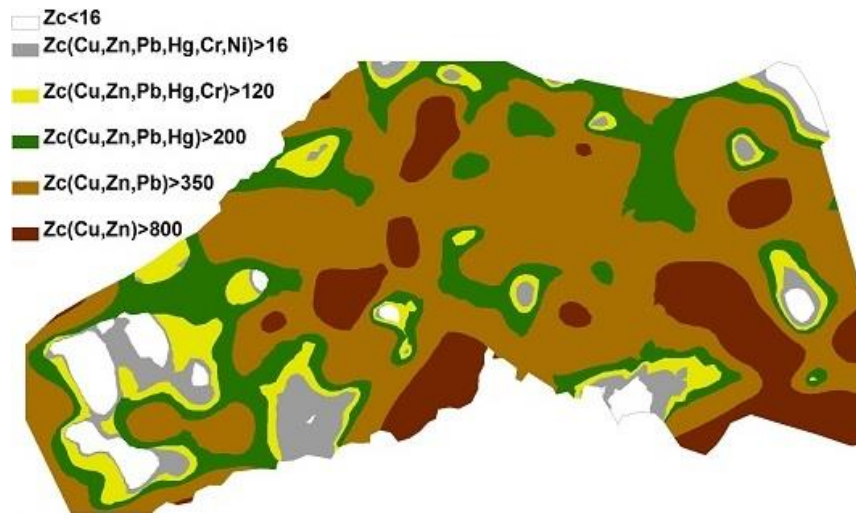


Figura 5. Mapeamento de Zc em solos de Rio Grande.

Também pode-se verificar os centros de espalhamento dos poluentes na área estudada, cujas anomalias principais encontram-se localizadas no bairro Cidade Nova; na antiga indústria Rheingantz; e na porção central e sul do Terrapleno Oeste, onde estão localizadas a refinaria e o Porto Novo e onde esteve instalado o frigorífico Swift.

É interessante notar que os metais responsáveis pelos elevados valores de Zc e que controlam os principais centros de espalhamento são Cu, Zn e Pb, grupo de elementos já configurado como associação para genética para zonas urbanas (SAET, 1992).

Conclusões

Tanto os mapas de distribuição de cada metal, como os mapas dos índices forneceram subsídio para o estabelecimento de zonas de risco ambiental. Estas áreas devem ser consideradas prioritárias quanto à investigação, no sentido de proteger a população e o ambiente adjacente. Entre essas zonas se deve incluir parte da região central da cidade (Centro Histórico); o bairro Cidade Nova; a região da antiga indústria Rheingantz; grande parte do Terrapleno Oeste, incluindo a região da refinaria e do antigo frigorífico Swift; além do aterro na porção mais ao norte da península.

Recomenda-se a utilização dos metais analisados como indicadores geoquímicos de expansão urbano industrial, uma vez que foi possível traçar uma relação entre a localização das anomalias e os períodos de ocupação ao longo do desenvolvimento urbano industrial da cidade.

O Hg foi o elemento que traçou a ocupação do solo a partir da década de 1730 no Centro Histórico; seguido do Pb, que se expandiu em direção ao bairro Cidade Nova, além das décadas de 1870, chegando até o início do século XX; o Cu e Zn seguiram juntamente com o Pb a partir

da década de 1870; seguido pelo Ni, cujas fontes são mais recentes e estritamente relacionadas a fontes industriais. Por fim, o Cr é o mais recente, e está atrelado a fontes contemporâneas.

Sugere-se, além disso, de acordo com os valores encontrados neste estudo o enquadramento de algumas áreas da cidade como brownfields, terminologia utilizada para designar locais que foram anteriormente utilizados por indústrias ou comércio que causaram poluições cujos níveis podem ser remediados com o objetivo de reutilizar a área desde que sejam limpos, como a área da antiga indústria têxtil Rheingantz.

Referências bibliográficas

ALLOWAY, B.J. 1990. **Heavy metals in soils**. ed. Springer, 1^o edition, April, 1990, 339 p.

ALLOWAY, B.J. 1995. Soil processes and the behavior of heavy metals. In: **Heavy metals in soils**, B.J. Alloway (ed) Blackie Academic and Professional Publ., New York, NY.

CONAMA 2009. Resolução no 420, de 28 de dezembro de 2009.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. 1992. **Trace elements in soils and plants**. CRC Press, USA.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. (eds). 2001. **Trace elements in soils and plants**. 3^o ed. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

KRISHNA, A.K. E GOVIL, P.K. 2005. **Heavy metal distribution and contamination in soils of Thane–Belapur industrial development area, Mumbai, Western India**. *Environmental Geology* (2005) 47: 1054–1061.

LU, S. G.; BAI, S. Q. 2010. **Contamination and potential mobility assessment of heavy metals in urban soils of Hangzhou, China: relationship with different land uses**. *Environ Earth Sci* (2010) 60: 1481–1490.

MULLER G (1981) **Die Schwermetallbelastung der Sedimente des Neckars und seiner Nebenflüsse: Eine Bestandsaufnahme**. *Chemical Zeitung* 105:157–164.

SAET Yu.E. 1992. **Environmental geochemistry**. Moscow, Nedra, 365 p.

AS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

Fernando Marques Quintela*

O município de Rio Grande possui grande importância para a conservação da biodiversidade e demais recursos naturais na planície costeira do Rio Grande do Sul. Além de abrigar populações de espécies endêmicas pampeanas, o município também abriga populações de espécies de maior distribuição, ocorrentes em outros biomas de áreas abertas e florestais do Neotrópico e Américas, incluindo taxa ameaçados de extinção à nível regional, nacional e/ou mundial. No caso das aves migratórias, o município possui ainda grande importância como área para descanso e alimentação de muitas espécies visitantes austrais e boreais (DIAS e MAURÍCIO, 1998).

A expressiva biodiversidade ocorrente em Rio Grande pode ser compreendida como resultante da heterogeneidade ambiental do município. Cada ecossistema possui características próprias que atendem a necessidades biológicas específicas, e conseqüentemente, abrigam diferenciadas comunidades biológicas. Outro importante fator condicionante da alta biodiversidade no município é a abundância dos sistemas límnicos na região. Estes sistemas variam em amplitude e estruturação de habitats, ocorrendo desde complexos banhados a lagoas mais homogêneas, além de charcos sazonais. No caso das espécies migratórias, a marcante sazonalidade climática também representa um importante fator, atraindo espécies vindas dos hemisférios norte e sul.

Algumas unidades de conservação (UCs) já foram estabelecidas no município de Rio Grande, o que representa uma medida efetiva para a conservação dos recursos naturais da região. Atualmente o município conta com duas áreas de proteção integral, a Estação Ecológica (ESEC) do Taim e o Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Banhado do Maçarico. A ESEC Taim foi criada em 1986 (Decreto nº 92.96, 21 de julho de 1986) e originalmente cobria uma área de 10.938 hectares referentes ao Banhado do Taim, (municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar) e uma ilha lagunar localizada na lagoa Mirim localizada próxima à costa uruguaia, denominada Ilha Taquari (pertencente ao município de Santa Vitória do Palmar). Em 2017 a ESEC Taim foi ampliada para 32.806 hectares, com o objetivo de se expandir a capacidade de proteção sobre os ecossistemas naturais, fauna e flora e recursos hídricos, além de se garantir a manutenção dos serviços ambientais da região (Decreto s/nº, 5 de junho de 2017). Neste mesmo

* Instituto Taxa Mundi, Vereda do Buritis 140, Veredas da Lagoa, Lagoa Santa-MG, 33400-000. fmquintela@yahoo.com.br

ano a ESEC Taim recebeu o status de sítio Ramsar. O RVS Banhado do Maçarico foi criado em 2014 (Decreto 52.144, 10 de dezembro de 2014) e abrange uma área de 6.253 hectares caracterizada principalmente por sistemas palustres. Esta unidade foi estabelecida com os objetivos de se assegurar a proteção das áreas de nascentes que alimentam o sistema hidrológico do Taim e áreas de drenagens naturais, além de garantir a integridade de habitats de espécies ameaçadas de extinção, incluindo o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e o caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*) (SEMA, 2020). Além das UCs de proteção integral, o município conta ainda com a Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde, estabelecida em 2005 (Lei Municipal 6.084, 22 de abril de 2005) para a proteção de cerca de 510 hectares compreendidos pela Lagoa Verde, canal São Simão, arroios costeiros Bolaxa e Senandes e ambientes de margens, constituídos por florestas de restinga, campos, banhados e várzeas. Rio Grande possui ainda a demarcação de diversas áreas de proteção permanente (APPs) (ver Maio, 2010), muitas das quais considerada de extrema importância biológica e destituídas de uma categorização oficial como UC.

Apesar das UCs de Rio Grande conferirem proteção a importantes áreas do município, pesquisas em diversos grupos zoológicos e botânicos vêm identificando áreas de alta relevância ambiental em territórios desprotegidos no município. Outra questão muito pertinente é a permanência de algumas áreas de altíssima importância biológica simplesmente como APPs, ao passo que a magnitude dos componentes da biota e demais recursos naturais nestas áreas, em termos de relevância para a conservação biológica, demanda a adoção de medidas políticas que garantam maior eficácia na proteção e captação de recursos para pesquisa, monitoramento, fiscalização e demais ações de conservação. Nesse sentido, nesse capítulo apresentamos uma análise sobre as áreas prioritárias para conservação biológica no município de Rio Grande, com base nos critérios de Singularidade (Uniqueness), Sensibilidade Ambiental, uso e cobertura do solo, e dados disponíveis sobre biodiversidade e ocorrência de espécies da fauna/flora ameaçadas de extinção.

ESEC Taim

A ESEC Taim é uma área de reconhecida importância biológica no município de Rio Grande em virtude de sua diversidade de ecossistemas e alta biodiversidade (MMA, 2000; BURGUER e RAMOS, 2007). São registradas na ESEC Taim cerca de 220 espécies de aves, incluindo espécies ameaçada de extinção como o gavião-cinza *Circus cinereus*, o maçarico-acanelado *Calidris subruficollis*, e a noivinha-de-rabo-preto *Xolmis dominicanus*,

além de representar uma das únicas áreas no Rio Grande do Sul com registro confirmado para o canário-andino-negro *Phrygilus fruticeti* (BENCKE et al., 2010). O Taim também é uma importante área de ocorrência de populações residentes de cisne-de-pescoço-negro *Cygnus melancoryphus* no Rio Grande do Sul (DIAS e FONTANA, 2001). Os ecossistemas da ESEC Taim são ainda utilizados como áreas de descanso e alimentação por espécies de aves migratórias austrais e boreais (DIAS et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016). Em relação aos mamíferos, o Taim abriga espécies ameaçadas de extinção no estado (FZB, 2014a), o que inclui o sigmodontíneo *Wilfredomys oenax* (SPONCHIADO, 2011), o tuco-tuco-das-dunas *Ctenomys flamarioni* (STOLZ, 2006), o gato-do-mato-grande *Leopardus geoffroyi*, o gato-mourisco *Herpailurus yagouaroundi*, o gato-palheiro *Leopardus colocola* (INDRUSIAK e EIZIRIK, 2003; PORCIUNCULA et al., 2006; FABIÁN et al., 2011) e a jaguatirica *Leopardus pardalis*, esta última recentemente registrada para o região (PETERS et al., 2017). São ainda encontradas no Taim a lontra *Lontra longicaudis* e a guaiquica *Cryptonanus guahybae*, mundialmente classificadas como Quase Ameaçada e Dados Deficientes para conservação, respectivamente (RHEINGANTZ e TRINCA, 2015; CARMIGNOTTO et al., 2016). A ESEC Taim também se encontra dentro da área de distribuição do preá *Cavia magna* (GONZALEZ, 2016), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014a). Quanto aos répteis, as dunas costeiras da ESEC Taim são habitat da lagartixa-das-dunas *Liolaemus occipitalis*, considera ameaçada à nível regional (FZB, 2014a), nacional (COLLI et al., 2018) e mundial (DIBERNARDO et al., 2000). A ESEC ainda abriga uma expressiva população de jacarés-do-papo-amarelo *Caiman latirostris*, espécie que se encontra sob forte pressão de caça no município (ver capítulo “Anfíbios e répteis” neste volume). Também cabe ressaltar a ocorrência de *Acanthochelys spixii*, espécie de quelônio límnic considerado mundialmente como Quase Ameaçada (TFTSG, 2016). O conhecimento sobre a florística e a fauna de vertebrados da ESEC Taim pode ser considerado satisfatório (GOMES E KRAUSE, 1982; OLIVEIRA, 1985; GAYER et al., 1988; MÄHLER-JR et al., 1996; WAECHTER e JARENKOW, 1998; GARCIA et al., 2006; AZAMBUJA, 2010; SPONCHIADO et al., 2012; PEREIRA, 2015; PETERS et al., 2017) e alguns grupos de invertebrados foram caracterizados (SILVA, 2013; GARCIA-JR, 2016). Os impactos observados nesta UC são a presença do gado, a dispersão de espécies vegetais exóticas, caça, pesca, atropelamentos da fauna silvestre na BR 471 e vias vicinais e a contaminação do meio abiótico e biota por metais pesados e metalóides (SCHREINER, 2012; SANTOS, 2014; RAMM, 2015; QUINTELA et al., 2019). A ESEC Taim também passa por um processo de regularização fundiária.

RVS Banhado do Maçarico

O RVS Banhado do Maçarico compreende uma área úmida de 6.253 hectares cujos objetivos de criação inclui a preservação de habitats utilizados pelas aves ameaçadas macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*) (SEMA, 2020). O RVS Banhado do Maçarico abriga a maior população conhecida de *S. palustris* (MAURÍCIO et al., 2013a) e uma das maiores populações contínuas de *S. iraiensis* do Brasil (MAURÍCIO et al., 2013b). Também foram registradas na área outras espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (segundo FZB, 2014a) como peixe-anual *Austrolebias minuano* (COSTA, 2006), a noivinha-de-rabo-preto *Xolmis dominicanus* e o caminheiro-grande *Anthus nattereri* (MAURÍCIO e DIAS, 2001). O RVS Banhado do Maçarico é uma área de difícil acesso e deslocamento no interior de seu perímetro. No entanto, ao longo de toda a sua extensão no eixo norte-sul, essa UC é flanqueada à leste por lavouras, e separada destas por uma estreita faixa de campos litorâneos. Portanto, é recomendada a avaliação de contaminação por agrotóxicos em compartimentos bióticos e abióticos desta UC. O conhecimento sobre a biodiversidade presente no RVS Banhado do Maçarico também é bastante insuficiente. A UC carece de esforços de inventariamento em praticamente todos os grupos animais e vegetais.

APA da Lagoa Verde

Abriga uma alta riqueza de aves limnícolas, incluindo a sanã-cinza *Porzana spiloptera* (DIAS, 2018), considerada ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014a), além de diversas espécies de pelecaniformes e anseriformes, o que inclui o cisne-de-pescoço-preto *Cygnus melanocoryphus*. A micro-bacia da Lagoa Verde (Lagoa Verde, canal São Simão, arroios costeiros associados e respectivas várzeas) abriga uma grande diversidade ictiofaunística, explorada por pescadores artesanais e pesca esportiva (TAGLIANI, 1994; F. QUINTELA, dados inéditos). Os ecossistemas das APA também abrigam boa parte da herpetofauna registrada para o município de Rio Grande (QUINTELA, 2009). Os campos associados aos corpos d'água são importantes sítios de reprodução de quelônios límnicos e indivíduos de *Caiman latirostris* são frequentemente avistados nos arroios -Bolaxa e Senandes (F. QUINTELA, com. pess.). Os mamíferos são também bem representados, ocorrendo espécies de interesse conservacionista como *Cryptonaus guahybae*, *Leopardus geoffroyi* e *Lontra longicaudis* (QUINTELA et al., 2007b; 2012). Foi também registrada grande

diversidade florística nos ambientes da APA (BATISTA et al. 2007; DORNELES et al., 2013). Os impactos observados na APA da Lagoa Verde foram: desmatamento das formações ciliares, presença de gado, escoamento de esgoto irregular, abertura irregular de vias e trilhas, fogueiras e caça (com destaque para *C. latirostris*) (WEISS et al., 2013; F. QUINTELA, com. pess.). Weiss et al. (2013) apresentaram uma proposta para a readequação dos limites da APA com base em análise estrutural da paisagem. Para uma maior eficácia na preservação e manutenção da qualidade ambiental da área, os autores sugerem uma expansão da zona de buffer para 500m a partir dos corpos hídricos e a inclusão de uma grande zona úmida (relacionada ao regime hídrico da micro-bacia) e de uma área de cordões litorâneos onde se localizam as nascentes dos arroios Bolaxa e Senandes. A APA ainda carece de estudos mais aprofundados sobre ictiofauna (principalmente no sistema lacustre Lagoa Verde e canal São Simão), avifauna, mamíferos de médio porte (com utilização de armadilhas fotográficas) e invertebrados, além de estudos sobre dinâmica e biologia reprodutiva das espécies exploradas da ictiofauna a fim de se avaliar possíveis impactos da pesca.

Complexo Banhado do Vinte-e-Cinco e Banhado da Mulata

O Banhado do Vinte-e-Cinco e Banhado da Mulata são área turfosas adjacentes localizadas próximas à localidade de Domingos Petrolini. Essas áreas abrigam o veste-amarela *Xanthopsar flavus*, passeriforme ameaçado de extinção à nível mundial (DIAS e MAURÍCIO, 2002). Os impactos observados na área incluem a construção de barragens, construção de aterro sanitário em área próxima aos banhados (FONTANA et al., 2013) e atropelamentos (com destaque para mamíferos carnívoros), observados após a queda de partes da cerca de contenção de fauna. Os banhados do Vinte-e-Cinco e da Mulata carecem de inventariamento da grande maioria dos grupos animais e vegetais.

Ilha dos Marinheiros

Com uma área de 62 km², a Ilha dos Marinheiros é a maior das ilhas estuarinas da laguna dos Patos. A ilha preserva ecossistemas naturais como extensos mantos arenosos, dunas, lagoas e lagos rasos, marismas, matas de restinga arenosas e palustres. Estudos desenvolvidos na ilha nas últimas duas décadas têm revelado áreas de alta relevância biológica, com ocorrência inclusive de espécies animais ameaçadas de extinção. Na localidade da Marambaia foi

identificada a presença do anfíbio *Melanophryniscus dorsalis* (QUINTELA et al., 2007a), espécie ameaçada de extinção à nível regional (FZB, 2014a), nacional (HADDAD et al., 2018) e mundial (GARCIA, 2004). Também nesta localidade foi registrado o anguídeo *Ophiodes enso* (QUINTELA et al. 2011, como *Ophiodes* sp.), espécie recentemente descrita e proposta como Criticamente Ameaçada (ENTIAUSPE-NETO et al., 2017). A ilha dos Marinheiros ainda abriga o maior sítio reprodutivo de ardeídeos do sul do Brasil e o maior sítio reprodutivo de colhereiros (*Platalea ajaja*) já registrado no país (GIANUCA, 2010). *Cavia magna* é uma espécie abundante na ilha, com densidade estimada em 30 indivíduos/ hectare (BUENO, 2015). Assim como em outras áreas de marismas, os planos lodosos das bordas da ilha são também o habitat do o catanhão *Neohelice granulata*, crustáceo decápodo considerado ameaçado de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014a). A ocorrência de *M. dorsalis*, *O. enso*, *N. granulata*, *C. magna* e do grande sítio reprodutivo de Pelecaniformes, além de *Caiman latirostris*, *Lontra longicaudis* e de uma considerável riqueza de peixes, anfíbios e répteis (ver QUINTELA et al., 2009; 2018; DALMOLIN et al., 2017) confere à Ilha dos Marinheiros uma grande importância para a conservação da biodiversidade no município de Rio Grande. Entretanto, nenhuma UC foi ainda estabelecida nos domínios da ilha. Os impactos observados nos ecossistemas da Ilha foram: grande aumento da atividade humana devido ao incremento no turismo, potencial contaminação por agrotóxicos utilizados em lavouras de entorno, presença de animais domésticos e espécies exóticas invasoras (QUINTELA et al., 2009; 2011; 2018). A ilha também carece de estudos detalhados sobre flora, avifauna, invertebrados e mamíferos.

Ilha da Torotama

Com aproximadamente 4.362 há, Torotama é a segunda maior ilha estuarina da laguna dos Patos, e possui extensas áreas de marismas, banhados, campos nativos, canais naturais e fragmentos de matas de restinga. Estudos avifaunísticos identificaram na ilha a presença de espécies de interesse conservacionista, o que inclui *Circus cinereus*, *Porzana spiloptera*, *Cistothorus platensis*, *Cranioleuca obsoleta*, *Cranioleuca sulphurifera*, *Limnornis curvirostris*, *Spartonoica maluroides* e *Sporophila collaris* (DIAS et al., 2016), sendo as duas primeiras consideradas ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014a). As áreas de marisma nos entornos da ilha são o habitat de *Neohelice granulata*. A Ilha da Torotama carece de inventários faunísticos e florísticos em geral. Os potenciais impactos na localidade são o uso de fertilizantes e agrotóxicos em lavouras.

Ilha do Leonídeo

A Ilha do Leonídeo é uma linha estuarina de área aproximada de 1.336 hectares. Esta ilha possui extensas áreas de marismas, campos nativos secos e alagadiços, canais naturais e fragmentos de matas de restinga. *Neohelice granulata* ocorre em abundância nas áreas de marisma. Em uma área de campos alagadiços e poções sazonais existem populações das espécies de peixes anuais *Austrolebias minuano* e *Austrolebias wolterstorffii*. Indivíduos de *Lontra longicaudis* foram avistados em marismas e canais naturais e artificiais da ilha (GOMES-JR., 2009; F. QUINTELA, com. pess.). A Ilha do Leonídeo carece de inventários faunísticos e florísticos em geral. Os potenciais impactos na localidade são o uso de fertilizantes e agrotóxicos em lavouras.

Ilha da Pólvora

A Ilha da Pólvora é uma ilha estuarina que abrange cerca de 42 hectares de áreas de marisma. Estas áreas e os planos lodosos adjacentes abrigam grandes concentrações de *Neohelice granulata*, além de uma grande diversidade de aves límnicas e costeiras. A Ilha da Pólvora é patrimônio do Exército Brasileiro e carece de inventários sobre a maioria dos grupos faunísticos. Existem dados disponíveis sobre a composição de espécies vegetais das áreas de marismas. Não foram observados impactos na localidade (MARANGONI e COSTA, 2009).

Complexo Arraial-Quitéria-Vila São Pedro

Estas localidades estuarinas, situadas na porção nordeste do município, abrigam extensos banhados, faixa de marismas, campos secos e alagadiços e matas de restinga. Para esta área existem registros para os carnívoros *Leopardus geoffroyi* e *Lontra longicaudis* (PORCIUNCULA et al., 2006b; GOMES-JR., 2009), além de um registro recente de *Ophiodes enso* (QUINTELA e ENTIAUSPE-NETO, dados não publicados). *Neohelice ganulata* ocorre em grandes concentrações na faixa de marismas e planos lodosos estuarinos. A área carece de inventários gerais sobre fauna e flora. Os impactos observados foram o uso de agrotóxicos e fertilizantes em lavouras, deposição de lixo e eventuais mortes por atropelamentos.

Mata da Estrada Velha e entornos

A Mata da Estrada Velha é uma floresta de restinga paludosa de aproximadamente 17 hectares, integrante do conjunto de APPs do Distrito Industrial de Rio Grande (DIRG). A Mata da Estrada Velha representa uma das únicas florestas de restinga preservadas no perímetro urbano de Rio Grande e foi intensivamente estudado quanto a seus aspectos florísticos (ALAVE et al., 2010; RICARDO et al., 2009; RICARDO, 2010; ACUNHA et al., 2011; DUARTE, 2012) e faunísticos (PORCIUNCULA et al., 2006a; PINHEIRO e QUINTELA, 2007; QUINTELA et al., 2007c, 2011, 2012; OLIVEIRA et al., 2008). Os estudos sobre a fauna local da mata e entornos revelaram a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014a), o que inclui os peixes-anaís *Austrolebias minuano* e *A. wolterstorffi* e o gato-do-mato-grande *Leopardus geoffroyi*. A área ainda abriga *Cryptonanus guahybae* e *Lontra longicaudis*. Assim como observado para a APA da Lagoa Verde, a Mata da Estrada Velha representa uma importante área de refúgio para os mamíferos silvestres no perímetro urbano do município, com destaque para a ordem Carnívora, cuja ocorrência está geralmente associada à ambientes bem estruturados em função da disponibilidade de recursos alimentares e espaciais (abrigo). Até o presente foram registradas na mata e seu entorno 19 espécies de peixes, 12 anfíbios, 13 répteis, 39 aves e 19 mamíferos, além de 42 espécies vegetais herbáceas e 19 arbóreas. Esta diversidade faz da Mata da Estrada Velha e entornos uma área de altíssima relevância para a conservação da biodiversidade no município de Rio Grande. Paralelamente, a área encontra-se sob forte pressão antrópica devido à grande quantidade de descarte de lixo doméstico e de estabelecimentos comerciais e descarte de entulhos de materiais de construção civil, além da presença constante de gado nos corredores e bordas da mata e nas áreas campestres de entorno. Esse contexto, portanto, é favorável ao estabelecimento de uma UC abrangendo a mata palustre e seus ambientes adjacentes. Em virtude da alta importância biológica e da grande vulnerabilidade da área, é ainda recomendado a criação de uma UC de proteção integral, sendo a categorização Reserva Biológica (REBIO) ou Refúgio de Vida Silvestre (RVS) as mais apropriadas para a área. A área ainda carece de estudos mais aprofundados sobre avifauna, mamíferos de médio porte (com utilização de armadilhas fotográficas), quirópteros, invertebrados e vegetais inferiores.

Saco da Mangueira

O Saco da Mangueira é uma enseada rasa do estuário da laguna dos Patos caracterizada por planos lodosos, marismas e formações arbóreas de restinga, localizada entre áreas densamente urbanizadas e o Distrito Industrial de Rio Grande. Nestes ambientes ocorre em abundância o catanhão *Neohelice granulata*. Foram também registrados no Saco da Mangueira 15 espécies de aves consideradas ameaçadas de extinção ou ‘quase ameaçadas’ à nível regional, nacional ou mundial, sendo estas: *Phoenicopterus chilensis* (flamingo-chileno), *Circus cinereus* (gavião-cinza), *Porzana spiloptera* (sanã-cinza), *Charadrius falklandicus* (batuíra-de-coleira-dupla), *Haematopus palliatus* (piru-piru), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Thalasseus acufavidus* (trinta-réis-de-bando), *Thalasseus maximus* (trinta-reis-real), *Asio flammeus* (mocho-do-banhado), *Limnornis curvirostris* (joão-da-palha), *Larus atlanticus* (gaiivota-de-rabo-preto), *Spartonoica maluroides* (boininha), *Cranioleuca sulphurifera* (arredio-de-papo-manchado), *Xolmis dominicanus* (noivinha-de-rabo-preto), *Cistothorus platensis* (corruíra-do-campo) (DIAS e MAURÍCIO, 1998; DIAS et al., 2016). Os ambientes do Saco da Mangueira encontram-se sobre forte pressão antrópica devido à urbanização e lançamento de efluentes domésticos e industriais. O aporte de matéria orgânica no ocasiona em eventos de eutrofização que diminuem a qualidade da área e geram alterações na biota (BAUMGARTEN, 2010). Também é reportada a contaminação da água, sedimento e vegetação de marisma por metais pesados e metaloides (MOREIRA, 2012; WALLNER-KERSANACH et al., 2016). Existem estudos detalhados sobre avifauna (DIAS e MAURÍCIO, 1998; DIAS et al., 2016) e florística de matas de restinga (DUARTE, 2008; COSTA, 2008). Demais grupos requerem inventários.

Barra do Rio Grande

A Barra do Rio Grande é uma localidade situada à margem oeste do canal de desembocadura da laguna dos Patos. As fisionomias predominantes nessa área são os campos secos e alagadiços e as marismas. Esses ecossistemas abrigam algumas das espécies ameaçadas de extinção ou sob pressão de caça ano município. O catanhão *Neohelice granulata* é uma espécie abundante no substrato lodoso das marismas. As formações campestres da Barra são um dos únicos locais conhecidos de ocorrência de *Ophiodes enso* (ENTIAUSPE-NETO et al., 2017). Nos banhados e canais foram também registrados indivíduos de *Caiman latirostris* e *Lontra longicaudis*. O peixe-anual *Austrolebias minuano* foi registrado em um conjunto de

poções em uma área de campos alagadiços. Dias et al. (2016) também citam a ocorrência das seguintes aves classificadas como ameaçadas ou ‘quase ameaçadas’: *Haematopus palliatus* (piru-piru), *Numenius hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto), *Arenaria interpres* (vira-pedras), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Larus atlanticus* (gaivota-de-rabo-preto), *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), *Thalasseus acufavidus* (trinta-réis-de-bando), *Thalasseus maximus* (trinta-reis-real), *Spartonoica maluroides* (boininha), *Cistothorus platensis* (corruíra-do-campo). Devido ao fácil acesso e à sua localização (entre o núcleo urbano de Rio Grande e o balneário Cassino, e próximo ao Distrito Industrial), a Barra é uma localidade altamente impactada pelo tráfego de veículos e o avanço da urbanização. Além perda de habitat e atropelamentos, outra ameaça é a presença massiva de animais domésticos nos ambientes campestres e marismas.

Várzea do Canal São Gonçalo

O São Gonçalo é um canal natural que conecta a lagoa dos Patos à Lagoa Mirim. A planície de alagamento ou várzea do São Gonçalo é uma área de notável biodiversidade localizada no extremo norte do município de Rio Grande. A densa vegetação palustre da várzea fornece abrigo para os passeriformes ameaçados *Spartonoica maluroides*, *Sporophila ruficollis* e *Sporophila palustris*. São também observados grandes agrupamentos de *Cygnus melanocoryphus* nas áreas alagadas. São ainda registrados na área *Caiman latirostris*, *Lontra longicaudis* e *Leopardus geoffroyi*. Os impactos observados na área são mortes por atropelamento e caça. Não existem dados disponíveis sobre a grande maioria dos grupos faunísticos e florísticos.

Complexo de sangradouros do Cassino e entornos

Estudos têm demonstrado a ocorrência de espécies de interesse conservacionista em um complexo formado por três arroios costeiros (sangradouros) com desembocaduras localizadas na praia do Cassino (32°17'23.5" - 32°23'14.7" S, 52°15'39.2" - 52°19'26.7" W), e seus habitats de entorno. Bastos et al. (2013) amostraram a ictiofauna nesses sistemas e identificaram a ocorrência de *Austrolebias minuano* em poças marginais sazonais. Outra espécie encontrada foi a caranha *Lutjanus cyanopterus*, espécie ameaçada de extinção à nível mundial (LINDEMAN et al., 2016). Nas margens dos arroios costeiros foram ainda encontrados vestígios de *Lontra longicaudis* e *Leopardus geoffroyi* (OLIVEIRA et al., 2013), enquanto que

um indivíduo de *Cryptonanus guahybae* foi coletado em ambiente dunar adjacente (QUINTELA et al., 2013). Registros de *Ctenomys flamarioni* foram também obtidos para os segmentos dunares nos entornos dos sangradouros. Um estudo sobre a assembleia de répteis em dunas do perímetro do complexo de sangradouros revelou *Liolaemus occipitalis* como a espécie mais abundante (SANTOS et al., 2013). Existem ainda dados disponíveis sobre a assembleia de anfíbios em dunas e restingas arbustivas na localidade (OLIVEIRA et al., 2013). Os impactos observados na área foram o pisoteio e pastejo por gado bovino, equino e ovino e trânsito de motocicletas, quadriciclos e outros veículo nas dunas e campos arenosos.

Senandes

A localidade do Senandes está localizada na zona rural de Rio Grande e possui campos naturais secos e alagáveis e extensos banhados ainda bem preservados. Em vários poções formados em campos alagáveis foram coletados exemplares de *Austrolebias minuano*. Nos banhados foram também registradas as espécies *Lontra longicaudis* e *Caiman latirostris*, além de uma grande diversidade de aves palustres. Esta localidade carece de estudos florísticos e faunísticos detalhados. Não foram observados impactos significativos nesta localidade, sendo a atividade desenvolvida a pecuária extensiva.

***Campus* Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande (FURG)**

O *Campus* Carreiros da FURG apresenta remanescentes de campos naturais arenosos e alagadiços e sistema palustres bem estruturados que se desenvolveram sobre lagos rasos artificiais. Estes ambientes preservam uma significativa diversidade de fauna e flora, além de atrair espécies de aves que se utilizam da área para forrageio e descanso. São destaques para esta localidade a presença de *Lontra longicaudis* e *Acanthochelys spixii*, além de seis espécies da flora ameaçadas de extinção, em sua distribuição natural (JACOB et al., 2013; FURG, 2015). Existem dados satisfatórios sobre a diversidade faunística e florística no *Campus* Carreiros (ver FURG, 2015). As ameaçadas relatadas para o *Campus* foram o pisoteio e pastejo e por gado equino, presença massiva de cães domésticos e atropelamentos (FURG, 2015).

Praia do Cassino

A praia onde se localiza o balneário Cassino possui uma extensão de 220 km, estendendo-se desde os molhes da barra de Rio Grande até o arroio Chui, na fronteira com o Uruguai, e é considerada uma das principais áreas de aglomeração de aves costeiras marinhas no Brasil (NOVELLI, 1997). No entanto, os ambientes praias são também utilizados por uma diversidade de espécies continentais (DIAS et al., 2016). Os ambientes costeiros e marinhos são reconhecidamente uma área de grande importância para o forrageio e descanso de espécies de aves residentes e migrantes austrais e boreais (VOOREN e CHIARADIA, 1990). Dias et al. (2016) reportam a ocorrência de 81 espécies de aves na zona praias e 15 espécies em águas costeiras adjacentes. Destas, oito são de interesse conservacionista (ver DIAS et al., 2016), incluindo a pardela-preta *Procellaria aequinoctialis*, o maçarico de papo-vermelho *Calidris canutus*, o trinta-réis-de-bico-amarelo *Thalasseus aculavidus* e o trinta-réis-real *Thalasseus maximus*, considerados ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014a). (GIANUCA et al., 2013) citam ainda a ocorrência de 33 espécies de aves no sistema de dunas costeiras. Os ambientes dunares também abrigam espécies de mamíferos consideradas ameaçadas, quase ameaçadas ou com dados deficientes para conservação, o que inclui *Cryptonanus guahybae*, *Ctenomys flamarioni*, *Leopardus geoffroyi* e *Lontra longicaudis* (OLIVEIRA et al., 2013a; QUINTELA et al., 2013). As dunas costeiras são ainda o habitat da amarantácea *Blutaparon portulacoides* (CORDAZZO e SEELIGER, 1995), considerada ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014b). Os ambientes dunares, praias e costeiros da praia do Cassino pode ser considerados como relativamente bem estudados. Existem dados disponíveis sobre a ictiofauna (LIMA e VIEIRA, 2009; RODRIGUES e VIEIRA, 2012; ARAÚJO et al., 2018), anfíbios (LOEBMANN e FIGUEIREDO, 2004; OLIVEIRA et al. 2013b), répteis (QUINTELA et al., 2006; SANTOS et al., 2012), aves (VOOREN e CHIARADIA, 1990; GIANUCA et al., 2013; DIAS et al., 2016), mamíferos (OLIVEIRA et al., 2013a; QUINTELA et al., 2013) e vegetação (CORDAZZO e SEELIGER, 2005). Os impactos observados na localidade são: avanço da urbanização, deposição de lixo, extração de areia, tráfego intenso de veículos, presença de animais domésticos e perturbação dos ambientes dunares por intensa visitação, sobretudo nos meses mais quentes do ano.

Referências bibliográficas

- ACUNHA, J.S.; DUARTE, C.I.; ALAVE, L.P.; HEFLER, S.M.; COLARES, I.G. 2011. **Variações de diversidade do componente herbáceo em uma mata paludosa na região Sul do Brasil entre duas estações do ano.** São Lourenço: Resumos do X Congresso de Ecologia do Brasil.
- ALAVE, L.P.; SILVEIRA, D.R.M.; TESSMANN, G.S.; DUARTE, C.I.; HEFLER, S. M.; COLARES, I.G. 2010. **Levantamento florístico de espécies herbáceas e arbustivas da mata paludosa da Estrada Velha, Rio Grande, RS.** Rio Grande: Anais da IX Mostra da Produção Universitária.
- ARAÚJO, F.G.; RODRIGUES, F.L.; TEIXEIRA-NEVES, T.P.; VIEIRA, J.P.; AZEVEDO, M. C.C.; PENHA GUEDES, A.P; GARCIA, A.M.; PESSANHA, A.L.M. 2018. **Regional patterns in species richness and taxonomic diversity of the nearshore fish community in the Brazilian coast.** Estuarine Coastal and shelf Science 208: 9-22.
- AZAMBUJA, N.R. 2010. **Estrutura de comunidade e uso de habitat por mamíferos de médio porte na Estação Ecológica do Taim, RS, Brasil.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.
- BASTOS, R.F.; CONDINI, M.V.; GARCIA, A.M. 2016. **Fish species list of coastal streams in southern Brazil, with notes on austral distribution limits of marine and freshwater endangered species.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences 8: 347-351.
- BATISTA, T.L.; CANTEIRO, R.C.A.; DORNELES L.P.P.; COLARES, I.G. 2007. **Levantamento florístico das comunidades vegetais na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande, RS.** Revista Brasileira de Biociências 5(supl. 2): 225-227.
- BAUMGARTEN M.G.Z. 2010. **A eutrofização das águas de uma enseada do estuário da Lagoa dos Patos (RS) protegida pela legislação ambiental.** *Fepam em Revista* 3(2): 34-42.
- BUENO, J.M. 2015. **Biologia reprodutiva, crescimento corporal e parâmetros demográficos de *Cavia magna* (Rodentia: Caviidae) em uma ilha estuarina do extremo sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado (Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.
- BURGER, M.I.; RAMOS, R.A. 2007. **Áreas importantes para a conservação na planície costeira do Rio Grande do Sul.** In: Becker, F.G.; Ramos, R.A.; Moura, L.A. (eds.). **Biodiversidade do Rio Grande do Sul: regiões da lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, pp. 46-58.
- CORDAZZO, C.V. E SEELIGER, U. 1995. **Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil.** Rio Grande: FURG.
- COSTA, M.T. 2008. **Levantamento florístico de matas de restinga localizadas em cordões de dunas as margens do saco da Mangueira, Rio Grande, RS.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.
- COSTA, W.J.E.M. 2006. **The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive morphology and taxonomic revision.** *Zootaxa* 1213: 1-162.
- DALMOLIN, D.A.; ROSA, F.O.; FREIRE, M.D.; FONTE, L.F.M.; MACHADO, I.F.; PAULA, C.N.; LOEBMANN, D.; PÉRICO, E. 2017. **First record of the Lesser Snouted Treefrog *Scinax nasicus* (Cope, 1862) in Brazilian coast and new species records for the state of Rio Grande do Sul.** *Brazilian Journal of Biology* 77(3): 659-661.
- DIAS, R.A. 2018. **Porzana spiloptera Durnford, 1877.** In: ICMBio (Ed.) **Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Brasil.** Vol. III – Aves. Brasília: ICMBio, pp. 136-138.
- DIAS, R.A.; GONÇALVES, M.S.S.; MARTINS, J.T.; ANDRETTI, C.B. 2011. **Praia da Capilha.** 2011. In: VALENTE, R.M.; SILVA, J.M.C.; STRAUBE, F.C.; NASCIMENTO, J.L.X. (Eds.). **Conservação de aves**

migratórias neárticas no Brasil. Belém: Conservation International, pp. 358-363.

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. 2016. **Birds of the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters, southern Brazil: species assemblages and conservation implications.** *Marine Biology Research* 13: 108-120.

DORNELES, L.P.P.; GUTIERRES, V.S.; BIANCHIN, A.; TELÖKEN, F. 2013. **Estrutura do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** *Iheringia, Série Botânica* 68(1): 37-46.

DUARTE, C.I. 2008. **Estrutura do componente arbóreo de um fragmento de mata de restinga arenosa às margens do Saco da Mangueira, Rio Grande, RS.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.

DUARTE, C.I. 2012. **Influência da variação hidrológica e da luminosidade na composição e estrutura do componente herbáceo em uma floresta paludosa no extremo sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado (Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Rio Grande: Universidade Federal de Rio Grande.

ENTIAUSPE-NETO, O.M.; QUINTELA, F.M.; REGNET, R.A.; TEIXEIRA, V.H.; SILVEIRA, F.; LOEBMANN, D. 2017. **A new and microendemic species of *Ophiodes* Wagler, 1828 (Sauria: Diploglossinae) from the Lagoa dos Patos estuary, Southern Brazil.** *Journal of Herpetology* 51: 515-522.

FONTANA, C.S.; JOENCK, C.M.; RUPP, A.E. 2013. *Xolmis dominicanus*. In: SERAFINI, P.P. (Ed.). **Plano de ação nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho.** Brasília: ICMBio, pp. 71-76.

FURG – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. 2015. **Diagnóstico ambiental do Campus Carreiros.** Disponível em: https://sga.furg.br/images/Documentos_para_linkar/Anexo-5.pdf. Acessado em: 03/04/2020.

FZB – FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. 2014a. **Táxons da fauna silvestre do Rio Grande do Sul ameaçados de extinção no estado.** Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacadas.pdf. Acessado em: 13/02/2020.

FZB – FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. 2014b. **Táxons da flora nativa do Estado do Rio Grande do Sul ameaçados de extinção.** Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20141208161010anexo_i_taxons_da_flora_nativa_do_estado_rio_grande_do_sul_ameacadas_de_extincao_1_.pdf. Acessado em: 07/04/2020.

GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P.; BEMVENUTI, M.A.; MOTTA MARQUES, D.M.L.; BURNS, M.; MORESCO, A., CONDINI, V. 2006. **Checklist comparison and dominance patterns of the fauna at Taim Wetland, South Brazil.** *Neotropical Ichthyology* 4(2): 261-268.

GARCIA, P. 2004. *Melanophryniscus dorsalis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54820A11209178.** Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/54820/11209178>. Acessado em: 24/03/2020.

GARDIA-JR, M.D.N. 2016. **Diversidade de Odonata na região sul do Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação de Mestrado (Entomologia). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas.

GAYER, S.M.P.; KRAUSE, L., GOMES, N. 1988. **Lista preliminar dos anfíbios da Estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia* 5: 419-425.

GIANUCA, A.T. 2013. **Independent and shared effects of environmental features and space driving avian community beta diversity across a coastal gradient in southern Brazil.** *Austral Ecology* 38: 864-873.

GIANUCA, D. 2010. **Ecologia reprodutiva de oito espécies de Ciconiiformes em uma colônia no estuário da Lagoa dos Patos.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.

- GRANTSAU, R. 2002. **Primeiro registro documentado de *Phrygilus fruticeti* (Kittlitz, 1833) para o Brasil (Rio Grande do Sul)**. Ararajuba 10(2):262-263.
- HADDAD, C.F.B. 2018. *Melanophryniscus dorsalis* (Mertens, 1933). In: ICMBio (Ed.) Livro **Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Brasil**. Vol. V – Anfíbios. Brasília: ICMBio, pp. 36-38.
- JACOB, U.S.; DUARTE, C.I.; GONÇALVES, R.S.; ACUNHA, J.S.; HEFLER, S.M. 2013. **Florística dos ecossistemas do Campus Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia, Série Botânica 68: 73-89.
- LIMA, M.S.P.; VIEIRA, J.P. 2009. **Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul (Brasil)**. Revista Brasileira de Zoologia 26: 499-510.
- LINDEMAN, K.; ANDERSON, W.; CARPENTER, K.E.; CLARO, R.; COWAN, J.; PADOVANI-FERREIRA, B.; ROCHA, L.A.; SEDBERRY, G.; ZAPP-SLUIS, M. 2016. *Lutjanus cyanopterus*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2016: e.T12417A506633. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/12417/506633>. Acessado em: 02/04/2020.
- LOEBMANN, D.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2004. **Lista dos anuros da área costeira do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil**. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. Série Zoologia 17: 91-96.
- MÄHLER-JR, J.K.F., KINDEL A., KINDEL E.A.I. 1996. **Lista comentada das espécies de aves da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Acta Biologica Leopoldensia* 18: 69–103.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/Conservation International.
- MARANGONI, J.C.; COSTA, C.S.B. 2009. **Diagnóstico ambiental das marismas no estuário da Lagoa dos Patos-RS**. *Atlântica* 31: 85-98.
- MAURÍCIO, G.N.; DIAS, R.A. 2001. **Áreas prioritárias para a conservação de espécies de aves ameaçadas de extinção no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. In: BAGER, A. (Ed.) Resumos do 1º Simpósio de Áreas Protegidas. Pelotas: Editora Educativa da Universidade Católica de Pelotas, pp. 191-195.
- MAURÍCIO, G.N.; DIAS, R.A.; REPENNING, M.; VIZENTIN-BUGONI, J. 2013a. *Sporophila palustris*. In: SERAFINI, P.P. (Ed.). **Plano de ação nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho**. Brasília: ICMBio, pp. 98-102.
- MAURÍCIO, G.N.; FONTANA, C.S.; BORNSCHEIN, M.R.; REINERT, B.L. *Scytalopus iraiensis*. 2013b. In: SERAFINI, P.P. (Ed.). **Plano de ação nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho**. Brasília: ICMBio, pp. 31-33.
- MOREIRA, L.L. 2012. **Caracterização da contaminação metálica e adequação da *Spartina alterniflora* como espécie bioindicadora de contaminação no estuário da Lagoa dos Patos: base para gestão ambiental do estuário**. Dissertação de Mestrado (Gerenciamento Costeiro). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.
- NOVELLI, R. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes.
- OLIVEIRA, A.C.; et al. 2016. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo: ICMBio.
- OLIVEIRA, M.C.L.M.; SANTOS, M.B.; LOEBMANN, D.; HARTMAN, A.; TOZETTI, A.M. 2013b. **Diversity and associations between coastal habitats and anurans in southernmost Brazil**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 8: 575-584.
- OLIVEIRA, S.V.; QUINTELA, F.M.; PINHEIRO, R.M.; PORCIUNCULA, R.A.; SOUZA, K.S.; GAVA, A. 2008. **Mastofauna de médio e grande porte de uma mata paludosa na região sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Curitiba: Resumos do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia.
- OLIVEIRA, S.V.; QUINTELA, F.M.; SECCHI, E.R. 2013a. **Medium and large sized mammal assemblages in coastal dunes and adjacent marshes in southern Rio Grande do Sul State, Brazil**. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 35(1): 55-61.

- PEREIRA, K.M. 2015. **Composição e estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas e sua relação com fatores abióticos em três áreas úmidas fisionomicamente semelhantes no sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado (Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.
- PETERS F.B.; et al. 2017. ***Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Carnivora, Felidae) nos campos do extremo sul do Brasil: expansão ou recolonização do Pampa?** Revista Brasileira de Zoociências 18(3): 51-60. 2017.
- PINHEIRO, R.M.; QUINTELA, F.M. 2007. **Levantamento preliminar da avifauna de um fragmento de mata paludosa no município de Rio Grande, RS**. Rio Grande: Anais do XVI Congresso de Iniciação Científica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande - VI Mostra da Produção Universitária.
- PORCIUNCULA, R.A.; QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. 2006a. **Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias minuano* Costa e Cheffe, 2001 and *Megalebias wolterstorffi* (Ahl, 1924): new species records at Rio Grande city, Rio Grande do Sul state, Brazil**. Check List 2(2): 44-46.
- PORCIUNCULA, R.A.; QUINTELA, F.M.; NEVES, M.G. 2006b. **Registros de ocorrência de mamíferos carnívoros (Mammalia: Carnivora) no município de Rio Grande, RS**. In: Resumos do I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia. Gramado: Sociedade Brasileira de Mastozoologia.
- QUINTELA, F.M. 2009. **Répteis ocorrentes na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande, RS**. In: Resumos IV Congresso Brasileiro de Herpetologia. Pirenópolis: Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- QUINTELA, F.M.; CORRÊA, F.; PINHEIRO, R.M.; LOEBMANN, D. 2018. **Ichthyofauna of Marinheiros Island, Patos Lagoon estuary, southern Brazil**. Biota Neotropica 18(1): e20170430.
- QUINTELA, F.M.; GONÇALVES, B.I; TRINDADE, G.E.; SANTOS, M.B.; TOZETTI, A.M. 2013. **Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em campos litorâneos do extremo sul do Brasil**. Biota Neotropica 13(4): 284-289.
- QUINTELA, F. M.; LIMA, G. P.; SILVEIRA, M. L.; COSTA, P. G.; BIANCHINI, A.; LOEBMANN, D.; MARTINS, S. E. 2019. **High arsenic and low lead concentrations in fish and reptiles from Taim wetlands, a Ramsar site in southern Brazil**. Science of the Total Environment 660: 1004-1014.
- QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D.; GIANUCA, N.M. 2006. **Répteis continentais do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil**. Biociências 14: 180-188.
- QUINTELA, F. M.; MEDVEDOVISKY, I.G.; IBARRA, C.; NEVES, L.F.M.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2011. **Reptiles recorded in Marinheiros Island, Patos Lagoon estuary, southern Brazil**. Herpetology Notes 4: 57-62.
- QUINTELA, F.M.; MEDVEDOWISKY, I.G.; NEVES, L.F.; LOEBMANN, D.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2007a. **Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus dorsalis*: distribution extension in the State of Rio Grande do Sul, Brazil**. Check List 3(2): 100-103.
- QUINTELA, F.M.; NEVES, L.F.M.; MEDVEDOWISKY, I.G.; SANTOS, M.B.; OLIVEIRA, M.C.L.M.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2009. **Relação dos anfíbios da Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências 7(2): 231-233.
- QUINTELA, F.M.; OLIVEIRA, S.V.; SOUZA, K.S.; PORCIUNCULA, R.A.; GAVA, A. 2007b. **Levantamento preliminar dos mamíferos de médio e grande porte da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- QUINTELA, F.M.; PINHEIRO, R.M.; LOEBMANN, D. 2011. **Composição e uso do hábitat pela herpetofauna em uma área de mata paludosa da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil**. Revista Brasileira de Biociências 9: 6-11, 2011.
- QUINTELA, F.M.; PORCIUNCULA, R.A.; CONDINI, M.V.L.; VIEIRA, J.P.; LOEBMANN, D. 2007c. **Composição da ictiofauna durante o período de alagamento em uma mata paludosa da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Pan-American Journal of Aquatic Sciences 2: 191-198.
- QUINTELA, F.M.; SANTOS, M.B.; CHRISTOFF, A.U.; GAVA, A. 2012. **Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em dois fragmentos de mata de restinga de Rio Grande, planície costeira do**

Rio Grande do Sul. *Biota Neotropica* 12: 261-266.

RAMM, C.B. 2015. **Contaminação por metais nas capivaras *Hydrochaeris hydrochaeris* no Sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado (Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Rio Grande: Universidade Federal de Rio Grande.

RICARDO, C.S. 2010. **Estrutura da comunidade arbórea e suas relações com fatores edáficos na floresta de restinga paludosa da Estrada Velha, Rio Grande, Rio Grande do Sul.** Dissertação de Mestrado (Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Rio Grande: Universidade Federal de Rio Grande.

RICARDO, C.F.; SILVEIRA, F.S.; GIONGO, C.; COLARES, I.G. 2009. **Avaliação da regeneração da mata de restinga paludosa da APP6 no município de Rio Grande, RS.** Rio Grande: Anais da VIII Mostra de Produção Universitária e XI Encontro de Pós-Graduação – FURG.

RODRIGUES, F.L.; VIEIRA, J.P. 2012. **Surf zone fish abundance and diversity at two sandy beaches separated by long rocky jetties.** *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 102: 1-9.

SCHREINER, G.M. 2012. **Proposta de cenários para a delimitação de zona de amortecimento de impactos na Estação Ecológica do Taim.** Dissertação de Mestrado (Gerenciamento Costeiro). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande.

SANTOS, E.F. 2014. **Concentração de metais pesados e número de micronúcleos em *Cygnus melanocoryphus* (Anatidae) na Estação Ecológica do Taim, RS.** Dissertação de Mestrado (Biodiversidade Animal). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.

SANTOS, M.B.; OLIVEIRA, M.C.L.M.; TOZETTI, A. M. 2012. **Diversity and habitat use by snakes and lizards in coastal environments of southernmost Brazil.** *Biota Neotropica* 12: 78-87.

SEMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA. **Refúgio de Vida Silvestre Banhado do Maçarico.** Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/refugio-de-vida-silvestre-banhado-do-macarico>. Acessado em: 17/03/2020.

SILVA, A.Z. 2013. **Padrões de diversidade de Muscidae (*Insecta*, *Diptera*) na Planície Costeira do Rio Grande Do Sul, Brasil.** Dissertação de Mestrado (Parasitologia). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas.

SPONCHIADO, J.; MELO, G.L.; CÁCERES, N.C. 2012. **Habitat selection by small mammals in Brazilian Pampas biome.** *Journal of Natural History* 46(21-22): 1321-1335.

STOLZ, J.F.B. 2006. **Dinâmica populacional e relações espaciais do tuco-tuco-das-dunas (*Ctenomys flamarioni* – Rodentia – Ctenomyidae) na Estação Ecológica do Taim, RS/ Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 71 p.

TAGLIANI, P.R.A. 1994. **Ecologia da assembleia de peixes de três riachos da planície costeira do Rio Grande do Sul.** *Atlântica* 16: 55–68.

TSTFG – TORTOISE E FRESHWATER TURTLE SPECIALIST GROUP. 2016. *Acanthochelys spixii* **The IUCN Red List of Threatened Species:** *e.T76A97260200*. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/76/97260200>. Acessado em: 03/04/2020.

WAECHTER, J.L; JARENKOW, J.A. 1998. **Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul.** *Biotemas* 11(1): 45-69.

VOOREN, C.M.; CHIARADIA, A. 1990. **Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil.** *Ornitologia Neotropical* 1: 9-24.

WALLNER-KERSANACH, M.; MIRLEAN, N.; BAUMGARTEN, M.G.Z.; COSTA, L.D.F.; BAISCH, P. 2016. **Temporal evolution of the contamination in the southern area of the Patos Lagoon estuary, RS, Brazil.** *Revista de Gestão Costeira Integrada* 16(3): 263-279.

A ESTRUTURA ADMINISTRATIVA MUNICIPAL

Daiane Marques*

“O ciclo de políticas públicas tem uma grande utilidade: ajudar a organizar ideias, faz com que a complexidade de uma política pública seja simplificada e ajuda políticos, administradores e pesquisadores a criar um referencial comparativo para casos heterogêneos” (SECCHI, 2011).

No âmbito da gestão do território e do uso dos seus recursos naturais, a elaboração e execução do Plano Ambiental do município do Rio Grande está tutelada na política do Estado do Rio Grande do Sul, através da Resolução CONSEMA n° 04/2000, e demais normas vigentes, que entre outras, subsidiam o procedimento administrativo vinculado ao licenciamento ambiental. Neste sentido, é fundamental que este instrumento de gestão, tal como concebido no arcabouço legal, se torne um instrumento de tomada de decisão efetivo, a partir de um planejamento integrado das partes que compõe a administração pública e que levarão a efeito a execução das políticas públicas no âmbito local.

Assim, para cada espaço, instância da gestão pública, iniciativas políticas devem ser realizadas, considerando aspectos conjunturais específicos, tais como: agendas, resoluções, moções, declarações e deliberações dos Conselhos Municipais, a partir de suporte técnico e político que subsidie seus atos por meio de comissões e grupos de trabalho, em caráter temporário ou permanente.

A Prefeitura do Rio Grande está instituída administrativamente a partir da Lei Municipal N° 7.265/2012, a qual dispõe sobre a estrutura, organização e funcionamento do Poder Executivo Municipal, sendo este organizado em uma Chefia de Governo, desempenhada pelo Prefeito, auxiliado pelo Vice-Prefeito, dispondo ainda, de uma Procuradoria Geral e Secretarias do Município, tais como:

1. Chefia de Governo

Gabinete do Prefeito;

Gabinete do Vice-Prefeito;

Procuradoria Geral do Município.

* Prefeitura Municipal do Rio Grande / Secretaria do Meio Ambiente

2. Secretarias Especiais (Redação dada pela Lei 8653/2021)

Secretaria de Município de Relações Institucionais, Assuntos Internacionais e Parcerias Público Privadas (Redação dada pela Lei 8653/2021);
Secretaria de Município do Cassino (Redação dada pela Lei 8653/2021);
E, Secretaria de Município da Causa Animal (Redação dada pela Lei 8653/2021).

3. Secretarias Instrumentais (Redação dada pela Lei 8653/2021)

Secretaria de Município de Gestão Administrativa e Licitações (Redação dada pela Lei 8653/2021);
E, Secretaria de Município da Fazenda (Redação dada pela Lei 8653/2021).

4. Secretarias da Área Social (Redação dada pela Lei 8653/2021)

Secretaria de Município da Saúde (Redação dada pela Lei 8653/2021);
Secretaria de Município da Educação (Redação dada pela Lei 8653/2021);
Secretaria de Município da Cultura e do Esporte e Lazer (Redação dada pela Lei 8653/2021);
E, Secretaria de Município da Cidadania e Assistência Social (Redação dada pela Lei 8653/2021).

5. Secretarias da Área Econômica (Redação dada pela Lei 8653/2021)

Secretaria de Município de Desenvolvimento, Inovação e Turismo (Redação dada pela Lei 8653/2021);
E, Secretaria de Município da Pesca, Agricultura e Cooperativismo (Redação dada pela Lei 8653/2021).

6. Secretarias da Área Estrutural e de Gestão Urbana (Redação dada pela Lei 8653/2021)

Secretaria de Município de Zeladoria da Cidade (Redação dada pela Lei 8653/2021);
Secretaria de Município de Mobilidade, Acessibilidade e Segurança (Redação dada pela Lei 8653/2021);
Secretaria de Município do Meio Ambiente (Redação dada pela Lei 8653/2021);
E, Secretaria de Município de Coordenação, Planejamento, Habitação e Regularização Fundiária (Redação dada pela Lei 8653/2021).

A administração pública conta ainda com Órgãos Colegiados de Participação Popular como os Conselhos Municipais, em destaque o de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), e entidades da administração pública indireta, tais como: a Previdência do Rio Grande (PREVIRG), o Departamento Autônomo de Transportes Coletivos (DATC) e o Instituto Municipal de Planejamento do Rio Grande, a antiga Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento.

Em consonância com a complexidade da estrutura administrativa e organizacional do município, muitas vezes ocorre a sobreposição de atribuições, sendo que em outras tantas, ocorre o vazio da responsabilidade executiva das funções. Assim, é preponderante que as atribuições e espaços de atuação da administração pública sejam claramente estabelecidos, considerando as instâncias de deliberação, ou seja:

- Espaço de elaboração das políticas – com participação social;
- Espaço de execução das políticas – com formulação de ações técnico-administrativas;
- Espaço de execução das políticas – com articulação inter e intra-institucional.

Neste contexto, ficam indicados alguns atores setoriais diretos e indiretos, como aqueles elencados no Quadro 1, suas instâncias de atuação e capacidade de articulação, com potencial de atender os arranjos institucionais pertinentes a execução das políticas públicas voltadas a gestão ambiental do município, em sua maioria representadas neste planejamento, uma vez que todo o sistema natural do município está conectado, servindo de base para os usos, ocupações, explorações, e deliberações, muitas vezes desarticuladas.

QUADRO 1. Principais setores com os atores diretos e indiretos da execução de políticas públicas voltadas a gestão ambiental do município.

SETOR	ATOR DIRETO	ATOR INDIRETO
Pesca, Agricultura e Cooperativismo	SMPAC – IBAMA	EMATER – IRGA – FEPAGRO – Sec. Estado – Sindicato Rural - Fórum da Lagoa, Colônia de Pescadores
Turismo	SMDIT	Secretaria do Estado
Pesquisa	FURG	Anhanguera – Instituto Federal
Gestão Ambiental	SMMA – COMDEMA	SEMA – CONSEMA - FEPAM – MP – IBAMA — ONGs
Suprimento de água	CORSAN	Conselho de Gestão Compartilhada
Gestão das águas pluviais	Zeladoria do Município	Comitê de bacias
Suprimento de energia	CEEE	Parques eólicos
Gestão de resíduos urbanos	Zeladoria do Município	Cooperativas de Reciclagem
Saneamento Ambiental	Zeladoria do Município – CORSAN	Secretaria da Saúde – Conselhos e Comitês
Defesa Civil	Gabinete Vice-Prefeito – Guarda Municipal – SMMUA	Marinha, Exército, Brigada Militar, Policia Civil
Desenvolvimento industrial	CIRG – Câmara de Comércio	SEDAI – SEDIC
Desenvolvimento portuário	SUPRG	OGMO – Praticagem
Desenvolvimento urbano	Instituto de Planejamento – SMCPhRF	SEARG – URAB – IAB – SINDUSCON
Manejo vegetação nativa e urbana	SMMA	IBAMA – FEPAM – Comissão de Arborização
Conservação Ambiental	SMMA – Conselho Gestor da APA da Lagoa Verde	SEMA – ICMBio - Rede de Unidades de Conservação - ONGs

A falta de conhecimento da máquina pública e sua forma de atuação no âmbito da gestão do território é recorrente entre gestores e servidores públicos, o que mantém um sistema de gestão desarticulado, pois não há interação entre as políticas setoriais, tal que, entre outras, a mobilidade urbana deve ser tratada da perspectiva da inclusão, a conservação ambiental da perspectiva da regularização fundiária, o saneamento da perspectiva da prevenção da saúde pública, o desenvolvimento econômico da perspectiva da sustentabilidade.

A gestão dos ambientes, sejam estes naturais ou não, acontece na interface do gerenciamento de conflitos, principalmente aqueles relacionados ao uso do espaço e dos recursos disponíveis, onde prepondera a supremacia do interesse econômico sobre as funções

eco sociais, oferecidas através dos seus sistemas físicos-estruturais e energéticos que garantem o fluxo tanto da máquina pública quanto das suas relações estabelecidas com o meio ambiente. Neste sentido é fundamental o reconhecimento da estrutura administrativa e dos atores que a compõe e que oferecem funcionalidade ao sistema, justificando o destaque a atualização dada pela Lei 8653/2021, a qual altera e restabelece atribuições de algumas Secretarias do Município, como acima descritas por setores de atuação, considerando a reforma administrativa dada pela Lei 7265/2012.

Em um cenário de estabilidade política, em que a intenção essencial é priorizar o bem-estar da maioria da população por meio da aplicação de instrumentos voltados a gestão pública, independentemente do que motiva esta intenção, gestores públicos buscam a aplicação do ciclo de políticas públicas. Assim, na articulação do aparato público oferecida, tanto pela condução política quanto pela técnica administrativa, a execução de instrumentos como o Plano Ambiental é fundamental para obtenção de resultados positivos refletidos na população, observadas as transversalidades dos conflitos que se apresentam.

Destacamos que o primeiro Plano Ambiental definiu programa específico para indicar atores e setores de atuação, mas que, no entanto, tal indicativo não foi observado ou levado a efeito nas gestões subsequentes a sua consolidação. Neste sentido, é fundamental o debate das competências nos diferentes setores da administração pública, o qual deve ocorrer de forma permanente, para que cada ator possa reconhecer-se na estrutura administrativa, bem como, reconhecer seus pares e assim, atuar de forma clara e precisa, independentemente dos governos e governantes que passam pela administração direta.

Na perspectiva da identificação de problemas, formação de agendas, formulação de alternativas, tomadas de decisões, interpretações, avaliações e extinções, Celina Souza destaca o conceito de agenda e analisa os motivos pelos quais determinadas pautas compõem ou não a agenda política do ciclo das políticas públicas, na qual deve estar prevista a prioridade de execução de planos, assim como o ambiental, e a essencialidade dos atores executivos.

“Algumas vertentes do ciclo da política pública focalizam mais os participantes do processo decisório, e outras, o processo de formulação da política pública” (SOUZA, 2006).

Referências bibliográficas

BRASIL. 2000. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONSEMA n° 04/2000 de 28 de Abril de 2000. **Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal e dá outras providências.** Disponível em:

<https://www.mprs.mp.br/legislacao/resolucoes/403/#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20os%20crit%C3%A9rios%20para,Municipal%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.>

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE. 2013. Decreto N° 11.963, de 02 de Janeiro de 2013. Lei Municipal N° 7.265/2012. **Dispõe sobre a Estrutura, Organização, e Funcionamento do Poder Executivo Municipal e o quadro de cargos em comissão e funções de direção, chefia e assessoramento e dá outras providências.** Disponível em <http://www.riogrande.rs.gov.br>

SECCHI, Leonardo. 2011. **Políticas Públicas – Conceitos, Esquemas de Análise, Casos Práticos.** Cengage Learning. São Paulo.

SOUZA, Celina. 2006. **Políticas públicas: uma revisão da literatura.** Sociologias, Porto Alegre, ano 8, n° 16, jul/dez 2006, p. 20-45, acessado em 17/04/2019 em <http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>.

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL

Paulo Roberto A. Tagliani*

O Plano Ambiental Municipal de Rio Grande visa fundamentar e orientar a gestão ambiental municipal e deverá ser revisto pelo COMDEMA a cada 3 anos. A coordenação das ações deve ser conduzida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente tendo o COMDEMA como principal órgão de apoio e o Fundo Municipal do Meio Ambiente como principal fonte de recursos para sua implementação e com o envolvimento de atores públicos, privados e do terceiro setor, que intervém no meio ambiente.

Para a sua implementação e acompanhamento, o Plano Ambiental conta com os seguintes instrumentos:

- O Fundo Municipal do Meio Ambiente
- O Sistema Municipal de Unidades de Conservação
- O Zoneamento Ecológico Econômico Municipal – ZEEM
- O Licenciamento Ambiental

O Fundo Municipal do Meio Ambiente

O Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA) foi legalmente instituído através da Lei nº 6.495, de 28 de dezembro de 2007, tendo como principal objetivo o fomento de projetos, programas e atividades que promovam o uso sustentável do meio ambiente, bem como, a melhoria, a manutenção ou a recuperação ambiental, visando atingir e manter uma sadia qualidade de vida para a população, em consonância com as demais normas. Esta lei, trata ainda das fontes de recurso, áreas prioritárias para aplicação de recursos, administração e forma de aplicação dos recursos, prestação de contas e vinculação ao Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), quanto as diretrizes e critérios de aplicação dos recursos.

A resolução COMDEMA nº 001/2013, define que os recursos do FMMA devem ser aplicados em três categorias: 55% em Atividades da SMMA, 40% em Projetos de demanda induzida e espontânea de entidades publicas ou privadas e 5% no Fundo de Reserva a ser utilizados em caso de emergência ambiental. Sendo todas as aplicações de recursos do FMMA

* Universidade Federal do Rio Grande / Núcleo de Gerenciamento Costeiro

devem ser aprovado pelo COMDEMA. A resolução também cria a Câmara Técnica Permanente de Acompanhamento de avaliação de atividades, projetos bem como a utilização do Fundo de Reserva., e estabelece que todas atividades, projetos e usos do Fundo de reserva devem ser apresentados em formulário específico.

A Resolução COMDEMA n° 017/2020 estabelece que quando os valores do fundo de reserva não forem utilizados, poderão ser destinados, no fim de cada exercício a atividades ou projetos, conforme critérios prioritários aprovados pelo COMDEMA. Neste caso deverá ser mantido no Fundo Reserva um saldo equivalente a 6.000 URM. Esta resolução extingue também a apresentação de projetos da modalidade de demanda espontânea.

Assim, para que os projetos sejam executados com os recursos do FMMA, estes devem ser precedidos de edital para chamamento público do COMDEMA (salvos em casos excepcionais, relativos a dispensa ou inexigibilidade, previstos em Lei), com teto financeiro devidamente especificado. Posteriormente, serão submetidos para acompanhamento e análise da Câmara Técnica Permanente dedicada a este fim e aprovação do referido Conselho.

O Sistema Municipal de Unidades de Conservação

A relação harmônica entre o homem e o meio ocorre quando os limites de uso dos bens naturais são respeitados e integrados ao servir as necessidades humanas em comunhão com a conservação de unidades funcionais da natureza. O equilíbrio entre a exploração dos bens e serviços ambientais e sua preservação está tutelado na norma vigente quando foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei n° 9.985/2000, trazendo um arcabouço de previsões legais para criação e implementação de unidades de conservação no âmbito dos demais entes federativos.

Neste contexto, algumas unidades de conservação (UC) já foram estabelecidas no município do Rio Grande, o que representa uma medida efetiva para a conservação dos recursos naturais da região. Atualmente o município conta com duas áreas de proteção integral, uma Federal, a Estação Ecológica (ESEC) do Taim, e a outra Estadual, o Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Banhado do Maçarico. Além das UC de proteção integral, o município conta ainda com a Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde, Municipal.

Apesar das UC já instituídas conferirem proteção a importantes áreas do município, pesquisas em diversos grupos zoológicos e botânicos vêm identificando áreas de alta relevância ambiental em territórios desprotegidos. Outra questão relevante a ser considerada é a elevação de algumas Áreas de Preservação Permanente à alguma categoria de UC. Assim, devendo ser

criada por Ato do Poder Público, uma área identificada como prioritária a criação de uma UC deve ser precedida de estudos técnicos, e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade. Tais estudos devem considerar as políticas públicas existentes no sentido de promover uma maior integração com a Gestão de UCs Estaduais e Federais, visando a implementação de Mosaicos Ambientais para Proteção da biodiversidade, tais como o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sistemas Lacustres e Lagunares do Sul do Brasil – PAN Lagoas do Sul (ICMbio, 2018).

O ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO MUNICIPAL

Carlos Roney A. Tagliani*, Paulo Roberto A. Tagliani, Kahuam Gianuca

As zonas costeiras de modo geral apresentam uma grande heterogeneidade de ambientes. Para fins de planejamento, essa heterogeneidade espacial pode ser simplificada através da divisão do território em unidades com características similares. O processo de reduzir a complexidade espacial é uma maneira de relacionar a tomada de decisões com as propriedades biofísicas e socioeconômicas do território e vai ao encontro da necessidade dos tomadores de decisão de conhecer e gerir de forma sustentável os recursos do território.

A gestão sustentável dos recursos costeiros (ar, água, solo, pescados, paisagem, biodiversidade, espaço, etc) tem por objetivo assegurar que os mesmos sejam utilizados propriamente, de forma a assegurar que os benefícios econômicos e sociais advindos de seus usos sejam otimizados a seu máximo potencial, evitando a perda ou deterioração dos recursos e seus benefícios. O termo “otimizar” deve ser entendido como o “Máximo Benefício Social Líquido Intertemporal”, que significa a obtenção do máximo benefício, para o maior número de pessoas possível e pelo maior tempo possível. Isso implica necessariamente na manutenção dos ecossistemas balanceados, através da harmonização das necessidades humanas de bens e serviços com a conservação de suas propriedades estruturais e funcionais.

Tal gestão somente será viável, se fundamentado no entendimento e na proteção dos processos ecológicos básicos, que operam em várias escalas temporais e espaciais, mantendo os ecossistemas operando estavelmente. Atualmente a maioria das funções desempenhadas pelos ecossistemas são amplamente reconhecidas na literatura científica, o que torna a tarefa de planejamento ambiental bastante facilitada. O quadro I apresenta a relação das unidades ambientais identificadas no município, suas principais funções ecológicas e os serviços ambientais que as mesmas oferecem a sociedade. Muitos diferentes tipos de funções podem ser identificadas na hierarquia dos ecossistemas, desde funções de larga escala espacial e temporal como por exemplo sequestro de carbono, até para áreas pequenas e períodos de curta duração, como por exemplo, difusão de oxigênio dissolvido da atmosfera para a água. Portanto, para evitar uma análise exaustiva e excessivamente acadêmica é necessário estabelecer uma seleção das funções mais importantes para cada unidade de forma a facilitar o processo de planejamento do uso do espaço.

* Universidade Federal do Rio Grande / Núcleo de Oceanografia Geológica

Quadro 1. Matriz de funções e serviços ecossistêmicos.

		Unidades ambientais									
		Marismas	Terras baixas fluviais	Planície lagunar alagada	Planície lagunar alagavel	Planície marinha elevada	Planície lagunar elevada	Dunas vivas	Matas Nativas	Lagoas	Praia
Funções ecossistêmicas	Provisão de habitat (manutenção da biodiversidade)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Produção primária (fixação de bioenergia)	x	x	x	x	x	x		x	x	
	Controle hidrológico (estocagem de água)	x	x	x	x			x		x	
	Corredor ecológico (fluxos de fauna)		x	x	x	x	x		x	x	x
	Controle estrutural da costa	x		x	x			x			x
	Polinização (manutenção da biodiversidade)		x		x	x	x		x		
	Retenção de nutrientes (controle biogeoquímico)	x		x							
Serviços	Regulação microclimática		x	x	x	x	x		x	x	
	Suporte à pesca	x								x	
	Suporte à atividades de lazer e recreação							x	x	x	x
	Suporte à atividades agropastoris					x	x			x	
	Prevenção contra enchentes	x		x	x					x	
	Controle de erosão, proteção da costa	x		x				x			x
	Polinização				x	x	x		x		
Controle da poluição	x							x			
Sequestro de carbono (regulação climática global)	x	x	x	x	x	x		x			

A partir do reconhecimento das diferentes unidades ambientais, suas características, funções e serviços foi possível propor as categorias de uso mais recomendáveis para as mesmas, de acordo com os pressupostos acima.

O Zoneamento Ambiental pode ser considerado como uma definição de setores ou zonas com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que o desenvolvimento de atividades socioeconômicas de uma região possam se verificar de forma eficaz, e em harmonia com a conservação da natureza e dos recursos naturais. Antes de representar um retorno às abordagens positivistas do planejamento territorial, o ZEEM constitui um instrumento orientador para os processos de licenciamento ambiental e

está fundamentado nos seguintes princípios recomendados pela UNESCO (COASTS, 1993) para o desenvolvimento sustentável em zonas costeiras:

- A compreensão de que a gestão dos recursos costeiros renováveis é de importância estratégica para o desenvolvimento social e econômico e tem, portanto, um custo efetivo.
- Reconhecer a necessidade de manter a integridade do sistema costeiro e isso implica em limites para o uso de seus recursos.
- Desenvolver estratégias de planejamento que permitam o uso múltiplo dos recursos costeiros.
- Incorporação do planejamento territorial de nível hierárquico superior (ex. Em nível federal a Estação Ecológica do Taim, e em nível estadual o Enquadramento das Águas) com o de escala local (ex: a inclusão da proposta do Sistema Municipal de Unidades de Conservação e a identificação das áreas de recuperação ambiental).

Aspectos metodológicos

O ZEEM vigente vem sendo amplamente empregado nos processos de licenciamentos ambientais tanto pelo município como pelo estado, como por exemplo, no licenciamento dos parques eólicos, os quais foram facilitados em função da observância à esse instrumento. No entanto, esse instrumento ainda carecia de um maior detalhamento, principalmente na zona de contato entre a zona rural/urbana, a fim de facilitar o licenciamento ambiental de empreendimentos de pequeno porte, como por exemplo loteamentos urbanos. Isto porque o mapeamento que foi realizado, à época, com base em imagens orbitais LANDSAT, tinha uma resolução de 15 metros, o que dificulta a determinação exata de certos limites, como por exemplo, o das APPs e, portanto, o licenciamento ambiental.

O trabalho foi realizado a partir da atualização de dados existentes na FURG, tendo como base imagens de satélite Planet, de 29 de agosto de 2019, e auxiliado por interpretação de imagens disponíveis no aplicativo Gogle Earth. As imagens Planet são obtidas pela constelação de satélites Dove que possuem o mesmo tipo de sensor, adquiridas por mais de 130 satélites, com 04 bandas espectrais e resolução radiométrica de 12 bits, são ortorretificadas e possuem 3 metros de resolução espacial, o que permite obter imagens atuais de grandes áreas com alto padrão de qualidade e precisão planimétrica.

Foram produzidos dois mapas finais atualizados, um em escala regional (1:100.000, ZEEM), e outro em escala de detalhe (1:20.000, Plano Diretor). O detalhamento do ZEEM realizado teve uma fase de caráter mais técnico, realizado pelos laboratório de Oceanografia Geológica e laboratório de Gerenciamento Costeiro do Instituto de Oceanografia da FURG, e contou com uma fase de validação com a equipe de planejamento da prefeitura municipal.

As classes de **Preservação Ambiental**, **Conservação** e **Desenvolvimento** foram definidas para cada unidade ambiental identificada no município, com base na matriz de funções e serviços ecossistêmicos (Quadro I). Além disso foram também consideradas as Áreas Protegidas já consolidadas no município (Estação Ecológica do Taim, APA da Lagoa Verde e as Áreas de Preservação do Distrito Industrial) e os espaços do território identificados como áreas prioritárias à conservação propostos para a constituição do Sistema Municipal de Unidades de Conservação. Tais espaços geralmente incluem mais de uma unidade ambiental. As áreas de recuperação ambiental foram identificadas a partir da análise dos passivos ambientais identificados nesse estudo. A praia do Cassino foi considerada como Zona de Gestão Especial. A prefeitura municipal encaminha anualmente ao órgão estadual do meio ambiente (FEPAM) um plano de uso da praia para o período de verão e de inverno, sendo portanto um planejamento dinâmico.

A identificação e delimitação das unidades ambientais foram estabelecidas a partir de critérios geomorfológicos e ecológicos (ASMUS et al., 1988b; TAGLIANI, P.R.A., 1995; TAGLIANI, C.R.A., 2002)

MAPA DE UNIDADES AMBIENTAIS - RIO GRANDE, RS

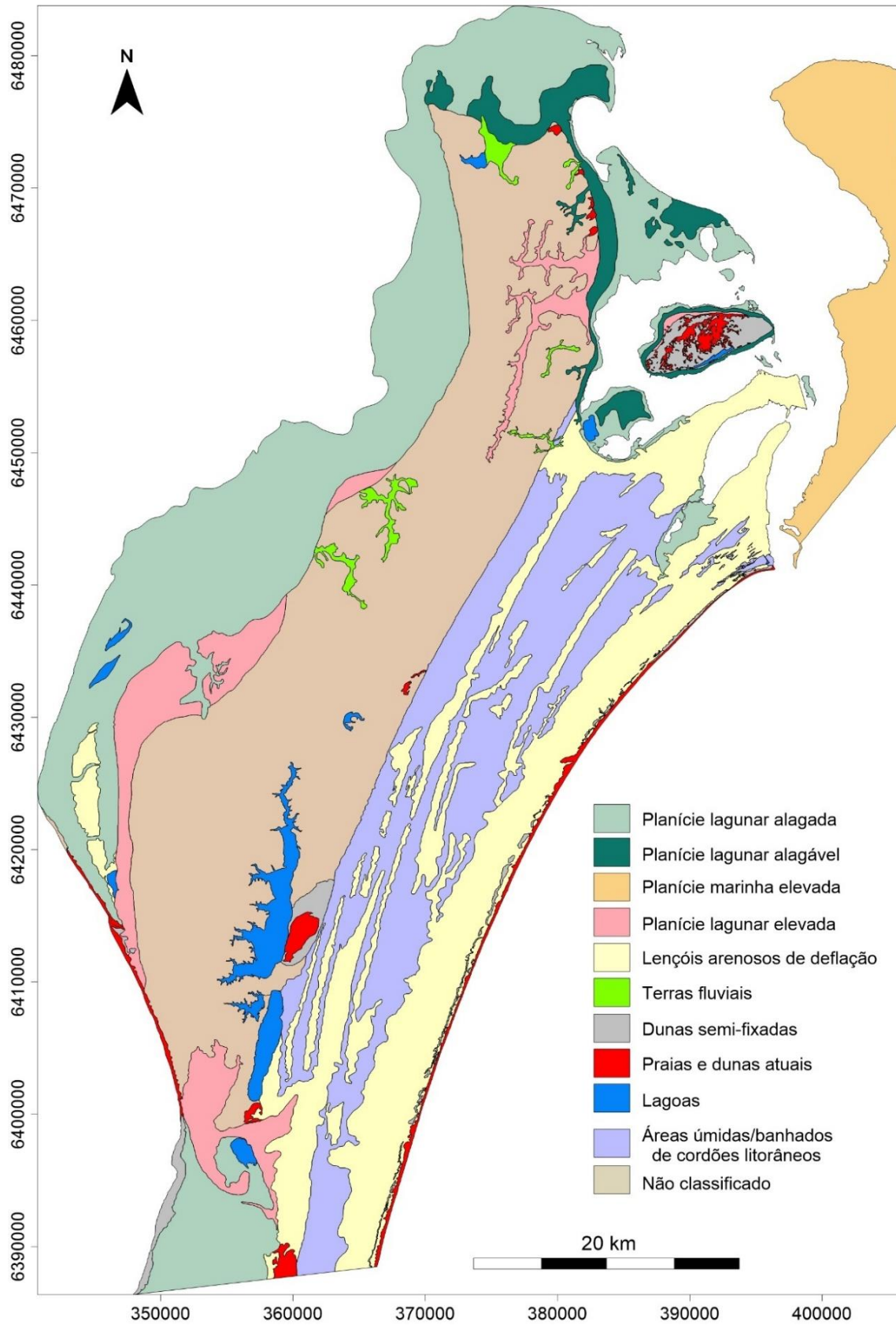


Figura 1. Unidades ambientais do município de Rio Grande.
*Fonte: os autores.

Os mapas geomorfológicos que deram origem à definição das unidades ambientais para o município de Rio Grande, foram produzidos na escala de 1:50.000 (semi-detalhe), tendo como base fotografias aéreas e cartas topográficas nessa escala. Para publicação, os mapas foram transferidos para a escala 1:100.000 e foi a partir desses mapas que os limites originais entre as classes do ZEEM foram traçados, tendo como suporte imagens LANDSAT na escala 1:100.000. Na atual revisão, os limites das classes desse zoneamento foram atualizados tendo como base os mapas originais, mas reinterpretados a partir da sobreposição em imagens de satélite Planet, de 29 de agosto de 2019

Integração do ZEEM ao Plano Diretor municipal

O mapa do Plano Diretor Integrado foi totalmente digitalizado sobre imagens “Planet” (e com apoio do aplicativo “Google Earth”), a partir do mapa em formato analógico disponibilizado pela Secretaria de Planejamento da prefeitura do Rio Grande (Fig. 7). Os limites das unidades de planejamento existentes no referido mapa foram mantidos integralmente, entretanto alguns ajustes nas áreas funcionais de interesse ambiental foram realizados:

1. Ampliação das áreas de preservação dos arroios (30 metros) para toda sua extensão, desde as nascentes até a desembocadura;
2. Inclusão da Ilha dos Marinheiros no Plano Diretor, como uma unidade especial de planejamento (regulamentação a ser definida), como forma de proteger o patrimônio natural, cultural e social lá existente;
3. Criação de uma área de proteção de aves marinhas, devido a presença de um ninhal de colhereiros, na Ilha dos Marinheiros (Figura 2).



Figura 2. Imagem aérea do ninhal de Colhereiros (Ajaia ajaia) e outras aves costeiras na Ilha dos Marinheiros.

Zonas de Preservação Ambiental

As Zonas de Preservação Ambiental são aquelas que desempenham um conjunto de funções ecossistêmicas de grande relevância para a manutenção do equilíbrio ecológico e da **Capacidade de Suporte** do ecossistema costeiro. Impactos cumulativos nestas zonas podem afetar ao longo do tempo o ecossistema como um todo devido a alta conectividade dos processos ecológicos envolvidos, como fluxos de fauna, fluxos hidrológicos, fluxos de sedimentos, de nutrientes, etc. Estas zonas perfazem uma área total de **781 km²** correspondendo a **29,3 %** do município. As Zona de Preservação Permanente incluem as APPs definidos na CONAMA 303/2002, mas geralmente estendem-se para além desses limites observando e respeitando as características geomorfológicas e ecológicas do ecossistema.

Constituem as Zonas de Preservação Ambiental as seguintes Unidades Ambientais:

- a) Terras Baixas Fluviais
- b) Planície Lagunar Alagada
- c) Dunas livres
- d) Matas nativas
- e) Marismas
- f) Banhados interiores
- g) Uma faixa de 30 metros no entorno de todos os arroios do município
- h) Uma faixa de 200 metros no entorno da Lagoa Verde
- i) Uma faixa de 100 metros no entorno do Canal São Simão

- j) Uma faixa de 150 metros na margem do Saco da Mangueira, lindeira ao Distrito Industrial e uma faixa de 30 metros na margem urbanizada.

A questão da delimitação da APP no entorno do Saco da Mangueira é controversa e exige uma reflexão: O artigo 3º ítem I estabelece uma faixa de duzentos metros, para o **curso d'água** com duzentos a seiscentos metros de largura e uma faixa com metragem mínima de trinta metros, ao redor de **lagos e lagoas** naturais, que estejam situados em áreas urbanas consolidadas; Uma vez que essa Resolução não define o conceito de “curso d'água”, entende-se que a mesma considera o senso comum da definição que seria um rio ou riacho cujas águas fluem no sentido da nascente para a foz. O Saco da Mangueira no entanto é uma enseada estuarina cuja dinâmica é determinada pela dinâmica do estuário, não se enquadrando portanto nas categorias de curso d'água, lago ou lagoa. O município estabeleceu como APP uma faixa de 30 metros para a margem urbanizada desta enseada e uma faixa de 150 metros para a margem não urbanizada, lindeira ao Distrito Industrial. Também foi incluída nessa categoria a Estação Ecológica do Taim (BRASIL, 1986) a qual abrange várias unidades ambientais.

Metas

- Manter e preservar as características atuais e a qualidade dos recursos naturais;
- Desenvolver e implementar mecanismos para evitar a pressão de uso antrópico no local;
- Avaliar a capacidade de suporte do ambiente para manter atividades pecuárias tradicionais nessa região.

Diretrizes de uso dos recursos naturais

- Permitir apenas o uso controlado dos recursos naturais de modo a manter e preservar a biodiversidade local;
- Restringir totalmente a disposição de resíduos sólidos e efluentes domésticos, atividades que exigem aterros ou drenagens, instalações físicas (à exceção de passarelas previamente licenciadas), plantio de árvores exóticas ou pastagens.

Potencialidades – atividades a serem estimuladas

- Estimular atividades culturais, de turismo sustentável e de lazer voltadas à conscientização ambiental e preservação dos recursos naturais.



Figura 3. Exemplo de Unidade Ambiental “Duna ” em Zona de Preservação Ambiental.
*Foto: Wa Ching

Zonas de Conservação Ambiental

As Zonas de Conservação Ambiental perfazem **859 km²** que correspondem a **32,3%** do município. Elas podem ser tanto constituídas de unidades ambientais “puras” , como por manchas maiores de paisagem que possuem em seu interior muitas unidades ambientais ecologicamente importantes como banhados, lagoas interiores, praia, dunas e matas e por tal razão a ocupação dessas áreas requer cuidados especiais para não interferir nas funções ecossistêmicas de suas unidades constituintes. Os usos nestas zonas devem sujeitar-se ao licenciamento ambiental específico para cada atividade.

Constituem a Zonas de Conservação Ambiental:

- a) Toda a extensão da Planícies Lagunares Alagáveis (Figura 1)
- b) As praia oceânica e lagunares (lagoas Mirim, Mangueira)
- c) A Planície Lagunar Alagável localizada no entorno do Saco do Mendanha, na ilha da Torotama e na ilha do Leonidio e Banhado 25.

Também foi incluída nessa categoria a Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, que abrange várias unidades ambientais.

Metas

- Compreender e monitorar o sistema hídrológico e hidrogeológico da região;
- Manter, preservar e recuperar a qualidade dos recursos hídricos;
- Estabelecer as condicionantes específicas para licenciamento ambiental.

Diretrizes de uso dos recursos naturais

- Privilegiar o uso do ambiente para atividades de pequeno e médio porte, de acordo com os critérios do órgão ambiental estadual e municipal;
- Restringir totalmente a disposição de resíduos sólidos, estações de tratamento de esgotos, loteamentos, florestamentos de larga escala e atividades que interfiram na hidrologia, aquacultura de espécies exóticas.

Potencialidades – atividades compatíveis

- Pecuária extensiva, aquacultura de espécies nativas;
- Atividades culturais, de turismo sustentável e de lazer voltadas à conscientização ambiental e preservação dos recursos naturais.



Figura 4. Banhado do Maçarico – Zona de Conservação Ambiental.

Zonas de Desenvolvimento

As Zonas de Desenvolvimento incluem os terrenos mais elevados do município, e de maior resiliência ambiental. Constituem áreas aptas para o desenvolvimento de atividades socioeconômicas variadas como agricultura, pecuária, expansão urbana, parques eólicos, aquicultura, etc, não apresentando severas restrições de ordem ambiental. Nesta zona estão as áreas com “Média” e “Baixa” vulnerabilidade ambiental (TAGLIANI, 2016), as quais, apesar de serem menos vulneráveis que as anteriores, necessitam de regras para seu uso devido à proximidade com as outras zonas. Essa classe tem uma área total de **876 km² (33%** do município).

As áreas dessa classe abrangem tanto depósitos costeiros de planícies lagunares quanto depósitos marinhos praias parcialmente recobertos por depósitos eólicos. Os primeiros, são compostos de areias siltico-argilosas, mal selecionadas, cor creme, cujos solos são aptos para cultivos aráveis, em especial, para arroz irrigado. Já os depósitos marinhos antigos, nessa região, compõem-se de areias quartzosas finas, claras, bem como areias quartzosas finas a médias de cores castanho-avermelhadas. A maior parte da unidade é apta para cultivos aráveis,

mas tem severas restrições quanto à fertilidade, drenagem e erosão laminar. As seguintes unidades ambientais constituem as Zonas de Desenvolvimento:

- a) Planície Lagunar elevada
- b) Planície Marinha elevada

Metas

- Melhorar a infraestrutura da região (acessos, transporte, energia).

Diretrizes de uso dos recursos naturais

- Seguir os trâmites legais para o licenciamento ambiental das atividades.

Potencialidades – atividades a serem estimuladas

- Potencialidades: agricultura irrigada, pecuária, mineração de areia/areia argilosa, sitio para manejo de resíduos sólidos;
- Estimular o uso e ocupação da região para expansão urbana, atividades comerciais e industriais.



Figura 5. Zona Planície Lagunar Elevada – Zona de Desenvolvimento.

Zonas de Recuperação Ambiental

As Zonas de Recuperação Ambiental áreas ambientalmente degradadas que demandam ações prioritárias por parte do município para recuperação de sua qualidade ambiental.

Constituem áreas de Recuperação Ambiental:

- a) Margem urbanizada do Saco da Mangueira
- b) As áreas erosivas da Ilha da Torotama
- c) As áreas erosivas do Bairro Barra
- d) Ilha dos Marinheiros (remoção da invasão dos *Pinnus sp*)
- e) Praia do Cassino (depósito de lama)
- f) Antigo Lixão
- g) Depósito de inservíveis no balneário Cassino
- h) Áreas definidas no Plano de Manejo da APA da Lagoa Verde (Arroio Vieira, Senandes e Bolaxa, áreas com capim Anoni e *Pinnus sp.*)



Figura 6. Algumas áreas prioritárias para recuperação ambiental no município. Figura superior esquerda: Praia do Cassino; superior direita: Ilha dos Marinheiros (área de pinos); inferior esquerda: Orla do Saco da Mangueira; inferior direita: Lixão municipal.

Zonas de Risco ambiental

Para atender as demandas dos distintos setores, a sociedade não pode abrir mão da manipulação de substâncias perigosas tais como explosivos, ácidos, substâncias corrosivas, tintas, etc. Instalações portuárias e distritos industriais constituem áreas de risco importantes que devem ser mantidas sob estrito controle social. No Brasil esse controle se dá através do licenciamento ambiental que, no caso do porto é realizado pelo IBAMA e no distrito industrial pela FEPAM. Em todo o mundo, são inúmeros os acidentes industriais e portuários resultantes da falhas na identificação correta dos riscos e de planos de operações inexistentes ou falhos. Após o acidente do navio Bahamas em 1998, (MARINHA DO BRASIL, 2020), que resultou no derrame de toneladas de ácido sulfúrico no estuário, o controle de riscos no porto do Rio Grande foi bastante aprimorado. No entanto, cabe ao município reconhecer a existência de áreas de risco no seu território, monitorar a atualização das licenças ambientais, das análises de riscos e dos planos de contingência no cumprimento do seu papel de assegurar a proteção à população e ao meio ambiente, de forma cooperativa com o estado.

São consideradas como zonas de risco no município, as áreas do Porto Novo Superporto e Distrito Industrial, as pontes da BR 392 por onde trafegam substâncias perigosas e o viaduto de trem sobre o Canal São Simão e Canal São Gonçalo, pois em caso de acidentes pode haver perda de contenção de cargas perigosas, o que pode trazer graves consequências para o ecossistema.

Ainda, o Plano de Manejo da APA da Lagoa Verde considera como Áreas de Risco Ambiental as pontes sobre os Arroios Bolaxa, Senandes e Vieira, com grande fluxo anual de veículos e com acidentes já registrados, e o trecho da estrada próximo à ponte do arroio Bolaxa onde se concentra o maior número de atropelamentos de fauna silvestre.

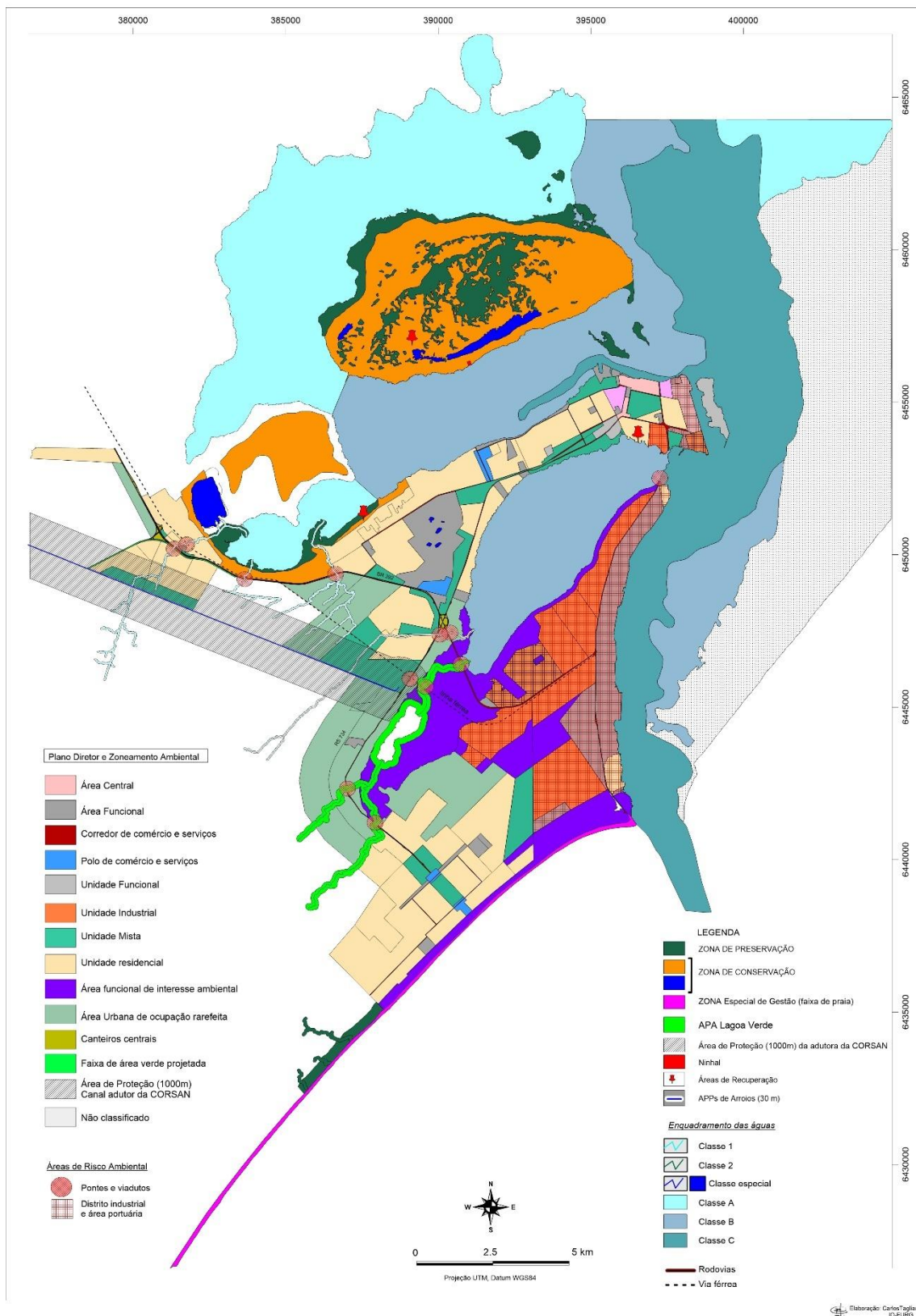


Figura 7. Zoneamento Ecológico Econômico – Área do Plano Diretor.

Zona Especial de Gestão

A **Zona Especial de Gestão** abrange toda Orla da Praia do Cassino e define usos especiais para esse trecho visto as características de Área de Preservação Permanente (APP) contidas nesta faixa, como extensos cordões de dunas e áreas potenciais para implantação de Unidades de Conservação, bem como, urbanização consolidada no litoral, a qual faz uso da faixa de praia, devendo ser considerado se tratar de uma área de domínio da União.

Dentro deste enfoque, considerando a conservação da APP e minimização dos impactos provenientes das ações antrópicas, existem três principais instrumentos que estão interligados e orientam o poder público na gestão ambiental da orla, permitindo uso racional desta Zona Especial de Gestão, quais sejam: Plano de Manejo de Dunas, Termo de Adesão a Gestão das Praias Marítimas e Uso da Faixa de Praia. Essas ações, detalhadas a seguir integram o Programa Municipal de Gestão Ambiental da Praia (PMGAP)

Plano de Manejo de Dunas

O Plano de Manejo de Dunas (PMD) consiste em um instrumento de conservação do sistema de dunas costeiras, o qual visa disciplinar os usos antrópicos que a urbanização do litoral acarreta ao sistema praia – dunas. É solicitado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) aos municípios como parte do regramento a ser aplicado pela gestão pública municipal quanto ao manejo de dunas.

O PMD do Balneário Cassino abrange desde o Molhe Oeste até o Farol do Sarita, na divisa com o município de Santa Vitória do Palmar e tem como objetivo principal a conservação das Áreas de Preservação Permanentes (APP) ainda preservadas, visando também orientar as ações na APP que conflitam com a urbanização, abrangendo também aspectos como manejo de resíduos sólidos, recomposição vegetal nativa, controle de animais e espécies vegetais exóticos, controle de veículos na praia também com a proposta de trechos de zona de exclusão de veículos, manutenção de acessos e de sistemas de drenagens, e monitoramento quanto a ocupações irregulares.

Este Plano foi elaborado pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), ONG contratada pelo município, o qual foi entregue ao mesmo em 2006, passando posteriormente por revisão e faz parte da documentação apresentada ao órgão licenciador FEPAM quando da solicitação das Licenças Ambientais referentes a atividade – *Manejo de Conflitos de Urbanização e Meio Ambiente*.

Adesão à gestão das praias marítimas concedida pela Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU)

A Portaria nº 113/2017 transfere a gestão das praias marítimas urbanas aos municípios por meio de adesão ao TERMO DE ADESÃO À GESTÃO DAS PRAIAS MARÍTIMAS, instituído pelo art. 14 da Lei nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015, sendo este viabilizado pela assinatura do termo citado pelo(a) prefeito(a) municipal, e mediante o envio de documentação requerida pela SPU. O presente Termo de Adesão tem por objeto transferir ao Município a gestão das praias marítimas urbanas e não urbanas de seu território, inclusive as áreas de bens de uso comum com exploração econômica, tais como calçadões, praças e parques públicos, nos termos da Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, e do Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004.

O município do Rio Grande firmou assinatura do referido termo em 21/03/2019, com validade de dez anos, sendo responsável por fiscalizar a utilização das praias e bens de uso comum, devendo obedecer aos princípios de gestão territorial integrada e compartilhada, de respeito à diversidade, de racionalização e eficiência do uso, assumindo a responsabilidade integral pelas ações ocorridas no período de gestão municipal, pelas omissões praticadas e pelas multas e indenizações decorrentes. A SPU gerencia as ações firmadas pelos municípios por meio de relatórios anuais de gestão de praias marítimas entregues ao referido órgão de controle.

Uso da Faixa de Praia

Os usos da faixa de praia são regrados por meio de Autorização Ambiental concedida pelo Município (Secretaria de Município do Meio Ambiente) anualmente ao setor responsável pela gestão do Balneário Cassino – Secretaria de Município do Cassino. Neste documento ficam elencadas uma série de condições e restrições as quais regram os usos e formas de uso da Faixa de Praia referentes as atividades nela permitidas para os períodos de “Temporada de Verão” (janeiro a março) e fora da “Temporada de Verão” (abril a dezembro).

A Autorização tem por base o projeto apresentado por responsável técnico denominado “Zoneamento da Praia do Cassino”, o qual apresenta as atividades a serem desenvolvidas por trechos ao longo da Orla, bem como, locais exclusivos para banhistas e para circulação de veículos. A Autorização Ambiental é elaborada considerando as diretrizes apontadas pela FEPAM quanto ao PMD, bem como, quanto as orientações da SPU. Todas as delimitações constantes no “Zoneamento da Praia do Cassino” encontram-se no **Anexo 3** e estão sujeitas a alterações, sendo as principais: Serviços de demarcação e sinalização, Limpeza, Manutenção

de acessos, Colocação de Sanitários, Salva Vidas, Implantação de estruturas de apoio, Atividades de comércio fixo e ambulante, Lazer, Recreação e Esportes náuticos.

Integração

Como todos os mapas produzidos foram atualizados utilizando as mesmas bases georreferenciadas, independentemente das escalas, é possível uní-los com precisão. Assim, foi gerado um mapa integrado (Figura 8), onde estão representadas as seguintes camadas de informação:

1. Zoneamento Ecológico-Econômico Municipal
2. Plano Diretor
3. Enquadramento dos recursos hídricos (FEPAM)
4. Estação Ecológica do Taim e zonas de amortecimento de impacto
5. Áreas de pesca do estuário
6. Parques eólicos licenciados

Toda a informação gerada está disponível em diversos formatos digitais, o que permitirá facilmente a sua consulta e posterior atualização em qualquer tempo.

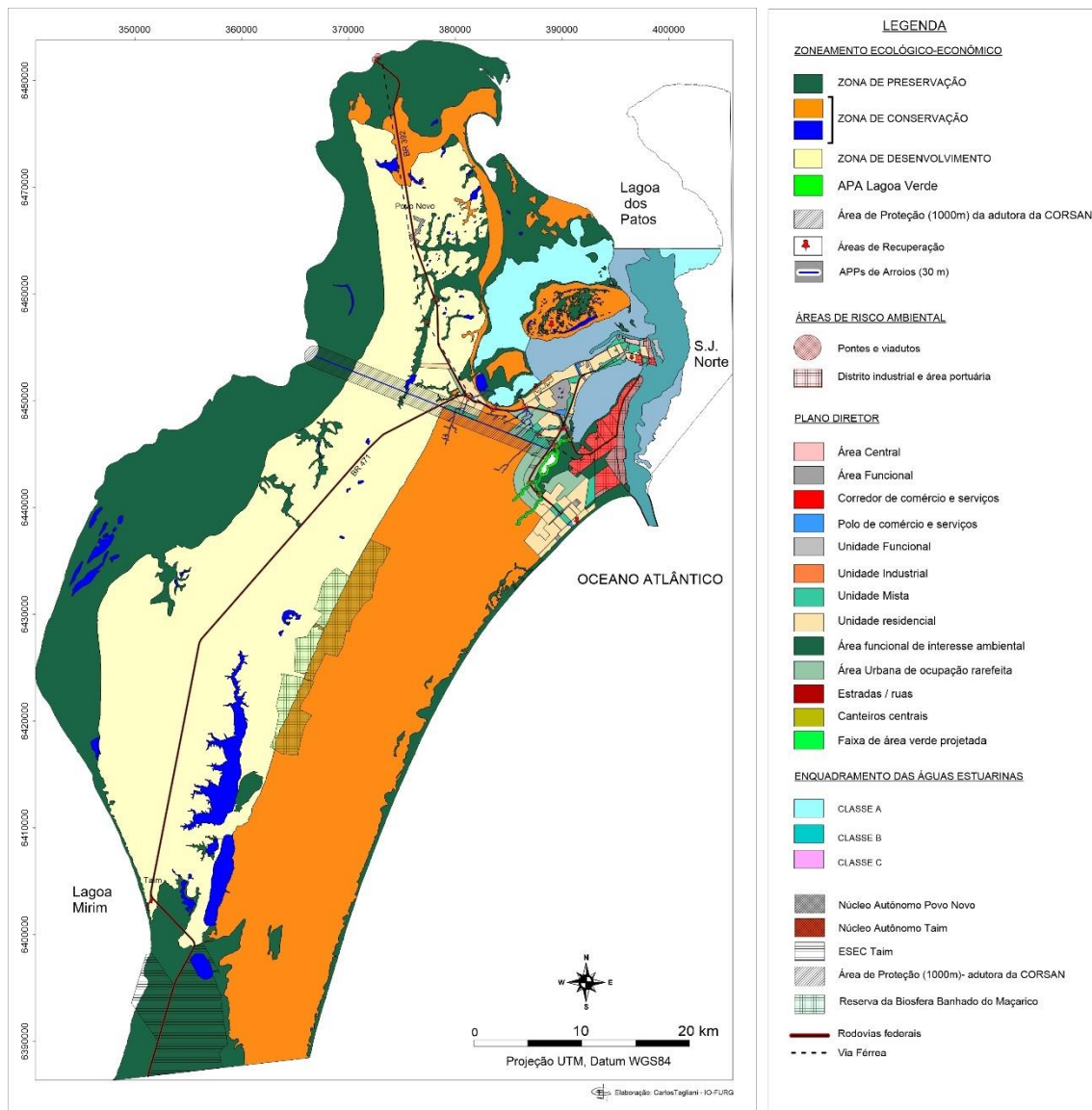


Figura 8. Zoneamento Ecológico Econômico Integrado.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M.T.A; BAUMGARTEN, M.G.Z. E RODRIGUES, R.M.S. 1993. **Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade de Rio Grande.** Documentos Técnicos, Editora da FURG, 29 p.

ASMUS, H.E., GARRETA-HARKOT, P.F., TAGLIANI, P.R. 1988. **Diagnose e Planejamento Ambientais do Ecossistema Lagoa dos Patos.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSOREAMENTO REMOTO, 5, Natal, 1998b. Anais..., Natal, v.4.

BARRAGÁN MUÑOZ, J. M., E ANDRÉS GARCÍA, MARÍA de. 2020. **The management of the socio-ecological systems of the Bay of Cádiz: new public policies with old instruments?** Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 85, 2866, 1-42.

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. 1996. **Detalhamento da metodologia para execução do ZEE pelos estados da Amazônia Legal.** Rio de Janeiro: LAGET/ UFRJ/ SAE-PR.

BRASIL. **Lei Federal nº 6938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm Acesso em: 27 de junho de 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Programa Zoneamento Ecológico Econômico. 2006. **Diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil.** 3ª. Edição Revisada. Brasília: MMA/SDS.

BRASIL. 1997. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II.** Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. Brasília, DF: CIRM.

BRASIL. 1990. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.** Lei Federal 7661/88. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. Brasília, DF: CIRM.

BRASIL. 2002. Ministério do Meio Ambiente CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>

COAST. 1993. **Managing Complex Systems.** Paris: UNESCO. Environmental and Development Briefs.993.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.; HERNADEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. 2001. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial.** INPE-8454-rpq/722. São José dos Campos, SP 124p.

LONG, T. 1989. **Le Quaternaire du Rio grande do Sul. Temoin des Quatre Derniers Episodes Eustatiques Majeurs. Geologie et Evolution.** Bordeaux, France. 183 p. Tese de Doutorado, Universidade de Bordeaux.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Porto e Costas. Acidente com o navio-tanque "Bahamas" em Rio Grande - 30 de agosto de 1998 - relatório de investigação do acidente. Disponível em <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/bahamas.pdf#>. Acesso em setembro de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE. 2007. Lei nº 6495, de 28 de Dezembro de 2007. **Cria o fundo Municipal do Meio Ambiente – FMMA e dá outras providências.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/r/rio-grande/lei-ordinaria/2007/649/6495/lei-ordinaria-n-6495-2007-cria-o-fundo-municipal-do-meio-ambiente-fmma-e-da-outras-providencias.html>

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE. 2008. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.** Lei 6585/2008. Disponível em <http://www.riogrande.rs.gov.br>

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE. Resolução COMDEMA nº 017, de 3 de Março de 2020. Dispõe sobre a utilização de recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente – FMMA-altera a Resolução COMDEMA nº 001/2013, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.riogrande.rs.gov.br/wpcontent/uploads/2020/03/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20COMDEMA%202020.pdf>

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 11520, de 03 de agosto de 2000.** Institui **Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.** Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/legisResult.asp?idCompetencia=3&idTipoLegislacao=3>. Acesso em 27 de junho de 2008.

RIO GRANDE DO SUL. 2020. Lei Nº 15434 de 9 de Janeiro de 2020. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/upload/arquivos/codigo-ambiental.pdf>. Acesso em: 29 set de 2020.

SILVA, T.S. 2008. **Planejamento Ambiental na costa da Lagoa dos Patos, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** 102 f. Rio Grande, RS. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS.

TAGLIANI, C.R. 2002. **A mineração na porção média da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: estratégia para a gestão sob um enfoque de Gerenciamento Costeiro Integrado.** 252 f. Porto Alegre, RS. Tese de Doutorado – Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

TAGLIANI, C.R.A. 1997. **Proposta para o manejo integrado da exploração de areia no município costeiro de Rio Grande, RS, sob um enfoque sistêmico**. Dissertação de mestrado - Curso de Pós-Graduação em Geologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS. 158 f.

TAGLIANI, P.R.A.; ASMUS, M.L. 2011. **Manejo integrado do estuário da lagoa dos patos: uma experiência de gerenciamento costeiro no sul do Brasil**. 250p, Editora da FURG, Rio Grande, RS, Brasil. ISBN: 9788575662069.

TAGLIANI, P.R. 1995. **Estratégia de Planificação Ambiental para o Sistema Ecológico da Restinga da Lagoa dos Patos - Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 228 f. São Carlos, SP. Tese de Doutorado - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

TAGLIANI, C.R.A. 2016. **Zoneamento Ecológico-Econômico da zona sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Revista Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR, Vol. 38, agosto 2016. DOI: 10.5380/dma.v38i0.46044

VILLWOCK, J.A. 1984. **Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. A Synthesis**. Pesquisas, Porto Alegre, n.16, p. 5-49, 1984.

OS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Paulo Roberto A. Tagliani*, Dione Kitzmann, Thais Alves da Silveira

Os programas ambientais constituem compromissos que o município reconhece como importantes, e para os quais deverá buscar recursos para a sua implementação a curto/médio prazo. São as prioridades de investimentos para recuperar e ou conservar a qualidade ambiental e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população. Tais prioridades foram definidas a partir das análises conduzidas no âmbito deste plano, e também a partir de demandas legais ou iniciativas já existentes, e que devem ser mantidas como política de Estado. Os recursos para sua implementação podem provir de diversas fontes, como o Fundo Municipal do Meio Ambiente, financiamentos públicos, ou outros fundos de apoio a projetos por iniciativas da universidade, terceiro setor ou do próprio governo municipal.

Assim, o Plano Ambiental está constituído pelos seguintes programas:

1. Programa Municipal Ambiental Distrital – PMAD
2. Programa Municipal de Manejo de Unidades de Conservação - PMUCs
3. Programa Municipal de Educação Ambiental – PMEA
4. Programa Municipal de Incentivo às Cooperativas e Associações de Reciclagem-
PICAR
5. Programa Municipal de Hortas Escolares e Comunitárias- PHM
6. Programa Municipal de Sustentabilidade Ambiental- PMSA
7. Programa Municipal de Recuperação de Áreas Degradadas- PRAD
8. Programa Municipal de Transparência e Informação Ambiental - PMTIA
9. Agenda da Comunidade
10. Plano de Manejo das Dunas

1. Programa Municipal Ambiental Distrital – PMGAD

A partir do reconhecimento de que os distritos municipais apresentam características socioambientais diferenciadas e, portanto, algumas demandas específicas, é importante estabelecer agendas ambientais localizadas, com o envolvimento da comunidade da identificação das questões prioritárias que venham a integrar o Plano Ambiental Municipal. Os

* Universidade Federal do Rio Grande / Núcleo de Gerenciamento Costeiro

planos ambientais distritais deverão contemplar em sua elaboração as fases de diagnóstico, definição dos Programas e Projetos prioritários e do cronograma de implantação, de acordo com a Resolução CONSEMA 011/2000:

- I. Plano Ambiental do Balneário do Cassino (a ser elaborado);
- II. Planos Ambientais da Ilha dos Marinheiros (concluído) e Leonídio (a ser elaborado);
- III. Plano Ambiental do Povo Novo e Torotama (a serem elaborados);
- IV. Plano Ambiental do Taim (a ser elaborado);
- V. Plano Ambiental da Vila da Quinta (a ser elaborado);

Entre esses, apenas o Plano Ambiental das Ilha dos Marinheiros se encontra concluído (Anexo 3). Os demais ainda devem ser preparados de forma conjunta com as comunidades.

2. Programa Municipal de Manejo de Unidades de Conservação - PMUCs

As Unidades de Conservação Municipais a serem definidas no Sistema Municipal de Unidades de Conservação - SMUC devem ter diagnósticos ambientais e planos de manejo específicos para cumprir os seus objetivos de conservação. Assim, com base nos planos de manejo, cabe ao COMDEMA identificar as prioridades e alocar os recursos disponíveis de forma racional, equilibrada e orientada para sua implementação.

Na presente revisão do PLAM, o Plano de Manejo da APA da Lagoa Verde existente desde o ano de 2011 foi revisado e atualizado.

3. Programa Municipal de Educação Ambiental – PMEa

A Educação Ambiental (EA), na escala municipal, se configura como um importante meio de diálogo e educação para a cidadania ambiental da sociedade local, através de múltiplos espaços, já constituídos, ou a serem constituídos através do Plano Ambiental Municipal (PLAM), pela sua transversalização nos Programas Ambientais propostos.

Além de referenciais conceituais do campo da EA, como a Carta da Terra e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (TEASS), as ações de EA municipal devem ter por base documentos da macropolítica nacional e estadual, tais como a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999); a Política Estadual de

Educação Ambiental (RIO GRANDE DO SUL, 2010); o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul Ambiental (RIO GRANDE DO SUL, 2020); as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012); e o Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA (BRASIL, 2018). Em termos locais, uma referência importante é o Documento Orientador Curricular do Território Riograndino (RIO GRANDE/SMED, 2019) e o Programa Sustentabilidade na Gestão Pública - PSGP Municipal (RIO GRANDE, 2019)

Os municípios estão incumbidos de desenvolver ações de EA pela Política Nacional de Educação Ambiental (Art. 7º, 13 e 16) e pela Política Estadual de Educação Ambiental, a qual define que cabe “aos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Proteção Ambiental - SISEPRA, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de proteção, preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente” (Art. 3º, incisos I e III).

Neste sentido, a seguir indicamos algumas contribuições para a organização do Programa de Educação Ambiental Municipal do Rio Grande (PEA-RG), o qual deve construir e consolidar a **institucionalização** da EA na gestão municipal, em especial através da **transversalização** da EA nos Programas Ambientais deste PLAM e de outros que venham a ser implementados.

A Política Estadual de Educação Ambiental (Lei nº 13.597/2010) engloba iniciativas “para a formação de cidadãos e comunidades capazes de tornar compreensível a temática ambiental e de promover uma atuação responsável para a solução dos problemas socioambientais” (Art. 8º). Neste sentido, destacam-se as **linhas de atuação** às quais as atividades vinculadas a esta Política devem ser desenvolvidas, de modo interrelacionado, quais sejam:

I. educação ambiental no ensino formal; II. educação ambiental não-formal; III. formação e capacitação de recursos humanos; IV. desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; V. produção e divulgação de material educativo; VI. mobilização social; VII. gestão da informação ambiental; VIII. acompanhamento, supervisão e avaliação das ações. (Art. 9º da Lei Estadual nº 13.597/2010)

A vinculação das linhas de atuação da Política Estadual de Educação Ambiental com os Programas Ambientais deste PLAM encontra-se no Quadro 1, identificando como este PLAM pode se alinhar às orientações da Política Estadual de EA, a qual articula o Sistema Estadual de Proteção Ambiental – SISEPRA e o Sistema Estadual de Educação, (conforme institui o seu Art. 6º), sistemas aos quais os municípios estão vinculados.

Os Programas Ambientais propostos neste PLAM têm a potencialidade de estarem ligados a pelo menos uma das linhas de atuação da Política Estadual de Educação Ambiental, como é o caso do “Programa de Controle Ambiental”, assim como a todas as linhas, como o “Programa Municipal de Educação Ambiental (PEA-RG)”.

Quadro 1. Programas Ambientais do PLAM articulados às linhas de atuação das atividades vinculadas à Política Estadual de Educação Ambiental (Lei nº 13.597/2010).

PROGRAMAS AMBIENTAIS DO PLAM	LINHAS DE ATUAÇÃO DAS ATIVIDADES VINCULADAS À POLÍTICA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (Lei nº 13.597/2010)
1. Planos Ambientais Distritais	II - educação ambiental não-formal; VI - mobilização social;
2. Planos de Manejo de Unidades de Conservação	I - educação ambiental no ensino formal; II - educação ambiental não-formal VI - mobilização social
3. Programa Municipal de Educação Ambiental (PEA-RG)	I - educação ambiental no ensino formal II - educação ambiental não-formal III - formação e capacitação de recursos humanos IV - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações V - produção e divulgação de material educativo VI - mobilização social VII - gestão da informação ambiental VIII - acompanhamento, supervisão e avaliação das ações
4. Programa de Fomento às Cooperativas de Reciclagem	II - educação ambiental não-formal III - formação e capacitação de recursos humano
5. Programa de Fomento à Compostagem e Hortas Escolares	I - educação ambiental no ensino formal II - educação ambiental não-formal VI - mobilização social
6. Programa Municipal de Fomento a Iniciativas Sustentáveis	II - educação ambiental não-formal VI - mobilização social
7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	II - educação ambiental não-formal; IV - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; VI - mobilização social
8. Programa de Controle Ambiental	VII - gestão da informação ambiental
9. A Agenda da Comunidade	I - educação ambiental no ensino formal II - educação ambiental não-formal VI - mobilização social
10. Plano de Manejo de Dunas	II - educação ambiental não-formal; III - formação e capacitação de recursos humano VI - mobilização social; VII - gestão da informação ambiental

*Fonte: Elaboração própria.

No âmbito de políticas públicas locais relacionadas com a **EA Não-Formal**, destacamos o Programa Sustentabilidade na Gestão Pública – PSGP Municipal (RIO GRANDE/2019), que visa “estimular princípios e critérios de gestão socioambiental em suas atividades, a fim de promover boas práticas, redução de gastos, economia de recursos naturais e melhoria das condições laborais dos servidores municipais” (Art. 1º). No PSGP Municipal, a Educação Ambiental é uma das propostas e ações a serem implementadas a curto prazo (Art. 3º, inciso I), assim como a realização de Ações Afirmativas e Rodas de Conversa sobre temas socioambientais (Art. 3º, inciso V).

Além deste, no âmbito local de **EA Formal**, o “Documento Orientador Curricular do Território Riograndino” (RIO GRANDE/SMED, 2019), incorpora as orientações da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) e integra os Temas Contemporâneos Transversais (TCT), os quais reafirmam o princípio do diálogo com a realidade de cada estudante, em seis macroáreas temáticas (Meio Ambiente, Economia, Ciência e Tecnologia, Multiculturalismo, Cidadania e Civismo e Saúde), a serem integradas às áreas convencionais de forma interdisciplinar e estruturados de acordo com a proposta pedagógica de cada instituição (RIO GRANDE/SMED, 2019, p. 65).

Com isto, e a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental (DCNEA, 2012, Art.17, inciso III, alínea c), a proposta do Referencial Curricular Riograndino, quanto à Educação Ambiental “está firmada na necessidade do sujeito em conhecer o seu entorno, bem como a comunidade em que a escola está inserida, conhecendo, assim, sua realidade local e suas problemáticas ambientais” (RIO GRANDE/SMED, 2019, p. 74).

Por sua vez, a Política Estadual de EA amplia este escopo, definindo que as escolas deverão prever em suas atividades além da “adoção do meio ambiente local”, a incorporação da “participação da comunidade na identificação dos problemas e suas causas, na busca de soluções e na identificação de potencialidades” (Art. 28), o que está em linha com as DCNEA (BRASIL, 2012), ao definirem em seu Art. 21 que:

Os sistemas de ensino devem promover as condições para que as instituições educacionais constituam-se em espaços educadores sustentáveis, com a intencionalidade de educar para a sustentabilidade socioambiental de suas comunidades, integrando currículos, gestão e edificações em relação equilibrada com o meio ambiente, tornando-se referência para seu território (BRASIL, 2012).

Considerando que o território riograndino está localizado na zona costeira, deve ser destacado também da Política Estadual de EA a previsão de que

as escolas próximas a mananciais hídricos, como arroios, rios, áreas úmidas, lagoas, lagos e lagunas, bem como de áreas de recarga de aquíferos, deverão contemplar em seus trabalhos pedagógicos a proteção, defesa e recuperação destes corpos hídricos, em parceria com municípios, comitês de bacia, organizações não governamentais e outros” (Art. 28, § 2º).

Seja para a **EA Não-Formal** (como a desenvolvida nas ações da gestão ambiental), quanto para a **EA Formal** (desenvolvida junto ao sistema de ensino formal) recomenda-se que a ação educativa seja organizada para atender às demandas e especificidades de cada grupo social/sujeitos da ação educativa, estruturadas a partir do que Quintas (2008) define como **ato pedagógico**, que “é todo processo ou ação educativa realizado de forma planejada, com a intencionalidade explícita de colocar em prática o discurso da educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória” (MMA/SAIC/ICMBio, 2015, p. 28).

Neste sentido, concorda o “Documento Orientador Curricular do Território Riograndino”, ao preconizar uma Educação Ambiental abordada de modo transversal, dialógica, emancipatória, “em que os sujeitos – na condição de educando/a – participem de forma engajada de frentes de lutas sociais por justiça, solidariedade, liberdade e inclusão” (RIO GRANDE/SMED, 2019, p. 75).

4. Programa de Incentivo às Cooperativas e Associações de Reciclagem - PICAR

Como restou evidenciado no capítulo anterior, o papel das cooperativas e associações de catadores de resíduos é de fundamental importância para melhorar a qualidade ambiental do município e reduzir custos de transporte dos resíduos sólidos urbanos da estação de transbordo até o aterro sanitário em Candiota. Este custo atualmente é na ordem de 8,6 milhões de reais ao ano. Como foi visto, a análise gravimétrica dos resíduos na Estação de Transbordo, realizada pela prefeitura municipal, constatou que 48% do peso dos resíduos era constituído por material que poderia ser reciclado. A redução do volume de resíduos aumenta a vida útil dos aterros sanitários e reduz a demanda de novas áreas para instalação de novos aterros sanitários, reduzindo desta forma a pressão sobre o meio ambiente. Além disso, parte dos resíduos dispostos inadequadamente de forma generalizada em terrenos baldios do município (Figura 1) são espalhados pelo vento e pelas chuvas, depositando-se em valetas, dificultando a drenagem pluvial, e finalmente, depositam-se no mar, resultando em contaminação e morte da fauna marinha por ingestão ou afogamento.



Figura 1. Alguns depósitos irregulares de lixo na cidade: Figura inferior esquerda: Granjas solidárias (1); Figura do meio esquerda: Vila Mangueira (2); Figura superior esquerda: Marambaia, Ilha dos Marinheiros(3).

Diante desse quadro, esse programa visa apoiar iniciativas que venham a contribuir para ampliar a coleta seletiva de resíduos e melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores envolvidos, criar novas cooperativas e associações, tornar o sistema mais eficiente. valorizar e trazer mais dignidade à esses trabalhadores.

5. Programa Municipal de Hortas Escolares e Comunitárias- PHM

As escolas do município, sejam elas municipais ou estaduais, desempenham um papel central na construção de uma sociedade sustentável. Educar as crianças e jovens para boas práticas ambientais trará benefícios imediatos e duradouros para o meio ambiente. Assim, as hortas escolares, principalmente na zona rural, além de contribuir para ofertar uma alimentação escolar de qualidade, tem um forte componente educativo e potencial de contribuir para a promoção da transição agroecológica na zona rural, com a redução do uso de agrotóxicos, com

o aumento da reciclagem resíduos orgânicos, redução na contaminação dos solos e dos recursos hídricos e melhoria na saúde da população.

Dentro deste enfoque e considerando-se que aproximadamente 49% dos resíduos gerados no município são de material orgânico deverá ser implementado a compostagem visando a produção de adubo orgânico visando acomodar essa destinação, contribuindo diretamente para redução do material enviado para disposição final em aterro fora do município.

Dessa forma esse programa visa apoiar projetos da sociedade civil organizada que vão ao encontro desses objetivos.

6. Programa Municipal de Sustentabilidade Ambiental - PMSA

No âmbito desse programa cabe ao município desenvolver ações em várias frentes que promovam a sustentabilidade no município, como por exemplo o seu cadastramento em redes nacionais e internacionais de cidades sustentáveis; desenvolver ações contra as mudanças climáticas; aumentar a extensão de ciclovias na cidade; promover o uso sustentável de recursos naturais; inclusão no Programa cidades + verdes (MMA,2021), etc. Além disso, promover ações voltadas a estruturar o desenvolvimento de Bairros/comunidades Socioambientais Sustentáveis com ciclovias, praças, arborização, centros de integração sociocultural, que auxilie a melhoria da conservação ambiental e da qualidade de vida de toda população e povos nas áreas urbana, e rural

Esse Programa visa também apoiar iniciativas da sociedade civil organizada, não previstas nos demais programas ambientais, e que tenham um potencial de impacto positivo sobre o meio ambiente. Por vezes um apoio financeiro de pequena monta pode viabilizar o início de um projeto que se coadune com os princípios declarados do Plano Ambiental Municipal.

7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

Esse programa visa a recuperação ou remediação de alguns dos passivos ambientais do município, identificados no presente PLAM como prioritários:

- I. Área do Bota-fora e Depósito de Inservíveis do Balneário Cassino
- II. Antigo Lixão no Bairro Carreiros
- III. Aterro Sanitário (Monitoramento Ambiental)

- IV. Orla do Saco da Mangueira
- IV. Arroios Vieira, Senandes e Bolaxa, e áreas com ocorrência de capim Anoni e Pinnus sp na APA da Lagoa Verde
- V. Arroio das Cabeças na Vila da Quinta(Recuperação da APP)
- VI. Ilha dos Marinheiros (Erradicação dos pinos)

8. Programa Municipal de Transparência e Informação Ambiental - PMTIA

Existe atualmente algumas ações de monitoramento ambiental sob a responsabilidade dos órgãos estadual (FEPAM) e federal (IBAMA) sobre os quais o município não tem ingerência. Entretanto, tais informações são de difícil acesso pela comunidade. O porto de Rio Grande mantém em sua página os dados do monitoramento ambiental que realiza rotineiramente, no entanto, os dados não estão acessíveis, assim como os relatórios de acompanhamento do IBAMA. Outro exemplo, o programa de Monitoramento da Qualidade do ar de Rio Grande encontra-se desativado desde 2016 implicando em retomada.

Assim, destaca-se a necessidade de investimento em redes de dados integradas que disponibilizem as informações referentes aos diferentes níveis de gestão. Neste sentido, a necessidade de efetivação do Sistema Estadual de Informações Ambientais e de uma interface com um Sistema On-line municipal disponível são necessários.

O Programa de Controle Ambiental visa gestionar junto à FEPAM para restabelecer o monitoramento da qualidade do ar e, também, junto ao porto, para disponibilizar as informações ambientais atualizadas sobre o seu programa de monitoramento. Tais informações deverão ser publicadas no site da prefeitura municipal estabelecendo um canal de comunicação com a população, mantendo-a informada sobre a qualidade ambiental do município, contribuindo para o exercício da vigilância social e cidadania.

Além destes, demandas associadas ao licenciamento ambiental municipal e seus desdobramentos referentes à qualidade ambiental como sistematização de dados públicos desde denúncias realizadas, licenças emitidas, movimentação de resíduos industriais e de outras tipologias, integração com dados de saneamento e qualificação do já existente “SIGMA - Sistema Integrado de Gestão e Monitoramento Ambiental”.

9. Agenda da Comunidade

Uma forma de concretizar o planejamento colaborativo e aprofundar a democratização dos processos de tomada de decisão, é a realização de diálogos políticos orientados à formulação de políticas, programas e planos através de oficinas de planejamento e consultas mediante uso de ferramentas de comunicação social.

No entanto, a necessidade de isolamento social imposto pela pandemia do COVID 19 impossibilitou a realização de oficinas participativas, de forma que o processo colaborativo restou limitado à aplicação de questionários impressos e virtuais amplamente difundidos. Esse questionário foi estruturado com o propósito de se avaliar a percepção dos moradores acerca dos problemas ambientais de seus bairros, suas tendências e possíveis soluções, para o que continha perguntas abertas, semiabertas e fechadas (Apêndice 2).

Metodologia

O questionário digital foi elaborado empregando-se a plataforma Survey Monkey (<https://pt.surveymonkey.com/>). Foi gerado um “QR CODE”, para acesso rápido, que foram impressos em cartazes de tamanho A3 (Figura 2), e foram distribuídos em pontos estratégicos do município, como nas dependências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, em pontos de ônibus, em estabelecimentos comerciais que visaram contribuir com a divulgação, em Escolas e demais localidades em que havia ampla circulação de pessoas e nas redes sociais.

Os questionários impressos foram distribuídos entre outubro e dezembro de 2019 em escolas, associações de moradores, ONG’s, grupos sociais organizados, comerciantes e moradores dos bairros, solicitando aos mesmos sua ampla distribuição. No total um conjunto de 175 questionários digitais foram respondidos.

Plano Ambiental do Rio Grande

Qual a cidade que você quer?

Participe

bit.ly/PlanoAmbientalRG



Figura 2. Cartaz de divulgação do link de acesso ao questionário digital.

Os seguintes locais acolheram os questionários para distribuição e recebimento: EEEF Silva Gama e EMEF Wanda Rocha Martins, EMEI Vovó Zoquinha, Escola Brincando e Aprendendo - Bairro Cassino; E.M.E.F. escola Eliezer de Carvalho Rios - Bairro ABC; EMEF Ana Neri - Bairro Bolaxa; EMEI Querência e Associação dos Moradores da Querência - Bairro Querência; Associação dos Moradores do bairro Atlântico Sul - Bairro Atlântico Sul; Colégio Salesiano Leão XIII – Bairro Cidade Nova; Colégio Educandário Coração de Maria, Colégio Marista São Francisco, Cursos de língua inglesa British House, KNN idiomas e Modern English – Bairro Centro.

Também foram entregues questionários na 18ª Coordenaria de Educação. Além disso, foram visitados moradores do bairro Lagoa, na rua Comendador Henrique Pancada, Povo Novo e Vila da Quinta.

Os bairros Castelo I, Santa Rosa, Cidade de Águeda, Vila Maria, a Cooperativa de Reciclagem e Defesa do Meio Ambiente Santa Rita e Conselho Gestor de Saúde foram atendidos em uma oficina participativa realizada no III Seminário Desafios do Licenciamento Ambiental Municipal, realizada no dia 07 de março de 2020 em ação conjunta com o projeto de Formação Continuada de Gestores Ambientais, implementado pela FURG em parceria com a SMMA.

Outras localidades, como o bairro Mangueira e Barra, tiveram as visitas canceladas, pelo motivo da pandemia de COVID 19. Foram distribuídos um total de 60 questionários impressos. No entanto, a taxa de retorno foi muito baixa, de apenas 29 questionários.

Resultados

Através dos questionários aplicados foi possível perceber diferentes opiniões sobre os problemas existentes no município. Bairros vizinhos e com semelhanças nas problemáticas foram agrupados para melhor aproveitamento da leitura. A seguir são apresentadas as principais demandas da comunidade.

Bairro Centro

Foram indicadas uma série de demandas existentes no bairro Centro, que permeiam por questões de infraestrutura urbana, ambientais e sociais. Foram elencadas como prioridades a melhoria do saneamento básico, do escoamento pluvial e da limpeza de bueiros e do canaleta. Além disso, foi mencionada a necessidade de aperfeiçoar a pavimentação das ruas, a iluminação pública, a qualidade do transporte coletivo e a proibição de tráfego de carroças na região central.

Foram recomendadas ações das autoridades para melhorar a gestão de resíduos sólidos no bairro, principalmente pela presença de lojas e restaurantes. A existência de lixo nas ruas, além de roedores e insetos foi relatada pelos moradores, os quais, solicitaram a colocação de mais lixeiras e o controle de zoonoses. Foi proposto também a disposição de pontos de coleta de eletrônicos, uma expansão da coleta seletiva, a proibição da distribuição de sacolas plásticas e maiores orientações e ações de Educação Ambiental para tratar a questão dos resíduos.

Outros problemas mencionados foram a poluição visual proveniente da quantidade de fios da rede elétrica, telefone e internet e a poluição atmosférica oriunda do distrito industrial, que se agrava quando o tempo está nublado, fazendo com que a entrada da cidade fique com cheiro de amônia. De acordo com os moradores, ambos os casos demandam maiores ações de fiscalização e ordenamento.

Os participantes da pesquisa indicaram também a necessidade do aumento e manutenção de áreas verdes, ampliando a arborização urbana e a qualidade de vida da população. Outros temas apontados foram a expansão de ciclovias na zona central e a realização de ações do poder público para lidar com os animais abandonados.

Bairro Cidade Nova

Os participantes do bairro Cidade Nova indicaram a necessidade de investimentos públicos para melhorias no tratamento de esgoto, na manutenção das valetas, do escoamento pluvial do bairro e da limpeza do canaleta. Ao se tratar de resíduos sólidos, foram indicadas como prioridades o aumento de coletores e de coletas, ações da prefeitura para a limpeza das ruas e da orla da Lagoa dos Patos e a realização de campanhas informativas e educativas sobre a coleta seletiva. Foi sugerido também o aumento no número de ônibus que passam pelo bairro e a manutenção e valorização do patrimônio histórico municipal. Por fim, foi recomendada a fiscalização para coibir pesca irregular e a supressão da mata ciliar da Lagoa.

Bairros São Miguel, Junção, Vila São João e Hidráulica

Foram apontadas fragilidades relacionadas ao escoamento pluvial, tratamento de esgoto, queima de lixo e falta de manutenção das valetas. A necessidade de calçamento das ruas e construção de praças e áreas verdes foi mencionada pelos participantes. Foi citada também, a grande quantidade de animais de rua, sendo sugerida a aplicação de multas contra maus tratos e abandono. Outra demanda dos participantes é a fiscalização de empresas poluidoras que danificam a água da Lagoa e a qualidade do ar.

Bairro Vila Maria

Os participantes do bairro Vila Maria indicaram como necessidades o estabelecimento efetivo da rede de esgoto e a limpeza de valetas e de bocas de lobo. Além disso, foram levantadas demandas de infraestrutura urbana como calçamento, escoamento pluvial e manutenção de terrenos baldios. Já em relação aos resíduos sólidos, é recomendada a distribuição de mais coletores de lixo e a realização de campanhas para conscientização da comunidade, que além da conversa, deve ter divulgação em rádio, televisão, redes sociais.

Bairros Parque São Pedro, Parque Marinha e Jardim do Sol

Nesses bairros foram apontadas demandas relacionadas ao escoamento pluvial, saneamento básico e mau cheiro proveniente da Estação de Tratamento de Efluentes existente na região. Além disso, foram recomendadas ações permanentes de limpeza urbana, aplicação

de multas para pessoas que descartem lixo em locais inapropriados e campanhas de educação e orientação sobre os resíduos sólidos. Foi indicada também a necessidade de regulação das ocupações irregulares e de comércios em residências, necessitando, segundo os moradores, de uma ação da prefeitura para fiscalização de tais atividades.

Bolaxa e Senandes

Nos bairros Bolaxa e Senandes foram eleitas as seguintes demandas pelos participantes da pesquisa: execução de serviços de saneamento básico, melhorias no sistema pluvial e na pavimentação das ruas, implementação de redutores de velocidade na RS 734 próximo aos acessos aos bairros e manutenções na iluminação pública. Foi mencionada também a necessidade de aumentar a coleta seletiva e realizar mais ações de educação e informação sobre a importância da reciclagem.

A ocorrência de aterros e ocupações irregulares foi destacada como um problema que exige ações das autoridades, bem como, a manutenção de áreas verdes como o Parque Urbano do Bolaxa. Além disso, foi citada a necessidade de cuidados com a fauna dos arroios e a recuperação da mata ciliar.

Bairros Cassino, Querência e Parque-Guanabara

Em relação às questões de infraestrutura, foram demandadas melhorias no tratamento de esgoto, na manutenção das valetas e arroios para melhorar o escoamento pluvial, ampliação da pavimentação das ruas para diminuir a quantidade de buracos, renovação de fiação e melhoria da iluminação pública, aumento de ciclovias no interior dos bairros, aumento na disponibilidade de transporte público e ordenamento do tráfego de carros, principalmente em relação a presença de carros na praia, que segundo os moradores, deve ser melhor organizado ou até mesmo proibido.

Foram mencionadas também a existência de construções irregulares em áreas de dunas e o descarte e a queima de resíduos sólidos em áreas públicas. Tais práticas, podem ser coibidas, segundo os participantes, através de orientações, ações educativas, fiscalização e aplicação de multas. Além disso, foi apontada a necessidade de melhorar a limpeza das ruas, valetas e praia, ter mais pontos coletores de lixos e entulhos. Foi sugerida também a proibição de sacolas plásticas em supermercados e criação de pontos para descarte de óleo de cozinha.

Demandas relacionadas ao sistema de saúde e policiamento também foram levantadas,

mostrando que a comunidade requer avanços em ambos os setores. Além disso, foram propostas ações de orientação e educação, campanhas de castração e multas, visto que, esses bairros possuem uma grande quantidade de animais abandonados.

A arborização urbana e a manutenção de áreas verdes e de espaços públicos como praças, parques e a passarela das dunas é outro tema comum entre a comunidade, que indica a importância desses espaços para a qualidade de vida local. Outros assuntos destacados como problema são a poluição atmosférica oriunda do Distrito Industrial e a lama presente na praia, que segundo os participantes da pesquisa devem ser controlados por meio de fiscalização.

Bairros Castelo I, Santa Rosa e Cidade de Águeda

De acordo com os participantes, existem problemas relacionados principalmente ao saneamento básico, resíduos sólidos e arborização. Referentes ao saneamento básico foi apontado que em muitas casas o uso de fossas não é eficiente, seja por falta de renda para limpeza e realização das obras ou pela carência de informação e educação sobre a problemática. Para tal, foi sugerido que o poder público possa intervir e auxiliar essas pessoas de baixa renda, além de ampliar o sistema de coleta de esgoto e extinguir as valetas existentes.

Foi sugerido também uma ampliação de áreas verdes e parques urbanos nos bairros, com o plantio de árvores frutíferas. Segundo os moradores existem muitas árvores plantadas sem critério de localização e escolha das espécies, o que acaba danificando prédios e calçadas.

Sobre os resíduos sólidos foi mencionado que a coleta seletiva não está passando nos bairros, demandando assim uma readequação da mesma. Os participantes apontam a necessidade de estímulo a criação e fortalecimento de cooperativas de reciclagem, além de uma maior agregação de valores dos recicláveis. Por fim, os moradores acreditam que para lidar com os problemas indicados anteriormente é essencial uma educação ambiental em rede e contínua para a comunidade.

Bairros Santa Tereza, Getúlio Vargas, Lar Gaúcho e Navegantes

Os participantes recomendaram a tomada de ações para melhorar a gestão de resíduos sólidos nos bairros, através da distribuição de mais coletores, aumento da coleta seletiva e da limpeza das ruas. Além disso, foi mencionada a necessidade de controlar e fiscalizar a qualidade da água do Saco Mangueira e a poluição oriunda da Refinaria. Foi sugerido também o estabelecimento de áreas de lazer e bem-estar, como praças e parques.

Vila da Quinta

Os representantes da Vila da Quinta indicaram como demandas o aprimoramento do sistema de tratamento de esgoto, da manutenção de fossas e do escoamento pluvial no bairro. Além disso, sobre a gestão de resíduos sólidos foi demandado um aumento na coleta seletiva e na limpeza de entulhos em terrenos baldios. Foi recomendado também a execução de ações educativas com os moradores para evitar a deposição de resíduos nas ruas e nos arroios.

Outros problemas indicados pelos moradores foram a poluição proveniente da usina de asfalto, a falta de iluminação passarela da BR 392, as ruas esburacadas e as ocupações irregulares no bairro. Por fim, foi proposta uma maior atenção das autoridades na preservação do Arroio Cabeça, na manutenção de áreas verdes do bairro e na castração dos animais de rua.

Bairro Povo Novo

Conforme os moradores, as necessidades são relacionadas ao sistema de tratamento de esgoto, a pavimentação das ruas, melhorias nos acessos ao bairro e maior iluminação das ruas. Foi recomendada também a ampliação da coleta seletiva e da limpeza urbana. Por fim, foi solicitada a melhoria da gestão de áreas verdes e de lazer para uso da comunidade.

Ilha dos Marinheiros

Os participantes da Ilha dos Marinheiros indicaram a necessidade de investimentos no planejamento do turismo através de ações de ordenamento e informação para turistas. Foi sugerido também o melhoramento da gestão de resíduos na Ilha, com a ampliação da coleta comum e seletiva na Ilha.

Foi solicitada uma maior atenção e fiscalização para coibir práticas como a pesca ilegal, loteamentos irregulares, invasões das dunas e queimadas criminosas. O uso de agrotóxicos nas plantações foi mencionado como um problema existente na Ilha, sendo recomendada a disseminação de orientações especializadas para minimizar os impactos da atividade. Um maior detalhamento das demandas da comunidade da Ilha dos Marinheiros encontra-se no Plano Ambiental da Ilha dos Marinheiros.

Taim

Foram indicadas pelos participantes um maior envolvimento das autoridades na região, de forma para coibir as ocupações irregulares e melhorar o ordenamento territorial, principalmente com a grande demanda da Capilha durante o verão. Foi mencionada a ausência da coleta seletiva e a necessidade de ações informativas e educativas sobre o tema. Ademais, foi exposta a preocupação com a erosão das falésias, com o uso de agrotóxicos nas lavouras e com a alteração da qualidade das águas.

10. Programa Municipal de Gestão Ambiental da Praia - PMGAP

Este programa encontra-se descrito no capítulo referente ao Zoneamento Ambiental (Zona Especial de Gestão).

Prioridades dos programas ambientais, cronograma e indicadores

O Plano Ambiental Municipal constitui o instrumento orientador para a aplicação de recursos públicos, tanto aqueles alocados no Fundo Municipal do Meio Ambiente como em outros fundos passíveis de acesso pelo município para a gestão ambiental.

Todos os programas aqui apresentados são considerados importantes, entretanto, num contexto de gestão de recursos financeiros escassos, é importante assinalar algumas prioridades para sua implantação. Assim, com base no Diagnóstico Ambiental realizado no âmbito desta revisão o Quadro 2 apresenta uma proposição de prioridades onde o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Fomento às Cooperativas de Reciclagem figuram como prioridade Muito Alta e deveria ser primeiramente atendidos na alocação de recursos financeiros para sua implementação.

QUADRO 2. Prioridades indicadas para os programas ambientais

PROGRAMAS AMBIENTAIS DO PLAM	Prioridade
1. Programa Municipal Ambiental Distrital	Alta
2. Planos Municipal de Manejo de Unidades de Conservação	Alta
3. Programa Municipal de Educação Ambiental (PEA-RG)	Normal
4. Programa de Incentivo às Cooperativas e Associações de Reciclagem	Muito Alta
5. Programa Municipal de Hortas Escolares e Comunitárias	Alta
6. Programa Municipal de Sustentabilidade Ambiental	Normal
7. Programa Municipal de Recuperação de Áreas Degradadas	Muito Alta
8. Programa Municipal de Transparência e Informação Ambiental	Normal
9. A Agenda da Comunidade	Alta
10. Programa Municipal de Gestão Ambiental da Praia	Normal

A partir das prioridades acima indicadas apresenta-se uma proposta de plano de ação para a implementação da Agenda Ambiental considerando 3 anos a partir de sua aprovação (Quadro 3). O prazo assinalado refere-se ao início de **implantação** dos programas. Cabe a Secretaria Municipal do Meio Ambiente implementar e coordenar o Plano Ambiental como um todo, no entanto a responsabilidade é compartilhada; Devido à sua capacidade de articulação, cabe ao Gabinete Executivo da Prefeitura Municipal implementar os Planos Ambientais Distritais. À Secretaria de Município de Educação cabe, por sua vez, um papel central nos programas de Educação Ambiental e de fomento à compostagem e hortas escolares, em conjunto com a Secretaria de Município de Meio Ambiente. O Quadro 4 apresenta os indicadores de processo, de produto e de performance dos programas, assim como os meios de verificação.

QUADRO 3. Programas, responsabilidades e potenciais parceiros

PROGRAMAS	Ano			Responsável	Parceiros
	1	2	3		
1. Programa Municipal Ambiental Distrital		x		Gabinete executivo	Associações de Bairros, ONGs, FURG, SMC
2. Planos Municipal de Manejo de Unidades de Conservação		x		SMMA	CGAPL, FURG, NEMA
3. Programa Municipal de Educação Ambiental (PEA-RG)			x	SMED/SMMA	FURG, ONGs
4. Programa de Incentivo às Cooperativas e Associações de Reciclagem	x			SMMA	SMCAS, SMCP
5. Programa Municipal de Hortas Escolares e Comunitárias		x		SMED/SMMA	SMMA, FURG
6. Programa Municipal de Sustentabilidade Ambiental			x	SMMA	FURG, ONGs
7. Programa Municipal de Recuperação de Áreas Degradadas	x			SMMA	FURG ONGs
8. Programa Municipal de Transparência e Informação Ambiental		x		SMMA	FEPAM, IBAMA, SUPRG, FURG
9. A Agenda da Comunidade		x		Gabinete executivo	SMED
10. Programa Municipal de Gestão Ambiental da Praia		x	x	SEC	NEMA

QUADRO 4. Indicadores e meios de verificação

Programas ambientais	Natureza do indicador			Meios de verificação
	Processo	Produto	Performance	
1. Programa Municipal Ambiental Distrital	Ata COMDEMA de instituição dos Comitês locais de Gestão Participativa	Agendas ambientais distritais	Qualidade Ambiental	Relatório de Qualidade Ambiental
2. Planos Municipal de Manejo de Unidades de Conservação	Ata COMDEMA de instituição do SMUC	- Sistema Municipal de Unidades de Conservação - Planos de Manejo específicos	Qualidade Ambiental	Relatório de Qualidade Ambiental
3. Programa Municipal de Educação Ambiental (PEA-RG)	Projeto executivo da SMED/SMMA de execução do PEA-RG	PEA - RG	Número de escolas alcançadas	Relatório de avaliação de desempenho
4. Programa de Incentivo às Cooperativas e Associações de Reciclagem	Edital COMDEMA para fomento de projetos	Projetos	Número de Cooperativas alcançadas	Relatório de avaliação de desempenho
5. Programa Municipal de Hortas Escolares e Comunitárias	Projeto executivo da SMED de execução do programa	Hortas escolares	Número de escolas alcançadas	Relatórios de avaliação de desempenho
6. Programa Municipal de Sustentabilidade Ambiental	Edital COMDEMA	Projetos	Número de iniciativas apoiadas	Relatórios de avaliação de desempenho
7. Programa Municipal de Recuperação de Áreas Degradadas	Edital COMDEMA	Projetos	Qualidade ambiental	Relatórios de avaliação de desempenho
8. Programa Municipal de Transparência e Informação Ambiental	Convenios com FEPAM, SUPRG e FURG	SIGMA ampliado	Acesso aos dados de monitoramento ambiental	Relatórios de avaliação de desempenho
9. A Agenda da Comunidade	Ata de instituição dos comitês locais	Planos de gestão ambientais específicos	Qualidade ambiental	Relatórios de avaliação de desempenho
10. Programa Municipal de Gestão Ambiental da Praia	Licenciamento FEPAM	Planos de manejo anuais	Qualidade ambiental	Relatório de atendimento condicionantes do licenciamento

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília: Ministério da Educação / Conselho Nacional de Educação, 2012.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política da Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm . Acesso em: 05/05/2020.

_____. Série Educação Ambiental e Comunicação em Unidades de Conservação. **Caderno 2**. Brasília-DF: MMA/SAIC/ICMBio, 2015. 66 p. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/154-serie-ea-uc.html>> Acesso em: 05/05/2020.

QUINTAS, J. S. **Educação no processo de gestão ambiental pública- a construção do ato pedagógico: crise ambiental ou crise civilizatória?** Brasília, 2008. Disponível

em:<<http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/biblioteca/educacao-ambiental.html>>. Acesso em: 20/08/2020

RIO GRANDE DO SUL. LEI Nº 13.597, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2010. Dá nova redação à Lei nº 11.730, de 09 de janeiro de 2002 que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a **Política Estadual de Educação Ambiental**, cria o Plano Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto Federal no 4.281, de 25 de junho de 2002, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. LEI Nº 15.434, DE 9 DE JANEIRO DE 2020, que institui o **Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul**.

RIO GRANDE. Decreto nº 16.732 de 06 de novembro de 2019, cria o **Programa Sustentabilidade na Gestão Pública - PSGP Municipal**. Rio Grande: Prefeitura Municipal, 2019.

RIO GRANDE/SMED. Secretaria de Município da Educação. **Documento orientador curricular do território riograndino: ensino fundamental** [Recurso Eletrônico] / Felipe Alonso dos Santos (org) [et all]. Rio Grande: SMED, 2019. Disponível em:

<http://www.riogrande.rs.gov.br/smed/externo/20200324>. Acesso em: 04/06/2020.

O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES

Marcus Polette e Paulo Roberto Tagliani

A consolidação e atualização do processo de implementação do PLAM passa a ser um desafio para as administrações atuais e futuras tanto do governo municipal, como para os mais diversos atores não-governamentais. O maior desafio do PLAM é o de promover o fortalecimento das capacidades institucionais para uma gestão integrada e efetiva do meio ambiente, de forma articulada com os diferentes segmentos da sociedade, para que não se limite a um mero documento formal, constituindo-se mais um instrumento burocrático a emperrar o sistema de gestão ambiental. O Plano Ambiental deve, ser o instrumento para implementar de forma coordenada as políticas públicas de gestão ambiental, buscando integrar as esferas federais, estaduais e municipais e estabelecer uma rede de diálogo e cooperação, integrando as diferentes demandas atuais e esperadas para o futuro, dentro do objetivo comum que é o de uma eficiente gestão dos recursos naturais. Assim, faz-se necessário definir o papel que cabe às instituições no contexto do PLAM.

O Papel do Governo Municipal:

Podem ser consideradas para o governo municipal:

- Compatibilizar o Plano Diretor com o PLAM;
- Formar recursos humanos e discutir amplamente o desenvolvimento em nível local tendo como base os resultados do programa de monitoramento;
- Auxiliar na elaboração de leis específicas;
- Aportar recursos financeiros para sua implementação;
- Integrar o Programa junto às ações dos mais diversos instrumentos do Plano e ainda em outros instrumentos preconizados pela política estadual e federal;
- Zelar para que as empresas mantenham os mais elevados padrões de controle ambiental
- Cumprir o seu papel fiscalizador no âmbito que lhe compete;
- Exigir dos órgão estadual (FEPAM) o cumprimento de seu papel fiscalizador no âmbito que lhe compete;
- Facilitar de todas as formas o acesso da comunidade às informações sobre a qualidade ambiental e ações que vem sendo desenvolvidas na gestão do meio ambiente;
- Incentivar iniciativas sustentáveis no município.

O Papel do setor portuário-industrial

Cabe ao setor portuário-industrial no âmbito do Plano Ambiental Municipal:

- Assegurar o emprego das melhores tecnologias disponíveis no tratamento de seus efluentes e emissões;
- Facilitar o acesso público à informação sobre o controle ambiental de seus efluentes e emissões, estabelecendo um canal efetivo de comunicação com o mesmo.

O papel da comunidade científica

Cumprir à comunidade científica:

- Fornecer subsídios técnicos para o apoio à tomada de decisões;
- Buscar desenvolver projetos demonstrativos de sustentabilidade ambiental;
- Gerir e divulgar o conhecimento científico;
- Identificar questões ambientais prioritárias para o município;
- Estabelecer parcerias com a prefeitura municipal para a capacitação permanente de seus quadros na gestão ambiental.

O papel das organizações não governamentais

- Buscar o pleno envolvimento nos processos decisórios na execução, fiscalização, controle de ações, participação e elaboração do programa;
- Divulgar o Plano junto à sociedade;
- Executar projetos e programas setoriais tendo como base os instrumentos previstos pelo PLAM;
- Executar os projetos demonstrativos.

O papel do estado

- Assegurar que as empresas cumpram as exigências legais de controle ambiental através controle permanente e atualizado das licenças ambientais;
- Recuperar e manter o sistema automatizado de monitoramento da qualidade do ar no município (FEPAM);

- Implementar o monitoramento do enquadramento das águas do município;
- Facilitar o acesso irrestrito aos dados do monitoramento da qualidade do ar (FEPAM);
- Facilitar o acesso irrestrito aos dados do monitoramento ambiental portuário (IBAMA).

O papel do COMDEMA

- Promover a articulação do planejamento de recursos socioambientais com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;
- Deliberar sobre os projetos e programas socioambientais implantados;
- Analisar propostas de alteração da legislação pertinente ao planejamento local e municipal;
- Estabelecer diretrizes complementares para implementação e aplicação dos instrumentos vigentes;
- Aprovar propostas e estabelecer critérios gerais para a elaboração do regimento de atuação do mesmo;
- Acompanhar a execução do Plano Ambiental Municipal nas suas fases de diagnóstico, planejamento, adoção formal do plano, implementação e avaliação do mesmo por meio de providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- Promover o debate das questões relacionadas aos recursos socioambientais e articular a atuação das entidades intervenientes;
- Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos socioambientais;
- Aprovar os planos ambientais setoriais do Município de Rio Grande.
- Acompanhar a execução dos Planos Ambientais setoriais e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- Estabelecer os mecanismos necessários para uma gestão adequada dos recursos socioambientais;
- Deliberar sobre programas, projetos e ações previstas no PLAM a fim de que sejam contemplados com recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente com o objetivo de implementá-los.

Referências bibliográficas

GUGLIERI, A.; BOLDRINI, I. I. ; VALLS, J. F. M. 2007. **Confirmação da ocorrência do gênero *Oplismenopsis* (Poaceae) no Brasil.** Revista Brasileira de Botânica, v. 30, p. 163-166.

GUTIERREZ, FABIANE BRETANHA; ESLAVA MARTINS, SAMANTHA; HONSCHA, LAIZ COUTELLE ; DE LIMA BRUM, RODRIGO ; VARGAS, VERA MARIA FERRÃO ; MIRLEAN, NICOLAI ; BAISCH, PAULO ROBERTO MARTINS ; DA SILVA JUNIOR, FLAVIO MANOEL RODRIGUES . 2020. **Is There Something in the Air? Sources, Concentrations and Ionic Composition of Particulate Matter (PM2.5) in an Industrial Coastal City in Southern Brazil.** Water Air and Soil Pollution, v. 231, p. 225.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, **Orçamento e Gestão, 2020.** Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/dez-municipios-concentram-42-3-do-pib-do-rio-grande-do-sul>)

SÍNTESE

O presente Plano Ambiental Municipal - PLAM - constitui uma revisão e atualização da primeira versão aprovada em 2007. Na atual revisão apresentou-se um quadro mais atualizado e abrangente das características socioeconômicas e ambientais do município, incluindo os seus aspectos demográficos, econômicos, físicos e biológicos, bem como seu patrimônio arqueológico (elemento da dimensão cultural do meio ambiente). Apresentou-se também: uma descrição dos passivos ambientais legados pelo seu processo histórico de desenvolvimento urbano, portuário e industrial; a definição de uma estrutura e organização do PLAM e de seus instrumentos para sua implementação, incluindo uma proposta de Zoneamento Ecológico Econômico, integrado ao Plano Diretor Municipal, o Sistema Municipal de Unidades de Conservação, e uma agenda ambiental para o município, reunida em um conjunto de dez programas ambientais. Esses foram estabelecidos a partir do diagnóstico ambiental realizado pela equipe de especialistas da FURG e colaboradores, e das demandas identificadas pela comunidade.

Por se tratar de um município costeiro e portuário/industrial, as tensões entre a necessidade de conservação ambiental, desenvolvimento econômico e bem estar social são particularmente exacerbadas. Como restou evidenciado, o município é dotado de um mosaico ambiental complexo e diversificado que abriga mais de 679 espécies de animais e 810 espécies de plantas. No entanto, ao longo de sua história acumulou passivos ambientais cuja diversidade, complexidade e característica altamente difusa, são de difícil mensuração e tratamento.

A recuperação da qualidade ambiental do município é uma tarefa onerosa e complexa, mas que nem por isso deve ser ignorada pelo poder público em suas instâncias. Cabe ao estado, de forma integrada com o município, o dever de monitorar a qualidade do ar e das águas e zelar pela saúde da comunidade e do meio ambiente.

Assim, a qualidade do ar no município deve ser controlada através do restabelecimento das redes de monitoramento da qualidade do ar atualmente desativadas. Da mesma forma é imperativo a efetivação do enquadramento vigente das águas através da implementação de um programa de monitoramento ambiental contínuo, a fim de avaliar a adequação das medidas de gestão e a conformidade aos padrões estabelecidos pela sociedade e chancelado pelo governo do estado (Portaria 007/95 - SMMA).

O estuário da Lagoa dos Patos é criadouro de peixes e crustáceos que sustentam não somente a pesca artesanal mas boa parte da pesca industrial oceânica, pois muitas espécies

utilizam o estuário no seu ciclo de vida. Portanto, a boa qualidade das águas e dos ambientes aquáticos (marismas e áreas rasas) é fundamental para a manutenção desses criadouros e dessas atividades econômicas que sustentam centenas de famílias e aportam um importante item na alimentação da população rio-grandina.

Ainda, a contaminação crônica dos sedimentos na área portuária e margens urbanizadas deve ser eliminada. Tal esforço envolve: a implementação prioritária do Plano Municipal de Saneamento; uma dragagem de saneamento para remoção e capeamento do sedimentos contaminados; o efetivo controle das invasões das margens estuarinas por ocupações irregulares e a requalificação da orla através da implementação do projeto Orla, já aprovado para o município, o qual estabeleceu a enseada Saco da Mangueira como área prioritária.

A qualidade da praia é fundamental para o suporte às atividades de veraneio, principal sustentáculo da economia do balneário Cassino. Os depósitos ocasionais de lama na praia causam prejuízos econômicos e ambientais graves. Estudos científicos recentes baseados nas proporções de terras raras (La/Eu e Gd/Yb) demonstram que essas deposições estão relacionadas com as dragagens portuárias, que nos últimos 75 anos produziram mais de 83 milhões de metros cúbicos de rejeitos de dragagem (Mirlean, et al., 2020).²⁹, exigindo um esforço e um custo permanente de remediação por parte do município.

Com um PIB de R\$ 9,2 bilhões, o município do Rio Grande é a quinta economia gaúcha. No entanto, posiciona-se na 344ª posição dentre os 497 do estado no ranking do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE-2016). No subíndice Educação encontra-se na 340ª posição no ranking estadual e no quesito Saúde entre os 13 piores índices do estado. Portanto é forçoso reconhecer que o crescimento industrial/portuário não tem se traduzido de forma adequada em bem estar para o amplo conjunto da população e que as medidas compensatórias previstas na legislação não constituem um instrumento adequado para compensar efetivamente o município que tanto tem contribuído para o desenvolvimento do estado.

Portanto, promover a sustentabilidade no município do Rio Grande é uma tarefa desafiadora, que requer maturidade social e institucional, e demanda um esforço do conjunto da sociedade, onde a prefeitura municipal assume um papel preponderante:

- Na articulação dos atores sociais para uma implementação efetiva deste PLAM.
- Na formação de cidadãos responsáveis, nas escolas municipais e nos espaços a serem

²⁹ Em duas ocasiões, o monitoramento do transbordamento da draga (“overflow”) por um período de 1 h durante os meses de agosto e novembro 2000 mostrou concentrações de argila siltosa e material de silte argiloso variando de 9.070 mg / l a 65.160 mg / l. Os valores medidos excedem a média natural de 70 mg / l em mais de cem vezes e caracteriza injeções contínuas de lama de fluido por períodos prolongados (dezenas de dias), especialmente quando a dragagem é conduzida no principal canais dentro do estuário (Mirlean, et al., 2020).

construídos através dos diferentes programas aqui propostos.

- Na atuação junto ao governo do estado na busca de mecanismos compensatórios aos passivos ambientais gerados pelas atividades portuárias e industriais.

- Na busca de soluções de prevenção, adaptação e mitigação aos efeitos da esperada elevação do nível do mar a longo prazo.

A construção da sustentabilidade é um processo permanente, que requer soluções inovadoras e, acima de tudo, o reconhecimento de que a gestão dos recursos costeiros é de importância estratégica para o desenvolvimento social e econômico do país, e tem portanto um custo efetivo, tanto em termos de investimentos (Investimento em pesquisa, em infra-estruturas urbanas, no estabelecimento de áreas protegidas e na re-habilitação de ecossistemas degradados), como também no estabelecimento de limites para o uso dos recursos costeiros (ar, água, território).

É importante nesse mister um esforço de integração horizontal das pautas dos programas ambientais aqui apresentados, e integração vertical com os programas e políticas nacionais e estaduais, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o programa Cidades + Verdes, o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sistemas Lacustres e Lagunares do Sul do Brasil, o Projeto Orla, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro entre outros.

Torna-se imperativo reconhecer a necessidade de reduzir a histórica assimetria entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento humano no município, tal como aqui demonstrado. Considerando a reconhecida importância no contexto geopolítico, econômico e ambiental do município, tal necessidade é inadiável, face as tendências de transformação que se desenham para o futuro no município no cenário ambiental e socioeconômico regional, dado à presença do importante porto e ao projeto ainda em consolidação do Distrito Industrial.

Estas questões devem estar no cerne das discussões relativas aos novos empreendimentos industriais que venham a se instalar no município. Estabelecer com serenidade e firmeza as **condições, os limites**, e as **garantias** sob as quais tais projetos poderão ser conduzidos, no logro do máximo benefício econômico, social e ambiental para o conjunto da sociedade presente e futura.

Referências bibliográficas

MIRLEAN, N.; CALLIARI, L.; JOHANNESSON, K. 2020. **Dredging in an estuary causes contamination by fluid mud on a tourist ocean beach. Evidence via REE ratios.** Marine Pollution Bulletin, v. 159, p. 111495.

* * *

APÊNDICES

APÊNDICE 1

INVENTÁRIO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS E TERRESTRES DO RIO GRANDE

Paulo Roberto A. Tagliani *

1. INTRODUÇÃO

Sobre a biodiversidade do município

A notável heterogeneidade espacial do município do Rio Grande tem sua origem nos processos físicos que vem atuando desde o período Neogênico, regulando os processos ecológicos que resultaram, em última instância, no atual mosaico ecossistêmico, complexo e altamente diversificado. Assim, no ambiente estuarino podemos identificar ambientes como enseadas estuarinas rasas, zonas intermediárias e zonas de canal com águas mais profundas, ilhas, banco arenosos e planos de lama, cada qual com características morfométricas, físicas e ecológicas características e que abrigam uma biota diversificada. No meio terrestre/transicional a complexidade é ainda maior, constituída por uma profusão de banhados, marismas, lagoas interiores, arroios, dunas, praias campos e matas. Tal mosaico, confere ao município uma biodiversidade distinta no contexto do estado. Os diversos estudos conduzidos até o momento permitem apontar um número total de 679 espécies de animais e 810 espécies de plantas (Figura 1) nos mais diferentes táxons, excluindo-se as espécies zooplantônica. É conspícua a predominância de aves na paisagem.

A seguir apresenta-se um inventário das espécies de fauna e flora do município, compilado a partir de vários estudos.

* Universidade Federal do Rio Grande / Núcleo de Gerenciamento Costeiro

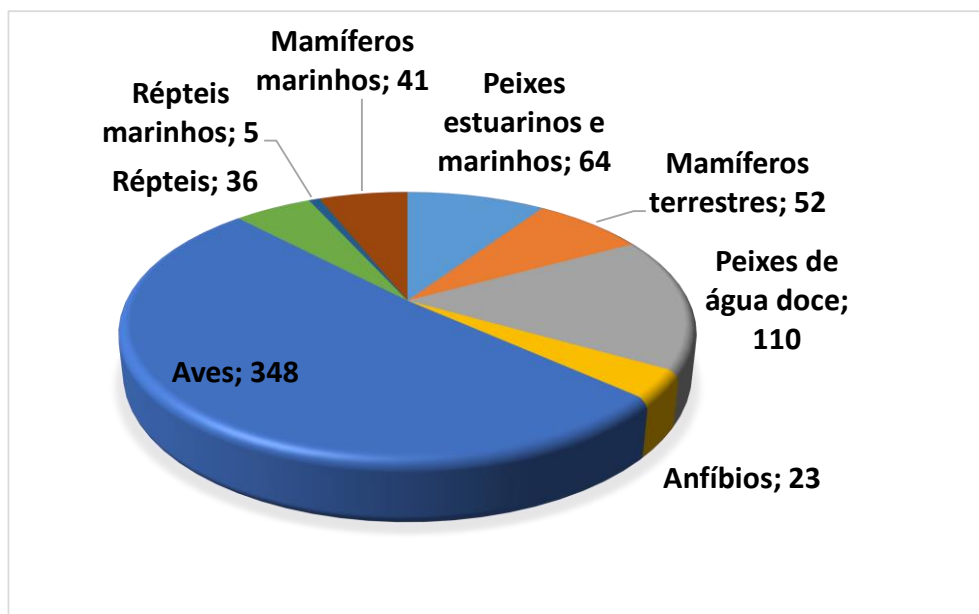


Figura 4. Diversidade biológica do município de Rio Grande.

2. FLORA³⁰

2.1 Banhados, campos úmidos e campos secos

Quadro 1. Lista das espécies de plantas encontradas em áreas úmidas, alagadas e adjacências (campos úmidos e campos secos). *Os números indicam a forma biológica segundo Esteves (1988) e Irgang & Gastal (1996): 1 — Flutuante livre; 2 - Flutuante fixa; 3 - Submersa fixa; 4 - Anfíbia; 5 – Emergente.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
Acanthaceae	<i>Hygrophila costata</i> Nees	5
	<i>H. guianensis</i> Nees ex Benth.	4
	<i>Justicia brasiliiana</i> Roth	4
	<i>J. laevilinguis</i> (Nees) Lindau	4, 5
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli	5
	<i>Helanthium tenellum</i> (Mart.) Britton	3, 4
	<i>Echinodorus</i> sp.	3, 4
	<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schltl.	3, 5
	<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau	3
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	4, 5
	<i>Alternanthera</i> sp.	4, 5
	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	4

³⁰ Listagem revisada por Sonia Marisa Hefler- Universidade Federal do Rio Grande / Instituto de Ciências Biológicas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	4, 5
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	4
	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltl.	4
	<i>E. horridum</i> Malme	4
	<i>E. nudicaule</i> Lam.	4
	<i>E. pandanifolium</i> Cham & Schltl.	4, 5
	<i>E. zosterifolium</i> H. Wolff	4
	<i>Lilaeopsis cf. attenuata</i> (Hook. & Arn.) Fernald	3,5
	<i>Lilaeopsis</i> sp.	3, 4, 5
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	1
	<i>Zantedeschia aethiopica</i> Spreng.	4, 5
	<i>Spirodela intermedia</i> W. Koch	1
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	4, 5
	<i>H. ranunculoides</i> L.f.	2, 5
	<i>H. verticillata</i> Thunb.	4
Apocynaceae	<i>Cynanchum montevidense</i> Spreng.	5
Asteraceae	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	4
	<i>Baccharis microcephala</i> (Less.) DC.	4, 5
	<i>B. penningtonii</i> Heering	4
	<i>B. crispa</i> Spreng.	4
	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Sterns & Poggenb.	4, 5
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	4, 5
	<i>Eclipta</i> sp.	4, 5
	<i>Enydra anagallis</i> Gardner	2, 3
	<i>E.cf. sessilifolia</i> (Ruiz & Pav.) Cabrera	2,3,4,5
	<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. Ex DC.	4
	<i>E. valerianaefolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	
	<i>Raulinoreitzia tremula</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	4
	<i>Chromolaena</i> sp	4
	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> DC.	3, 5
	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	5
	<i>M. periplocifolia</i> Hook. & Arn.	4, 5
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	4, 5
	<i>Gamochaeta Americana</i> (Mill.) Wedd.	
	<i>Hypochaeris albiflora</i> (Kuntze) Azevêdo-Gonç. & Matzenb.	
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	
<i>Senecio eterotrichius</i> DC.		
<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less.		

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
	<i>Achyrocline saturoides</i> (Lam.) DC.	
	<i>Artemisia</i> sp.	
	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch.Bip.	
Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	1
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i> Schrank	4, 5
	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	4,5
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	
Boraginaceae	<i>Amsinckia hispida</i> I.M. Johnst.	4
	<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	4
Scrophulariaceae	<i>Buddleia</i> sp.	4
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	
Cabombaceae	<i>Cabomba caroliniana</i> A.Gray	3
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	
	<i>Opuntia monacantha</i> Haw	
Plantaginaceae	<i>Callitriche</i> sp.	4, 5
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	4
	<i>C. glauca</i> L.	4, 5
	<i>Canna</i> sp.	
Campanulaceae	<i>Lobelia hederacea</i> Cham.	4, 5
Cleomaceae	<i>Tarenaya trachycarpa</i> (Klotzsch ex Eichler) Soares Neto & Roalson	5
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	4
	<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A. Nelson & J.F. Macbr.	
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	3
Characeae	<i>Chara</i> sp.	3
	<i>Nitella</i> sp.	3
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	4
Commelinaceae	<i>Commelina difusa</i> Burm.f.	4, 5
	<i>C. erecta</i>	4, 5
	<i>Commelina</i> sp.	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	4
	<i>Ipomea</i> sp.	
	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy	
Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i> sp.	4
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) Kunth ex C.B. Clarke	
	<i>Bulbostylis juncoides</i> (Vahl) Kük. ex Osten	4
	<i>Cladium mariscus</i> subsp. <i>Jamaicense</i> (Crantz) Kük.	4, 5
	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	
	<i>Cyperus obtusatus</i> (J.Presl & C.Presl) Mattf. & Kük.	4
	<i>C. celluloso-reticulatus</i> Boeckeler	4, 5
	<i>C. intricatus</i> Schrad. ex Schult.	4
	<i>C. odoratus</i> L.	4
<i>C. reflexus</i> Vahl		

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
	<i>C. prolixus</i> Kunt	4
	<i>C. giganteus</i> Vahl	5
	<i>C. haspan</i> L.	4, 5
	<i>C. hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	4
	<i>C. incomtus</i> Kunth	4
	<i>C. luzulae</i> (L.) Retz.	4
	<i>C. megapotamicus</i> (A.Dietr.) Kunth	4
	<i>C. polystachyos</i> Rottb.	4
	<i>C. virens</i> Michx.	4
	<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	4
	<i>E. contracta</i> Maury ex Micheli	
	<i>E. debilis</i> Kunth	
	<i>E. maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult.	4
	<i>E. nana</i> Kunth	4
	<i>E. cf. obtusa</i> (Willd.) Schult.	4
	<i>E. obtusetrigona</i> (Lindl. & Nees) Steud.	
	<i>E. radicans</i> (Poir.) Kunth	4
	<i>E. viridans</i> Kük. ex Osten	
	<i>Eleocharis</i> sp.	
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	
	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult	4, 5
	<i>F. complanata</i> (Retz.) Link	
	<i>F. squarrosa</i> Vahl	4, 5
	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	4, 5
	<i>F. robusta</i> Kunth	4, 5
	<i>Rhynchospora rostrata</i> Lindm.	4, 5
	<i>R. marisculus</i> Lindl. & Nees	
	<i>Rhynchospora</i> sp.	
	<i>Schoenoplectus Californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	5
	<i>Cyperus blepharoleptos</i> Steud.	4
	<i>Cyperus giganteum</i> (Kunth) H.Pfeiff.	4, 5
	<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart	4
	<i>Eleocharis confervoides</i> (Poir.) Steud.	2, 3
	<i>Scleria cf. distans</i> Poir.	4
Droseraceae	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh	4
	<i>D. cf. intermedia</i> Hayne	4
	<i>D. cf. sessilifolia</i> A.St.-Hil.	4
Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.	4, 5
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon cf. compressum</i> Lam.	4
	<i>E. cf. septangulare</i> With.	4, 5
Euphorbiaceae	<i>Bernardia multicaulis</i> Müll.Arg.	4
	<i>Euphorbia peplus</i> L.	4
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
	<i>Euphorbia papillosa</i> A.St.-Hil.	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	4, 5
Fabaceae	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	4
	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	4
	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	4
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	4, 5
	<i>V. longifolia</i> (Benth.) Verdc.	4
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	
	<i>Desmodium icanum</i> DC.	
	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	
	<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	
	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) SW.	
Gunneraceae	<i>Gunnera herteri</i> Osten	4
Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	3, 5
	<i>M. quitense</i> Kunth	3, 5
Hydrocharitaceae	<i>Egeria densa</i> Planch.	3
	<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	1
	<i>Najas conferta</i> (A.Braun) A.Braun	3
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav	
	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	
Isoetaceae	<i>Isoetes cf. ekmanii</i> U. Weber	5
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.	4, 5
	<i>J. bufonius</i> L.	4
	<i>J. capillaceus</i> Lam.	4
	<i>J. tenuis</i> Willd.	
	<i>J. marginatus</i> Rostk.	4
	<i>J. microcephalus</i> Kunth	4, 5
	<i>J. scirpiodes</i> Lam.	4
	<i>Juncus</i> sp.	
Juncaginaceae	<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	4
Lamiaceae	<i>Stachys</i> sp.	4
	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	
Araceae	<i>Lemna valdiviana</i> Phil.	1
	<i>Spirodela</i> sp.	1
	<i>Wolffia</i> sp.	1
	<i>Wolffiella lingulata</i> (Hegelm.) Hegelm.	1
	<i>W. oblonga</i> (Phil.) Hegelm.	1
Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i> L.	3,1
	<i>U. gibba</i> L.	1, 5
	<i>U. breviscapa</i> C.Wright ex Griseb.	1
	<i>U. laxa</i> A.St.-Hil. & Girard	4, 5
	<i>U. tricolor</i> A.St.-Hil.	4, 5
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
	<i>Cuphea</i> sp.	
	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	4
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium</i> cf. <i>clavatum</i> L.	
Malvaceae	<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	4, 5
	<i>H. striatus</i> Cav.	4, 5
	<i>Pavonia hastata</i> Cav.	
Maranthaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.	5
Marsileaceae	<i>Marsilea polycarpa</i> Hook. & Grev.	1
	<i>Regnellidium diphyllum</i> Lindm.	2, 4, 5
Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	4
Melastomataceae	<i>Pleroma asperior</i> (Cham.) Triana	4
Menyanthaceae	<i>Nymphoides humboldtiana</i> (Kunth) Kuntze	2, 3, 4
Moraceae	<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	4
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	4
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i> sp.	2
Onagraceae	<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H.Hara	4, 5
	<i>L. peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	2, 3, 4
	<i>Ludwigia</i> sp.	
Orchidaceae	<i>Habenaria</i> sp.	4
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.	
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp.	
	<i>Agrostis</i> sp.	
	<i>Bambusa</i> sp.	
	<i>Chascolytrum calotheca</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	4
	<i>Digitaria</i> sp.	4
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	4
	<i>E. polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	4, 5
	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	5
	<i>E. bahiensis</i> Schrad. ex Schult.	
	<i>E. hypnoides</i> (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb.	4
	<i>E. neesii</i> Trin.	
	<i>E. plana</i> Nees	
	<i>Ischaemum minus</i> J. Presl	4
	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	2, 3, 4, 5
	<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F.Gmel.	2, 3, 4, 5
	<i>Oplismenopsis najada</i> (Hack. & Arechav.) Parodi	2
	<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	4
	<i>Louisiella elephantipes</i> (Nees ex Trin.) Zuloaga	2,4,5
	<i>Trichantheium schwackeanum</i> (Mez) Zuloaga & Morrone	4
	<i>Coleataenia prionitis</i> (Nees) Soreng	4
<i>P. repens</i> L.	4	
<i>Dichantheium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark var. <i>sabulorum</i>	4	

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
	<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf	2,3,4
	<i>Paspalum distichum</i> L.	4
	<i>P. modestum</i> Mez	2, 4
	<i>P. urvillei</i> Steud.	2, 4
	<i>Paspalum</i> sp.	
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir	
	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	4
	<i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Balansa & Poitr.) Speg.	5
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase	
	<i>Briza minor</i> L.	
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	
	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Water) Kuntze	
Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennel.	
	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	
Plumbaginaceae	<i>Limonium brasiliense</i> (Boiss.) Kuntze	4
Polygalaceae	<i>Monnina</i> sp.	
	<i>Polygala appendiculata</i> Vell.	4, 5
	<i>Polygala paniculata</i> L.	
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	2, 4, 5
	<i>P. ferrugineum</i> Wedd	4
	<i>P. hydropiperoides</i> Michx.	4, 5
	<i>P. meissnerianum</i> Cham.	4
	<i>P. punctatum</i> Elliott	3,4
	<i>Rumex cf. argentinus</i> Rech. f.	4
	<i>Rumex</i> sp.	4
Pontederiaceae	<i>Eichornia azurea</i> (Sw.) Kunth	1, 2, 3
	<i>E. crassipes</i> (Mart.) Solms	1
	<i>Pontederia cordata</i> L.	4, 5
	<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden	2, 3
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pusillus</i> L.	3
	<i>P. gayi</i> A.Benn.	2, 3
	<i>P. ferrugineus</i> Hagstr.	3
	<i>P. illinoensis</i> Morong	3
	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	3
	<i>Potamogeton</i> sp	3
Ruppiaceae	<i>Ruppia marítima</i> L.	
Primulaceae	<i>Lysimachia mínima</i> (L.) U. Manns & Anderb.	4
	<i>Samolus valerandi</i> L.	4
Ranunculaceae	<i>Ranunculus apiifolius</i> Pers.	4, 5
	<i>R. bonariensis</i> Poir.	5
Ricciaceae	<i>Riccia stenophylla</i> Spruce	1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
	<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda	1
Rubiaceae	<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K.Schum.	4, 5
	<i>Borreria palustris</i> (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L.Cabral	2, 3, 4
	<i>Galium latoramosum</i> Clos.	
	<i>Oldenlandia cf. Salzmannii</i> (DC.) Benth.& Hook.f. ex B.D.Jacks.	4
	<i>Galium</i> sp.	
	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	
	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	
Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	1
	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	1
	<i>S. herzogii</i> de la Sota	1
	<i>S. mínima</i> Baker	1
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i> Schltdl. & Cham	
	<i>Agalinis cf. communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy.	4
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	4
	<i>Stemodia</i> sp.	4
	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	4
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	4
	<i>S. glaucophyllum</i> Desf.	4
	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz et Thell.	
	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	
Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito	
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	5
	<i>T. domingensis</i> Pers	5
	<i>T. cf. latifolia</i> L.	5
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	4
	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	4
	<i>Glandularia aristigera</i> (S. Moore) Tronc.	4
	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	4
Xyridaceae	<i>Xyris cf. anceps</i> Lam.	4, 5
	<i>X. jupicai</i> Rich.	4, 5

2.2 Matas nativas

Quadro 2. Lista das espécies de plantas encontradas nas áreas de mata de restinga e de mata turfosa.

* São descritas as formas biológicas de desenvolvimento (arbórea = AB, arbustiva = AR e liana/trepadeira = LT, CA = cacto arborecente; Palmeira = PA).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	AB
	<i>Schinus polygama</i> (Cav.) Cabrera	
	<i>Schinus lentiscifolia</i> Marchand <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	AR
Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	AB
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	AB

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
Araceae	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	LT
Arecaceae	<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	PA
	<i>Syagrus romanzoffianum</i> (Cham.) Glassman	AB PA
Asteraceae	<i>Baccharis angusticeps</i> Dusén ex Malme	AR
Apocynaceae	cf. <i>Blepharodon lineare</i> (Decne.) Decne. (cf.)	LT
	<i>Ditassa burchellii</i> Hook. & Arn.	LT
	<i>Orthosia scoparia</i> (Nutt.) Liede & Meve	LT
Asteraceae	<i>Mikania micranta</i> Kunth	LT
	<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	AR
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	HE
Bignoniaceae	<i>Bignonia callistegioides</i> Cham.	LT
	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	LT
Blechnaceae	<i>Blechnum auriculatum</i> Cav.	HE
Boraginaceae	<i>Varronia polycephala</i> Lam.	AR
Cactacea	<i>Cereus hildmanianus</i> K. Schum.	CA
	<i>Cereus hildmannianus</i> subsp. <i>Uruguayanus</i> (R.Kiesling) N.P.Taylor	CA
	<i>Opuntia monacantha</i> Haw	CA
	<i>Opuntia</i> cf. <i>ficus-indica</i> (L.) Mill.	CA
Cardiopteridaceae	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	AB
Celastraceae	<i>Monteverdia cassineformis</i> (Reissek) Biral	AB
	<i>Monteverdia truncata</i> (Nees) Biral	AB
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto	HE
Davalliaceae	<i>Nephrolepis</i> cf. <i>undulata</i> (Afzel.) J.Sm.	HE
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching.	HE
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	AB
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	AB
	<i>E. argentinum</i> Jacq.	AB
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	AB
	<i>Sebastiana brasiliensis</i> Spreng.	AB
	<i>S. commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	AB
	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	AB
	<i>Gymnanthes schottiana</i> Müll.Arg.	AB
	<i>Tragia volubilis</i> L.	LT
Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i> (Cav.) Benth.	AB
	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	AB
	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	AR
	<i>Leptospron adenanthum</i> (G. Mey.) A. Delgado	LT
	<i>S. virgata</i>	AB
	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	AR
	<i>Senegalia bonariensis</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	AR
<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	AR	
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	AB
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	AB
Lithraceae	<i>Heimia apetala</i> (Spreng.) S.A. Graham & Gandhi	AR
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.	AR
	<i>Pavonia</i> sp.	AR
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	AB
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	AR

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	AB
	<i>F. luschnatiana</i> (Miq.) Miq	AB
	<i>F. cestrifolia</i> Schott Ex Spreng.	AB
	<i>F. organensis</i> (Miq.) Miq.	AB
Meliaceae	<i>Morus alba</i> L.	AB
	<i>Melia azedarach</i> L.	AB
Myrtaceae	<i>Thichilia clausenii</i> C.DC.	AB
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	AB
	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	AB
	<i>E. uniflora</i> L.	AB
	<i>Myrcia</i> sp.	AR
	<i>Myrcia glomerata</i> (Cambess.) G.Burton & E.Lucas	AB
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	AB
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O.Berg	AB	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	AB
Primulaceae	<i>Myrsine parvifolia</i> A. DC	AR
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	AB
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	LT
	<i>P. suberosa</i> L.	LT
Phytolacaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	AB
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	AB
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	AB
Rubiaceae	<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K.Schum.	AB
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	LT
	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	AR
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	AR
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	AR
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> subsp. <i>lentiscifolium</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Reynel	AB
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	AB
	<i>Xylosma</i> cf. <i>prockia</i> (Turcz.) Turcz.	AB
	<i>X. tweediana</i> (Clos) Eichler	AB
Santalaceae	<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	AB
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl	AB
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	AB
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	AB
	<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	AB
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	AB
	<i>Sideroxylum obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn. subsp. <i>obtusifolium</i>	AB
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	LT
Solanaceae	<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.	AR
	<i>Solanum laxum</i> Spreng.	LT
	<i>Solanum</i> sp.	AR
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	AR
Thelypteridaceae	<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	HE
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam. ³¹	LT
Cannabaceae	<i>Celtis spinosa</i> (Spreng.) Moldenke	AR
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc.	AR
	<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	AB
	<i>Lantana camara</i> L.	AR
Vitaceae	<i>Clematicissus striata</i> (Ruiz & Pav.) Lombardi	LT

³¹ Espécie ameaçada de extinção

2.3 Fungos e Líquens

Quadro 3. Fungos e Líquens.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA DE VIDA
Auriculariaceae	<i>Auricularia fuscusuccinea</i>	Fungo
Hymenochaetaceae	<i>Phellinus punctatus</i>	Fungo
Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	Fungo
	<i>Pleurotus ostreatus</i>	
	<i>Leptogium brebissonii</i>	Líquens
Collemataceae	<i>Collema</i> sp.	Líquens
Graphidaceae	<i>Graphis librata</i>	Líquens
	<i>Graphis anfractuosa</i>	
Haematommaceae	<i>Haematomma Babingtonii</i>	Líquens
Monoblastiaceae	<i>Anisomeridium</i> sp.	Líquens
Parmeliaceae	<i>Parmotrema</i>	Líquens
	<i>Usnea concinna</i>	Líquens
	<i>Usnea aspera</i>	Líquens
Physciaceae	<i>Physcia</i> sp.	Líquens
	<i>Heterodermia</i> sp.	Líquens
	<i>Buellia punctata</i>	Líquens
	<i>Heterodermia comosa</i>	Líquens
Ramalinaceae	<i>Ramalina puiggarii</i>	Líquens
	<i>Ramalina anceps</i>	Líquens
	<i>Ramalina sorediosa</i>	Líquens
	<i>Ramalina complanata</i>	Líquens
	<i>Ramalina celastri</i>	Líquens
	<i>Ramalina</i> sp.	Líquens
Teloschistaceae	<i>Caloplaca homologa</i>	Líquens
	<i>Teloschistes exilis</i>	Líquens
	<i>Teloschistes Chrysophthalmus</i>	Líquens
	<i>Teloschistes flavicans</i>	Líquens

2.4 Epífitas e hemiparasitas

Quadro 4. Epífitas e hemiparasitas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B.Sm.
	<i>Tillandsia aeranthos</i> (Lois.) L.B. Smith
	<i>T. geminiflora</i> Brongn.
	<i>T. stricta</i> Sol.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
	<i>T. usneoides</i> L.
	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.
	<i>Vriesea</i> sp.
	<i>Aechmea</i> sp.
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.
	<i>L. lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott
	<i>R. teres</i> (Vell.) Steud.
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching.
Loranthaceae	<i>Phoradendron holoxanthum</i> Eichler [▲]
	<i>P. ensifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler [▲]
	<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh. [▲]
Orchidaceae	<i>Campylocentrum brachycarpum</i> Cogn.
	<i>Cattleya intermedia</i> Grah.
	<i>Isochillus linearis</i> (Jacq.) R.Br.
	<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb.Rodr.) Mansf.
	<i>Gomesa ciliata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams
	<i>Gomesa flexuosa</i> (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams
	<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams
	<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	<i>Acianthera</i> sp.
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota
	<i>M. vacciniifolia</i> (Langsd & Fisch.) Copel
	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston

2.5 Plantas medicinais

Quadro 5. Plantas medicinais.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Acanthaceae	<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees	Alfavaca-de-cobra
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	Erva-capitão
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Marcela, Macela ou Marcela-fêmea
	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Carqueja comum
	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Formigueira ou Erva-formigueira
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Camomila, Maçanilha ou Maçanilha-brava
	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	Guaco ou Guaco selvagem
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Erva-lanceta ou Vara-de-foguete
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	Quitoco
	<i>Xanthium saccharatum</i> Wallr.	Carrapicho
Berberidaceae	<i>Berberis laurina</i> Billb.	Espinho-de-São João
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Baleeira
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> L.	Barba-de-pau
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thumb.	Madressilva
Adoxaceae	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schldtl.	Sabugueiro
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Ondas do mar
	<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlos	Ondas do mar
Brassicaceae	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	Menstruso ou Mastruço
Ephedraceae	<i>Ephedra tweediana</i> C.A.Mey.	Rabo-de-cavalo
Equisetaceae	<i>Equisetum</i> cf. <i>giganteum</i> L.	Rabo-de-largato
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L. subsp. <i>niruri</i>	Erva bombinha ou Quebra-pedra
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Amor-do-campo ou Pega-pegas
Lamiaceae	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Anis
	<i>O. carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.	Anis
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Louro
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	Sete-sangrias
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Malva ou Malva-de-cheiro
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	Pixirica
	<i>Pleroma asperior</i> (Cham.) Triana	Douradinha-do-campo
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo
Papaveraceae	<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	Lodo-da-terra
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i> L.	Uva-do-mato
Plantaginaceae	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	Transagem
	<i>P. tomentosa</i> Lam.	Transagem
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Erva-de-bicho

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Rumex cf. conglomeratus</i> Murray	Língua de vaca
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd & Fisch.) Copel	Cipó cabeludo
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Samambaia do barranco
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	Ovo-de-perdiz
Rubiaceae	<i>Galianthe eupatorioides</i> (Cham. & Schlttdl.) E.L.Cabral	Guaycuru
	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Poaia
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira
	<i>C. limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro
	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda
Santalaceae	<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	Cancrosa ou cancorosa
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Erva-paraguaia
Verbenaceae	<i>Aloysia citrodora</i> Palau	Cidrão ou Erva-cidreira
	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	Salva ou Salvia
	<i>Stachytarpheta laevis</i> Moldenke	Gervão
	<i>S. caynnensis</i> (Rich.) Vahl	Gervão

2.5 Fitoplâncton

Quadro 6. Lista das espécies de fitoplâncton e cianofíceas de água doce.

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Bacillariophyceae	Epithemiales	Epithemiaceae	<i>Epithemia argus</i>
			<i>E. sorex</i>
	Pennales	Achnanthaceae	<i>Achnanthes exigua</i>
			<i>A. inflata</i>
			<i>A. lanceolata</i>
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>
		Cymbellaceae	<i>Amphora ovalis</i>
			<i>Cymbella affinis</i>
			<i>C. cistula</i>
			<i>Pinnularia acrosphaeria</i>
			<i>P. borealis</i>

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
			<i>P. brevicostata</i>
			<i>P. divergens</i>
			<i>P. gibba</i>
			<i>P. maior</i>
			<i>P. streptoraphe</i>
			<i>P. viridis</i>
		Diatomaceae	<i>Synedra acus</i>
			<i>S. parasitica</i>
			<i>S. pulchella</i>
			<i>S. ulna</i>
		Epithemiaceae	<i>Epithemia argus</i>
			<i>E. sorex</i>
			<i>Rhopalodia gibba</i>
		Eunotiaceae	<i>Eunotia camelus</i>
			<i>E. didyma</i>
			<i>E. exigua</i>
			<i>E. faba</i>
			<i>E. flexuosa</i>
			<i>E. indica</i>
			<i>E. major</i>
			<i>E. monodon</i>
			<i>E. paralella</i>
			<i>E. pectinalis</i>
			<i>E. veneris</i>
			<i>Opephora martyi</i>
		Fragilariaceae	<i>Fragilaria brevistriata</i>
			<i>F. construens</i>
			<i>F. intermedia</i>
			<i>F. pinnata</i>
		Naviculaceae	<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>
			<i>Amphipleura lindheimeri</i>
			<i>Diploneis ovalis</i>
			<i>D. smithii</i>

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE		
			<i>Frustulia rhomboides</i>		
			<i>Gomphonema acuminatum</i>		
			<i>G. angustatum</i>		
			<i>G. augur</i>		
			<i>G. constrictum</i>		
			<i>G. gracile</i>		
			<i>G. lanceolatum</i>		
			<i>G. parvulum</i>		
			<i>G. subtile</i>		
			<i>Gyrosigma acuminatum</i>		
			<i>Navicula anglica</i>		
			<i>N. bacillum</i>		
			<i>N. capitata</i>		
			<i>N. cuspidata</i>		
			<i>N. hungarica</i>		
			<i>N. peregrina</i>		
			<i>N. pupula</i>		
			<i>N. radiosa</i>		
			<i>N. viridula</i>		
			<i>Neidium iridis</i>		
			<i>Mastogloia smithii</i>		
			<i>Stauroneis acuta</i>		
			<i>S. anceps</i>		
		<i>S. phoenicenteron</i>			
				Nitzchiaceae	<i>Bacillaria paxillifer</i>
					<i>Hantzschia amphioxys</i>
					<i>N. amphibia</i>
					<i>N. palea</i>
					<i>N. paleacea</i>
					<i>N. romana</i>
					<i>Nitzschia spectabilis</i>
				Raphidineae	<i>Eunotia parallela</i>
			Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia adnata</i>
					<i>E. sorex</i>
					<i>Rhopalodia gibba</i>
	<i>R. brebissonii</i>				

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
			<i>R. musculus</i>
	Suriellales	Suriellaceae	<i>Surirella guatemalensis</i>
			<i>S. linearis</i>
			<i>S. minuta</i>
			<i>S. robusta</i>
			<i>S. striatula</i>
			<i>S. tenela</i>
			<i>S. terryana</i>
Chlorophyceae	Chlorococcales	Dictyosphaeriaceae	<i>Dictyosphaerium granulatum</i>
			<i>D. tetrachotomum</i>
		Hydrodictyaceae	<i>Sorastrum americanum</i>
		Oocystaceae	<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>
			<i>Franceia ovalis</i>
			<i>Lagerheimia ciliata</i>
			<i>Pachycladella umbrina</i>
		Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus obtusus</i>
			<i>Coelastrum astroideum</i>
			<i>C. polychordum</i>
<i>C. pulchrum</i>			
<i>C. reticulatum</i>			
<i>Actinastrum raphidioides</i>			
Coccinodiscophyceae	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira distans</i>
			<i>A. crenulata</i>
			<i>A. granulata</i>
			<i>A. italica</i>
			<i>A. muzzanensis</i>
	Coccinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Actinocyclus normanii</i>
			Heliopeltaceae

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
	Paraliales	Paraliaceae	<i>Paralia sulcata</i>
	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira varians</i>
	Thalassiosirales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Stephanodiscus hantzschii</i>
	Triceratiales	Triceratiaceae	<i>Pleurosira laevis</i> <i>P. socotrensis</i>
Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Aphanothece nidulans</i>
			<i>A. stagnina</i>
			<i>Chroococcus dispersus</i>
			<i>C. limneticus</i>
			<i>C. minor</i>
			<i>Gomphosphaeria aponina</i>
			<i>G. lacustris</i>
			<i>Merismopedia glauca</i>
			<i>M. punctata</i>
			<i>M. tenuissima</i>
		Nostocaceae	<i>Nodularia spumigena</i>
		Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i>
			<i>L. contorta</i>
			<i>L. hieronymusii</i>
			<i>L. martensiana</i>
			<i>L. putealis</i>
			<i>Oscillatoria amphibia</i>
			<i>O. articulata</i>
			<i>O. chalybea</i>
			<i>O. granulata</i>
			<i>O. hamelii</i>
			<i>O. lacustris</i>
			<i>O. limnetica</i>
<i>O. ornata</i>			
<i>O. ornata var. crassa</i>			

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
			<i>O. princeps</i>
			<i>O. rubescens</i>
			<i>O. tenuis</i>
			<i>O. willei</i>
			<i>Pseudanabaena catenata</i>
			<i>Spirulina laxissima</i>
Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena acus</i>
			<i>E. oxyuris</i>
			<i>E. spirogyra</i>
			<i>Euglena sp.</i>
			<i>Lepocinclis fusiformis</i>
			<i>L. ovum</i>
			<i>Lepocinclis sp.</i>
			<i>Phacus contortus</i>
			<i>P. curvicauda</i>
			<i>P. longicauda</i>
			<i>P. nordstedtii</i>
			<i>P. orbicularis</i>
			<i>P. pleuronectes</i>
			<i>P. suecicus</i>
			<i>P. tortus</i>
			<i>P. undulatus</i>
			<i>Phacus sp.</i>
			<i>Strombonas ensifera</i>
			<i>S. fluviatilis</i>
			<i>S. verrucosa</i>
			<i>Trachelomonas acanthophora</i>
			<i>T. armata</i>
			<i>T. dastuguei</i>
			<i>T. hispida</i>
<i>T. kelooggii</i>			
<i>T. volvocina</i>			
<i>T. volvocinopsis</i>			
<i>Trachelomonas sp.</i>			
Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Ctenophora pulchella</i>
			<i>Fragilaria capucina</i>

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
			<i>F. parasitica</i>
			<i>F. fasciculata</i>
			<i>Martyana martyi</i>
			<i>Opephora olsenii</i>
			<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>
			<i>Staurosira construes</i>
			<i>Synedra goulardi</i>
			<i>S. acus</i>
			<i>S. ulna</i>

Quadro 7. Lista das espécies de fitoplâncton no Estuário da Lagoa dos Patos e Região Costeira adjacente.

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE		
Bacillariophyceae	Centrales	Biddulphiaceae	<i>Cerataulina bicornis</i>		
			<i>C. pelagica</i>		
			<i>Hemiaulus sp.</i>		
		Chaetoceraceae	<i>Bacteriastrum sp.</i>		
			<i>Chaetoceros curvisetus</i>		
			<i>Chaetoceros spp.</i>		
		Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus+Thal assiosira</i>		
		Cymatosiraceae	<i>Campylosira sp.</i>		
		Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus minimus</i>		
Melosiraceae	<i>Melosira dubia</i>				
	<i>Melosira spp.</i>				

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
			<i>Paralia sulcata</i>
		Rhizosoleniaceae	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>
			<i>Guinardia delicatula</i>
			<i>G. striata</i>
			<i>G. flaccida</i>
			<i>Proboscia alata</i>
			<i>Rhizosolenia imbricata</i>
	<i>R. setigera</i>		
	Pennales	Fragilariaceae	<i>Asterionellopsis glacialis</i>
			<i>Fragilariopsis sp.</i>
			<i>Thalassionema sp.</i>
		Naviculaceae	<i>Amphiprora sp.</i>
			<i>Diploneis sp.</i>
			<i>Meuniera membranacea</i>
			<i>Pleurosigma spp.</i>
Nitzschiaceae		<i>Bacillaria paxillifera</i>	
		<i>Cylindrotheca closterium</i>	

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	
			<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	
		Thalassiosiraceae	<i>Lauderia annulata</i>	
			<i>Skeletonema spp.</i>	
			<i>Thalassiosira spp.</i>	
Chlorophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Planctonema lauterbornii</i>	
Dictyochophyceae	Dictyochales	Dictyochaceae	<i>Dictyocha sp.</i>	
Dinophyceae	Dinophysiales	Oxyphysaceae	<i>Oxyphysis oxitoxoides.</i>	
	Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Amphidinium sp.</i>	
			<i>Gymnodinium spp.</i>	
			<i>Gyrodinium spp.</i>	
			<i>Heterocapsa niei</i>	
	Noctilucales	Protodiniferaceae	<i>Torodinium sp.</i>	
	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Scrippsiella sp.</i>	
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum gracile</i>		
		<i>P. micans</i>		
		<i>P. minimum</i>		
		<i>Protoperidinium spp.</i>		

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Prymnesiophyceae	Coccosphaerales	Syracosphaeraceae	<i>Umbilicosphaera sibogae</i>
	Isochrysidales	Gephyrocapsaceae	<i>Emiliana huxley</i>
Kinetofragminophora	Cyclotrichida	Mesodiniidae	<i>Myrionecta rubra</i>

Quadro 8. Lista das espécies de nanoflagelados no Estuário da Lagoa dos Patos e Região Costeira adjacente.

CLASSE	ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIE
Chrysophyceae	Ochromonadales	Dinobryaceae	<i>Dinobryon belgica</i>
		Ochromonadaceae	<i>Ochromonas sp.</i>
		Paraphysomonadaceae	<i>Paraphysomonas butcheri</i>
			<i>P. foraminifera</i>
			<i>P. imperforata</i>
			<i>P. vestita</i>
		Choanoflagellidea	Acanthoecida
<i>Calotheca alata</i>			
<i>Campyloachanta spinifera</i>			
<i>Cosmoeca norvegica</i>			
<i>C. subulata</i>			
<i>C. aff. ventricosa</i>			
<i>Diplothea sp.</i>			
<i>Parvicorbicula circularis</i>			
<i>Pleurasiga minima</i>			
<i>Polyfibula elatensis</i>			
<i>Stephanacantha dichotoma</i>			
<i>S. apheles</i>			
<i>S. cupula</i>			
<i>S. diplocostata</i>			
<i>S. urnula</i>			
<i>Stephanacantha sp.</i>			
<i>Syndetophyllum pulchellum</i>			

CLASSE	ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIE
Dictiocophyceae	Pedinellales	Pedinellaceae	<i>Apedinella radians</i>
			<i>Parapedinella reticulata</i>
Haptophyceae	Coccosphaerales	Insertae sedis	<i>Wigwamma arctica</i>
	Isochrysidales	Gephyrocapsaceae	<i>Imantonia sp</i>
	Prymnesiales	Phaeocystaceae	<i>Phaeocystis scrobiculata</i>
			<i>Phaeocystis sp.</i>
		Prymnesiaceae	<i>Chrysochromulina adriatica</i>
			<i>C. apheles</i>
			<i>C. bergenensis</i>
			<i>C. brachycylindra</i>
			<i>C. cymbium</i>
			<i>C. engotii</i>
			<i>C. elegans</i>
			<i>C. ehipium</i>
			<i>C. ericina</i>
			<i>C. hirta</i>
			<i>C. kappa</i>
			<i>C. latilepis</i>
			<i>C. megacylindra</i>
			<i>C. minor</i>
			<i>C. parkeae</i>
			<i>C. prinsheimii</i>
			<i>C. pyramidosa</i>
			<i>C. rotalis</i>
	<i>C. scutellum</i>		
	<i>C. simplex</i>		
	<i>C. spinifera</i>		
	<i>Corymbellus aureus</i>		
	<i>Prymnesium patelliferum</i>		
Heliozoa	Rotosphaerida	Pompholyxophrydae	<i>Rabdiophrys sp.</i>
		Insertae sedis	<i>Meringosphaera mediterranea</i>
Mastigophora	Chloromonadida	Thaumatomastigidae	<i>Thaumastomastix sp.</i>

CLASSE	ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIE
Prasinophyceae	Chlorodendrales	Chlorodendraceae	<i>Nephroselmis pyriformis</i>
		Halosphaeraceae	<i>Micromomas pusilla</i>
			<i>Pyramimona, lissomnta</i>
			<i>P. grossi</i>
			<i>P. longicauda</i>
			<i>P. orientalis</i>
			<i>P. obovata</i>

2.6 Dunas

Quadro 9. Lista das espécies de plantas registradas para as dunas costeiras.

FAMILIA	ESPÉCIE
Amaranthaceae	<i>Blutaparon portulacoides</i> (A.St.-Hil.) Mears
Apocynaceae	<i>Asclepias mellodora</i> A.St.-Hil.
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.
	<i>Lilaeopsis attenuata</i> (Hook. & Arn.) Fernald
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.
Asteraceae	<i>Achyrocline satuireiodes</i> (Lam.) DC.
	<i>Baccharis patens</i> Baker
	<i>B. spicata</i> (Lam.) Baill.
	<i>B. crispa</i> Spreng
	<i>Conyza blakei</i> (Cabrera) Cabrera
	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker
	<i>C. pampeana</i> (Parodi) Cabrera
	<i>Gamochoaeta americana</i> (Mill.) Wedd.
	<i>Picrosia longifolia</i> D.Don
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera
	<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.
	<i>P. purpurascens</i> Malme
	<i>Senecio crassiflorus</i> (Poir.) DC.
<i>S. selloi</i> (Spreng.) DC.	

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Calyceraceae	<i>Calycera crassifolia</i> (Miers.) Hicken
Amaranthaceae	<i>Chenopodium retusum</i> (Moq.) Moq.
Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.
Brassicaceae	<i>Cakile maritima</i> Scop.
Cyperaceae	<i>Cyperus trigynus</i> (Spreng.) H.Pfeiff.
	<i>Cyperus giganteus</i> Vahl
	<i>C. obtusatus</i> (J.Presl & C.Presl) Mattf. & Kük.
	<i>C. reflexus</i> Vahl
	<i>Eleocharis montevidensis</i> Kunth
	<i>E. cf. obtusa</i> (Willd.) Schult.
	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult
	<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart
	<i>Scleria distans</i> Poir.
Droseraceae	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh
Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.
Fabaceae	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.
Gentianaceae	<i>Zygodontia aurea</i> (Cham. & Schltdl.) Griseb.
Gunneraceae	<i>Gunnera herteri</i> Osten
Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i> Lam.
Iridaceae	<i>Sisyrinchium</i> sp.
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.
	<i>J. capillaceus</i> Lam.
	<i>J. cf. microcephalus</i> Kunth
Juncaginaceae	<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Linderniaceae	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell
Menyanthaceae	<i>Nymphoides humboldtiana</i> (Kunth) Kuntze
Onagraceae	<i>Oenothera affinis</i> Cambess.
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.
	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell.
	<i>Stemodia hyptoides</i> Cham. & Schldtl.
Poaceae	<i>Andropogon arenarius</i> Hack.
	<i>Briza minor</i> L.
	<i>Eragrostis cataclasta</i> Nicora
	<i>E. trichocolea</i> Hack. & Arechav.
	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.
	<i>Panicum racemosum</i> (P.Beauv.) Spreng.
	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.
	<i>Polypogon imberbes</i> (Phil.) Johow
	<i>P. maritimus</i> Willd.
<i>Spartina ciliata</i> Brongn.	
Polygalaceae	<i>Polygala cyparissias</i> A.St.-Hil. & Moq.
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze
Orobanchaceae	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schldtl.) D'Arcy.
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene

Quadro 10. Lista das espécies de plantas encontradas em uma páleoduna interior.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.
Asteraceae	<i>Baccharis riograndensis</i> Malag. & J.Vidal
	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.
	<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.
	<i>P. lorentzii</i> Malme
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less.
Cyperaceae	<i>Cyperus trigynum</i> (Spreng.) H.Pfeiff.
	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) Kunth ex C.B.Clarke
	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.
	<i>Eleocharis</i> sp.
	<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link
	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link
	<i>Rhynchospora</i> sp.
Drosera	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.
	<i>Axonopus</i> sp.
	<i>Eragrostis cataclasta</i> Nicora
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.
	<i>P. pumilum</i> Nees
	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.
	<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.
Rubiaceae	<i>Hexasepalum apiculatum</i> (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr.
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp.

2.7 Marismas

Quadro 11. Lista de espécies de plantas registradas para as marismas do município.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.
	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.
	<i>Blutaparon portulacoides</i> (A.St.-Hil.) Mears
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i> L.
	<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P.Wilson
	<i>Eryngium pandalifolium</i> Cham &Schltdl
	<i>Eryngium</i> sp.
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.
Aspleniaceae	<i>Asplenium sellowianum</i> (Hieron.) Hieron.
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom
	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.
	<i>Bidens pilosa</i> L.
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist
	<i>Cotula coronopifolia</i> L.
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
	<i>Enydra anagalis</i> Gardner
	<i>Eupatorium</i> sp.
	<i>Pluchea sagitalis</i> (Lam.) Cabrera
	<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn.
	<i>S. crassiflorus</i> (Poir.) DC.
	<i>S. tweediei</i> Hook. & Arn.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	
Brassicaceae	<i>Lepidium ruderale</i> L.
	<i>Raphanus sativus</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Drimaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.
Amaranthaceae	<i>Atriplex</i> cf. <i>hastata</i> L.
	<i>A. cf. montevidensis</i> Spreng.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
	<i>Chenopodium album</i> L.
	<i>Salicornia fruticosa</i> L.
Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.
	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia martiana</i> (Cogn.) Cogn.
	<i>Melothria cucumis</i> Vell.
Cyperaceae	<i>Cyperus trigynum</i> (Spreng.) H.Pfeiff.
	<i>Cyperus polystachyus</i> Rottb.
	<i>C. obtusatus</i> (J.Presl & C.Presl) Mattf. & Kük.*
	<i>Cyperus</i> sp.
	<i>Eleocharis</i> sp.
	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla
	<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart
Fabaceae	<i>Canavalia bonariensis</i> Lindl.
	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby
	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.
	<i>J. kraussii</i> Hochst.
Juncaginacea	<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon bonariense</i> (Hook. & Arn.)
Malvaceae	<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.
	<i>Sida rhombifolia</i> L.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Primulaceae	<i>Myrsine parvifolia</i> A.DC.
Poaceae	<i>Andropogon arenarius</i> Hack.
	<i>Andropogon</i> sp.
	<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlms.
	<i>Axonopus</i> sp.
	<i>Bromus brachyanthera</i> Döll
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
	<i>Elionurus</i> cf. <i>muticus</i> (Spreng.) Kuntze
	<i>Eragrostis airoides</i> Nees
	<i>E. bahiensis</i> Schrad. ex Schult.
	<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham.
	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.
	<i>Ischaemum minus</i> J. Presl.
	<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F.Gmel.
	<i>Lolium temulentum</i> L.
	<i>Panicum racemosum</i> (P.Beauv.) Spreng.
	<i>Panicum</i> sp.
	<i>Paspalum leptum</i> Schult.
	<i>P. vaginatum</i> Sw.
	<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies
	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen
	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.
	<i>S. ciliata</i> Brongn.
	<i>S. densiflora</i> Brongn.
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Water) Kuntze	
Plumbaginaceae	<i>Limonium brasiliensis</i> (Boiss.) Kuntze
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.
	<i>P. aviculare</i> L.
	<i>Rumex</i> cf. <i>obtusifolius</i> L.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.
	<i>S. americanum</i> Mill.
Tamaricaceae	<i>Tamarix galica</i> L.
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers
Verbenaceae	<i>Verbena bonariensis</i> L.

3. FAUNA

3.1 Peixes

*Os peixes considerados visitantes ocasionais foram excluídos por estarem presentes na lista de peixes de água doce. Fonte: Vieira J P, Garcia A M, Lemos V M (2019).

Quadro 12. Lista de peixes com presença registrada no estuário da Lagoa dos Patos (profundidade menor que 2 metros).

N	ESPÉCIE
1	<i>Abudefduf saxatilis</i>
2	<i>Albula vulpes</i>
3	<i>Amoya gracilis</i>
4	<i>Anchoa marinii</i>
5	<i>Atherinella brasiliensis</i>
6	<i>Bathygobius soporator</i>
7	<i>Brevoortia pectinata</i>
8	<i>Caranx hippos</i>
9	<i>Caranx latus</i>
10	<i>Catathyridium garmani</i>
11	<i>Charax stenopterus</i>
12	<i>Cyanocharax alburnus</i>
13	<i>Cynoscion leiarchus</i>
14	<i>Cynoscion striatus</i>
15	<i>Cyphocharax saladensis</i>
16	<i>Cyphocharax voga</i>
17	<i>Diapterus rhombeus</i>
18	<i>Elops saurus</i>

N	ESPÉCIE
19	<i>Engraulis anchoita</i>
20	<i>Epinephelus</i>
21	<i>Eucinostomus argenteus</i>
22	<i>Eucinostomus gula</i>
23	<i>Eucinostomus melanopterus</i>
24	<i>Genidens barbatus</i>
25	<i>Genidens genidens</i>
26	<i>Genidens planifrons</i>
27	<i>Harengula clupeola</i>
28	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>
29	<i>Hippocampus patagonicus</i>
30	<i>Lagocephalus laevigatus</i>
31	<i>Lycengraulis grossidens</i>
32	<i>Macrodon ancylodon</i>
33	<i>Macrodon atricauda</i>
34	<i>Macropsobrycon uruguayanae</i>
35	<i>Menticirrhus americanus</i>
36	<i>Menticirrhus littoralis</i>
37	<i>Micropogonias furnieri</i>
38	<i>Mugil brevisrostris</i>
39	<i>Mugil curema</i>
40	<i>Mugil liza</i>
41	<i>Odontesthes argentinensis</i>
42	<i>Odontesthes bonariensis</i>
43	<i>Odontesthes perugiae</i>
44	<i>Oncopterus darwini</i>
45	<i>Ophichthus gomesii</i>
46	<i>Opisthonema oglinum</i>
47	<i>Orthopristis ruber</i>
48	<i>Paralichthys orbignyanus</i>
49	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>
50	<i>Percophis brasiliensis</i>
51	<i>Platanichthys platana</i>
52	<i>Pogonias cromis</i>
53	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>
54	<i>Pomatomus saltatrix</i>
55	<i>Porichthys porosissimus</i>
56	<i>Prionotus punctatus</i>

N	ESPÉCIE
57	<i>Sardinella brasiliensis</i>
58	<i>Selene setapinnis</i>
59	<i>Selene vomer</i>
60	<i>Stellifer brasiliensis</i>
61	<i>Stellifer rastrifer</i>
62	<i>Stellifer stellifer</i>
63	<i>Stephanolepis hispidus</i>
64	<i>Stephanolepis setifer</i>
65	<i>Symphurus jenynsi</i>
66	<i>Syngnathus folletti</i>
67	<i>Trachinotus carolinus</i>
68	<i>Trachinotus falcatus</i>
69	<i>Trachinotus goodei</i>
70	<i>Trachinotus marginatus</i>
71	<i>Trichiurus lepturus</i>
72	<i>Ulaema lefroyi</i>
73	<i>Umbrina canosai</i>

Quadro 13. Ocorrência e distribuição das espécies de peixes de água doce nos biótopos aquáticos do território municipal e região periférica de Rio Grande.

Acrônimos: Território Municipal: Paleodrenos (PA), Banhados (BA), Charcos Temporários (CH), Marismas (MA), Turfeiras (TU), lagoas (LA); Região Periférica: Lagoa dos Patos (LP), Lagoa Mirim (LM), canal São Gonçalo (CSG); Unidades de conservação: Estação Ecológica do Taim (EET), APA da Lagoa Verde (ALV), Banhado do Maçarico (MA).

Legenda: Espécies: ♦ Exóticas; ▲ Importância pesqueira; ● Ameaçadas de extinção.

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
CLUPEIFORMES												
Clupeidae												
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917) - Sardinha-d'água-doce	x	x		x		x	x	x	x	x	x	
Engraulidae												
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829) - Manjubão							x	x	x			
CYPRINIFORMES												
Cyprinidae												
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 - Carpa♦		x				x	x	x	x	x	x	
<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Valenciennes, 1844) - Carpa-capim♦								x				
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) - Carpa-prateada♦							x					
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) - Carpa-de-cabeça-grande♦							x					
CHARACIFORMES												

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
Acestrorhynchidae												
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> Menezes, 1992 - Tambica- dourada♦								x	x			
Anostomidae												
<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836) - Piava▲								x				
<i>Schizodon jacuiensis</i> Bergmann, 1988 - Voga								x				
Characidae												
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875) - Lambari-de-rabo- amarelo-grande	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Andromakhe stenohalinus</i> (Messner, 1962) - Lambari-de- rio								x	x			
<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887) - Lambari- de-arroio						x		x	x	x		
<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894) - Lambari-martelo	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cheirodon ibicuiensis</i> Eigenmann, 1915 - Lambari-de- lagoa		x				x	x	x	x	x		x
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842) - lambari-de- banhado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Deuterodon luetkenii</i> (Boulenger, 1887) - Lambari- virgula	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diapoma alburnus</i> (Hensel, 1870) - Lambari-branco		x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diapoma speculiferum</i> Cope, 1894 - Lambari-de-orelha								x	x			
<i>Heterocheirodon jacuiensis</i> Malabarba & Bertaco, 1999 - Lambari-prateado								x	x			
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907) - Lambari- reticulado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hyphessobrycon igneus</i> Miquelarena, Menni, López & Casciotta, 1980 - Lambari-limão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i> (Ringuet, Miquelarena & Menni, 1978) - Lambari-de- faixa-preta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hyphessobrycon togoi</i> Miquelarena & López, 2006 - Lambari-do-estuário	x	x		x			x	x	x	x	x	
<i>Macropsobrycon uruguayanae</i> Eigenmann, 1915 - Lambari		x				x	x	x	x	x		x
<i>Mimagoniates inegalus</i> (Eigenmann, 1911) - Lambari- coaxador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
<i>Oligosarcus jacuiensis</i> Menezes & Ribeiro, 2010 - Tambica-do-jacuí ▲								x	x			
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864) - Tambica ▲	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Oligosarcus purpureus</i> (Messner, 1962) - Tambica- cara-de-sangue									x			
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969 - Tambicão ▲	x	x				x	x	x	x	x	x	x
<i>Psalidodon dissensus</i> (Lucena & Thofehrn, 2013) - Lambaride-rabo-amarelo- pequeno		x				x	x	x	x	x		
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i> (Cope, 1894) - Lambari-de- olho-vermelho	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Psalidodon henseli</i> (Melo & Buckup, 2006) - Lambari-de- rabo-vermelho-pequeno								x				
<i>Psalidodon aff. fasciatus</i> (Jenyns, 1842) - Lambari-de- rabo-vermelho-grande		x				x	x	x	x	x	x	
<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891 - Lambari- papudo		x				x	x	x	x	x		x
Crenuchidae												
<i>Characidium rachovii</i> Regan, 1913 - Aviãozinho-do-banhado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894) - Aviãozinho-do-rio								x				
Curimatidae												
<i>Cyphocharax saladensis</i> (Meinken, 1933) - Voguinha-de- banhado	x	x		x			x	x	x	x	x	
<i>Cyphocharax spilotos</i> (Vari, 1987) - Voguinha-de-lagoa								x	x			
<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870) - Voguinha-de-rio ▲	x	x				x	x	x	x	x	x	x
<i>Steindachnerina biornata</i> (Meinken, 1933) - Voguinha-de- arroio								x				
Erythrinidae												
<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794). Traíra ▲	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Prochilodontidae												
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836) - Grumatã ▲								x	x			
GYMNOTIFORMES												
Gymnotidae												
<i>Gymnotus cuia</i> Craig, Malabarba, Crampton & Albert, 2018 - Tuvira-tigre- pequena	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
<i>Gymnotus refugio</i> Giora & Malabarba, 2016 - Tuvira-pantera-negra●					x							
Hypopomidae												
<i>Brachyhypopomus bombilla</i> (Loureiro & Silva, 2006) - Tuvira-nariguda		x						x	x	x		
<i>Brachyhypopomus draco</i> Giora; Malabarba & Crampton, 2008) - Tuvira-cauda-de-remo	x	x			x	x		x	x	x		
<i>Brachyhypopomus gauderio</i> Giora & Malabarba, 2009 - Tuvira-de-sela	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sternopygidae												
<i>Eigenmannia trilineata</i> (López & Castello, 1966) - Tuvira-cauda-de-rato	x	x			x	x	x	x	x	x	x	
SILURIFORMES												
Aspredinidae												
<i>Bunocephalus erondinae</i> Cardoso, 2010 - Guitarrero-grande								x	x			
<i>Pseudobunocephalus iheringii</i> (Boulenger, 1891) - Guitarrero-pequeno		x			x	x	x	x	x	x		x
Trichomycteridae												
<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Ward, 1907 - Chupa-chupa						x		x	x	x		
<i>Scleronema minutum</i> (Boulenger, 1891) - Bagrinho-da-areia								x				
Callichthyidae												
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758) - Tambuatá	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
<i>Corydoras longipinnis</i> Knaack, 2007 - Ferrãozinho-bandeira		x						x	x			
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842) - Ferrãozinho	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828) - Cascadura		x	x	x		x	x	x	x	x	x	
Loricariidae												
<i>Ancistrus brevipinnis</i> (Regan, 1904) - Cascudo-barbudo								x				
<i>Hisonotus laevior</i> Cope, 1894 - Cascudinho-de-arroio								x	x			
<i>Hisonotus nigricauda</i> (Boulenger, 1891) - Cascudinho-de-cauda-negra		x		x	x			x	x	x		
<i>Hisonotus taimensis</i> (Buckup, 1981) - Cascudinho-narigudo-Taim	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hypostomus aspilogaster</i> (Cope, 1894) - Cascudo-liso▲								x				

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
<i>Hypostomus spiniger</i> (Hensel, 1870) - Cascudo-áspero ▲		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1836) - Viola ▲						x	x	x	x	x	x	
<i>Otocinclus flexilis</i> Cope, 1894 - Cascudinho-amarelo	x	x						x	x			
<i>Otothyris rostrata</i> Garavello, Britski & Schaefer, 1998 - Cascudinho-de-crista								x				
<i>Rineloricaria cadeae</i> (Hensel, 1868) - Violinha-da-areia								x		x		
<i>Rineloricaria longicauda</i> Reis, 1983 - Violinha-de-cauda-longa		x				x		x	x	x	x	
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i> (Reganm 1904) - Violinha-das-pedras								x				
<i>Rineloricaria strigilata</i> (Hensel, 1868) - Violinha-da- areia-rajada								x	x			
Pseudopimelodidae												
<i>Microglanis cottoides</i> (Boulenger, 1891) - Bagrinho- malhado	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Microglanis</i> sp. - Bagrinho- malhado-oliva								x				
Heptapteridae												
<i>Heptapterus mustelinus</i> (Valenciennes, 1835) - Jundiá- cobra-grande								x				
<i>Heptapterus sympterygium</i> Buckup, 1988 - Jundiá-cobra- pequeno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pimelodella straminea</i> (Cope, 1894) - Mandim-de-rio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rhamdia aff. quelen</i> (Valenciennes, 1835) - Jundiá ▲	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pimelodidae												
<i>Parapimelodus nigribarbis</i> (Boulenger, 1889) - Mandim- do-estuário						x	x	x	x	x	x	
<i>Pimelodus pintado</i> Azpelicueta, Lundberg & Loureiro, 2008 - Pintado ▲						x	x	x	x	x	x	
Auchenipteridae												
<i>Trachelyopterus lucenai</i> Bertoletti, Pezzi da Silva & Pereira, 1995 ♦	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ictaluridae												
<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818) - Catfish ♦								x				
GOBIIFORMES												
Eleotridae												
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792) - Dorminhoco	x	x		x			x	x			x	

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
Gobiidae												
<i>Evorthodus lyricus</i> (Girard, 1858) - Gobião-lira				x			x	x			x	
<i>Ctenogobius aff. shufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1887) - Gobião-de-água-doce	x			x			x	x	x	x	x	
SYNBRANCHIFORMES												
Synbranchidae												
<i>Synbranchus aff. marmoratus</i> Bloch, 1785 - Muçum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CICHLIFORMES												
Cichlidae												
<i>Australoheros acaroides</i> (Hensel, 1870) - Cará	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Cichlasoma portalegreense</i> (Hensel, 1870) - Cará-de-banhado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897) - Tilápia♦		x						x				
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840 - Joaninha	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Crenicichla punctata</i> Hensel, 1870 - Joaninha-pintada						x	x	x	x	x		
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) - Cará-cartola	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i> (Hensel, 1870) - Cará-de-lábio-azul		x				x	x	x	x	x	x	x
<i>Gymnogeophagus labiatus</i> (Hensel, 1870) - Cará-beiçudo								x				
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i> (Hensel, 1870) - Cará-azul		x				x	x	x	x	x	x	x
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) - Tilápia-do-Nilo♦								x				
ATHERINIFORMES												
Atherinopsidae												
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835) - Peixe-rei-grande-da-lagoa ▲						x		x	x	x		
<i>Odontesthes humesis</i> DeBuen, 1953 - Peixe-rei-do-rio ▲						x		x	x	x		
<i>Odontesthes mirinensis</i> Bemvenuti, 1996 - Peixe-rei-pequeno-da-lagoa ▲						x	x	x	x	x		
<i>Odontesthes perugiae</i> Evermann & Kendall, 1906 – Peixe-rei-bicudo ▲						x	x	x	x	x		
<i>Odontesthes retropinnis</i> (DeBuen, 1953) - Peixe-rei ▲						x		x	x	x		
CYPRINODONTIFORMES												
Rivulidae												

	PA	BA	CH	MA	TU	LA	LP	CSG	LM	EET	ALV	MA
<i>Austrolebias charrua</i> Costa & Cheffe, 2001 - Peixe-anual-da-fronteira-uruguaia●			x							x		
<i>Austrolebias gymnoventris</i> Amato, 1986 - Peixe-anual-de-ventre-nú										x		
<i>Austrolebias minuano</i> Costa & Cheffe, 2001 - Peixe-anual-das-dunas●			x	x							x	x
<i>Austrolebias pongondo</i> Costa & Cheffe, 2017 - Peixe-anual-do-Povo-Novo●	x	x	x									
<i>Austrolebias aff. wolterstorffi</i> (Ahl, 1924) - Peixe-anual-de-Wolterstorff●			x	x						x	x	
<i>Cynopoeilus melanotaenia</i> (Regan, 1912) - Combatente-gaúcho	x	x	x	x	x					x	x	x
Poeciliidae												
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842) - Barrigudinho-de-dez-máculas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868) - Barrigudinho	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Phalloptychus iheringii</i> (Boulenger, 1889) - Barrigudinho-de-Ihering				x			x				x	
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider, 1801 - Barrigudinho-do-estuário				x			x				x	
Anablepidae												
<i>Jenynsia lineata</i> (Jenyns, 1842) - Barrigudinho-listrado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PERCIFORMES												
Sciaenidae												
<i>Pachyurus bonariensis</i> Steindachner, 1879 - Corvina-de-água-doce♦								x	x			

3.2 Anfíbios

Quadro 14. Lista de espécies de anfíbios ocorrentes no município de Rio Grande.

*Acrônimos: REG: Regional; na: Nacional; INT: Internacional; NA (não avaliado), LC (não ameaçado), NT (quase ameaçado), VU (vulnerável), DD (dados insuficientes).

AMPHIBIA	NOME POPULAR	REG	NA	INT
Lissamphibia				
Gymnophiona				
Caeciliidae				
<i>Chthonerpeton indistinctum</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Cecília	NA	NA	LC
Anura				
Bufonidae				
<i>Melanophryniscus dorsalis</i> (Mertens, 1933)	sapinho-de-Darwin	NA	NT	VU

AMPHIBIA	NOME POPULAR	REG	NA	INT
<i>Rhinella arenarum</i> (Hensel, 1867)	sapo-das-dunas	NA	NA	LC
<i>Rhinella fernandezae</i> (Gallardo, 1957)	sapinho -de-jardim	NA	NA	LC
Ceratophryidae				
<i>Ceratophrys ornata</i> (Bell, 1843)	sapo-de-chifre	VU	NT	NT
Hylidae				
<i>Boana pulchella</i> (Duméril & Bibron, 1841)	perereca-do-banhado	NA	NA	LC
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	rã-rajada	NA	NA	LC
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	pererequina-do-brejo	NA	NA	LC
<i>Pseudis minuta</i> Günther, 1858	rã-boaidera	NA	NA	LC
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)	perereca-raspa-de-cuia	NA	NA	LC
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-nariguda	NA	NA	LC
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	Perereca-de-banheiro	NA	NA	LC
<i>Oloolygon berthae</i> (Barrio, 1962)	perereca-de-pintas-laranjas	NA	NA	LC
Leptodactylidae (Leptodactylinae)				
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril & Bibron, 1841)	rã-listrada	NA	NA	LC
<i>Leptodactylus latinasus</i> Jiménez de la Espada, 1875	rã-piadeira	NA	NA	LC
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	NA	NA	LC
Leptodactylidae (Leiuperinae)				
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	rãzinha	NA	NA	LC
<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	rã-chorona	NA	NA	LC
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	rã-de-quatro-olhos	NA	NA	LC
Odontophrynidae				
<i>Odontophrynus maisuma</i> Rosset, 2008	sapinho-de-enchente	NA	NA	LC
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	sapinho-de-enchente	NA	NA	LC
Microhylidae (Gastrophryninae)				
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	sapinho-oval	LC	LC	LC
Ranidae				
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	rã-touro	LC	LC	LC

3.3 Répteis

Quadro 15. Lista de espécies de répteis ocorrentes no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul.

*Acrônimos: REG: Regional; na: Nacional; INT: Internacional; NA (não avaliado), LC (não ameaçado), NT (quase ameaçado), VU (vulnerável), DD (dados insuficientes).

	NOME POPULAR	REG	NAC	INT
Crocodylia				
Alligatoridae (Caimaninae)				

	NOME POPULAR	REG	NAC	INT
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1801)	jacaré-do-papo-amarelo	NA	LC	LC
Squamata				
Amphisbaenidae (Amphibaeninae)				
<i>Amphisbaena trachura</i> (Cope, 1885)	cobra-de-duas-cabeças	NA	NA	LC
<i>Amphisbaena kingii</i> (Bell, 1833)	cobra-cega	NA	LC	LC
Colubridae				
<i>Chironius goveiai</i> Entiauspe-Neto, Lyra, Koch, Quintela, Abegg & Loebmann, 2020	Cobra-papa-pinto	DD	DD	DD
Dipsadidae				
Dipsadinae (Pseudoboini)				
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	muçurana-preta	NA	NA	LC
<i>Oxyrhopus rhombifer rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-coral	NA	NA	LC
<i>Paraphimophis rusticus</i> (Cope, 1878)	muçurana-marrom	NA	NA	LC
Dipsadinae (Xenodontini)				
<i>Erythrolamprus poecilogyrus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	cobra-do-capim	NA	LC	LC
<i>Erythrolamprus semiaureus</i> (Cope, 1862)	cobra-lisa	NA	NA	LC
<i>Erythrolamprus jaegeri coralliventris</i> (Boulenger, 1894)	cobra-verde-da-barriga-vermelha	NA	NA	LC
<i>Lygophis anomalus</i> (Günther, 1858)	cobra-de-listra-amarela	NA	NA	LC
<i>Lygophis flavifrenatus</i> (Cope, 1862)	cobra-listrada	NA	NA	LC
<i>Xenodon dorbignyi</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	narigudinha-das-dunas	NA	NA	LC
Dipsadinae (Hydropsini)				
<i>Helicops infrataeniatus</i> (Jan, 1865)	cobra-d'água	NA	NA	LC
Dipsadinae (Echinanterini)				
<i>Taeniophallus poecilopogon</i> (Cope, 1863)	corredeira-de-barriga-vermelha	NA	NA	LC
Dipsadinae (Elapomorphini)				
<i>Phalotris lemniscatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cabeça-preta	NA	NA	LC
Dipsadinae (Philodryadini)				
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	parelheira	NA	NA	LC
<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra-verde	NA	NA	LC
<i>Philodryas olfersii</i> (Liechtenstein, 1823)	cobra-verde	NA	NA	LC
Dipsadinae (Psomophini)				
<i>Psomophis obtusus</i> (Cope, 1864)	cobra-castanha-do-ventre-vermelho	NA	NA	LC
Dipsadinae (Tachymenini)				
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	corredeira-do-campo	NA	NA	LC

	NOME POPULAR	REG	NAC	INT
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-cruzeira	NA	NA	LC
Viperidae (Crotalinae)				
<i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	cruzeira	NA	NA	LC
<i>Bothrops pubescens</i> (Cope, 1870)	jararaca	NA	NA	LC
Anguillidae (Diploglossinae)				
<i>Ophiodes aff. striatus</i> (Spix, 1825)	cobra-de-vidro	NA	NA	LC
<i>Ophiodes enso</i> Entiauspe-Neto, Quintela, Regnet, Teixeira, Silveira & Loebmann, 2017	cobra-de-vidro	NA	NA	LC
Gymnophthalmidae (Cercosaurinae)				
<i>Cercosaura schreibersii schreibersii</i> Wiegmann, 1834	lagartixa-marrom	NA	NA	LC
Mabuyidae (Mabuyinae)				
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	lagartixa-dourada	NA	NA	LC
Tropiduridae				
<i>Liolaemus occipitalis</i> Boulenger, 1885	lagartixa-das-dunas	VU	VU	VU
Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa	NA	NA	LC
Teiidae (Teiinae)				
<i>Teius oculatus</i> (D'Orbigny & Bibron, 1837)	lagartixa-verde-de-quatro-dedos	NA	NA	LC
Teiidae (Tupinambinae)				
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	teiu	NA	NA	LC
Testudines				
Chelidae (Chelinae)				
<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril & Bibron, 1835)	cágado-preto	NA	NA	LC
<i>Phrynops hilarii</i> (Duméril & Bibron, 1835)	cágado-de-barbelos	NA	NA	LC
Chelidae (Hydromedusinae)				
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870	cágado-pescoço-de-cobra	NA	NA	LC
Emydidae (Deirochelyinae)				
<i>Trachemys dorbigni</i> (Duméril & Bibron, 1835)	tigre d'água	NA	NT	LC

Quadro 16. Lista de espécies de répteis marinhos na zona costeira adjacente à Rio Grande.

*Acrônimos: CR (criticamente em perigo), EN (em perigo), VU (vulnerável).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	PRESENÇA EM RIO GRANDE	CATEGORIA DE AMEAÇA IUCN	CATEGORIA DE AMEAÇA ICMBIO
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	Frequente	EN	VU
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	Frequente	VU	EN
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	Frequente	VU	CR

ESPÉCIE	NOME POPULAR	PRESENÇA EM RIO GRANDE	CATEGORIA DE AMEAÇA IUCN	CATEGORIA DE AMEAÇA ICMBIO
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	Frequente	VU	EN
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	Ocasional	CR	CR

3.4 Mamíferos

Quadro 17. Lista de mamíferos marinhos registradas na plataforma marnha próximo à Rio Grande.

*Acrônimos: CR (criticamente em perigo), EN (em perigo), VU (vulnerável), NT (quase ameaçada), LC (baixa preocupação), DD (dados deficientes), NA (não avaliada). Categoria baseada na Portaria N° 375, de 1° de agosto de 2019.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	PRESENÇA EM RIO GRANDE	CATEGORIA IUCN	CATEGORIA ICMBIO
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha	Frequente	VU	CR
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo-marinho-do-sul	Frequente	LC	NA
<i>Otaria flavescens</i>	Leão-marinho-do-sul	Frequente	LC	LC
<i>Tursiops geophyreus</i>	Boto-de-Lahille	Frequente	VU	EN*
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo-marinho-subantártico	Ocasional	LC	NA
<i>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-austral	Ocasional	LC	EN*
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca	Ocasional	NT	LC
<i>Globicephala melas</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-longas	Ocasional	LC	LC
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	Ocasional	LC	LC
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Ocasional	VU	VU*
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-comum	Ocasional	LC	LC
<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum	Ocasional	LC	DD
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Ocasional	DD	LC
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Golfinho-de-Fraser	Ocasional	LC	DD
<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-Atlântico	Ocasional	LC	DD
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte	Ocasional	LC	NT*
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote-pigmeu	Ocasional	LC	LC
<i>Tursiops truncatus</i>	Boto-nariz-de-garrafa	Raro	LC	DD
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante-marinho-do-sul	Raro	LC	NA
<i>Phocoena spinipinnis</i>	Golfinho-de-Burmeister	Raro	NT	NA
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-antártica	Raro	NT	DD
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-listrado	Raro	LC	LC
<i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo-marinho-antártico	Raro	LC	NA

ESPÉCIE	NOME POPULAR	PRESENÇA EM RIO GRANDE	CATEGORIA IUCN	CATEGORIA ICMBIO
<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Cuvier	Raro	LC	DD
<i>Lobodon carcinophaga</i>	Foca-caranguejeira	Raro	LC	NA
<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia-sei	Raro	EN	EN*
<i>Kogia sima</i>	Cachalote-anão	Raro	LC	LC
<i>Berardius arnuxii</i>	Baleia-bicuda-de-Arnoux	Raro	DD	NA
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-Bryde	Raro	LC	DD
<i>Mesoplodon grayi</i>	Baleia-bicuda-de-Gray	Raro	DD	NA
<i>Mesoplodon densirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Blainvillei	Raro	DD	NA
<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-Risso	Raro	LC	LC
<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-fin	Raro	VU	EN*
<i>Phocoena dioptrica</i>	Golfinho-de-óculos	Raro	LC	NA
<i>Mesoplodon hectori</i>	Baleia-bicuda-de-Hector	Raro	DD	NA
<i>Mesoplodon layardii</i>	Baleia-bicuda-de-Layard	Raro	DD	NA
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	Raro	LC	LC
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Golfinho-austral	Raro	LC	NA
<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Golfinho-de-Commerson	Raro	LC	NA
<i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca-leopardo	Raro	LC	NA
<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul	Raro	EN	CR*

Quadro 18. Espécies de mamíferos terrestres autóctones registradas para o município de Rio Grande.

*Espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (FZB, 2014).

TÁXON	NOME POPULAR
Ordem Didelphimorphia (Gill, 1872)	
Família Didelphidae (Gray, 1821)	
<i>Cryptonanus guahybae</i> (Tate, 1931)	Guaiquica
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá-da-orelha-branca
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (Desmarest, 1804)	Cuíca-d'água, cuíca-de-cauda-grossa
Ordem Cingulata (Illiger, 1821)	
Família Dasypodidae (Gray, 1821)	
<i>Dasyopus (Dasyopus) novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha
<i>Dasyopus (Muletia) septemcinctus hybridus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-mulita
Família Chlamyphoridae (Bonaparte, 1850)	
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	Tatu-do-rabo-mole
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peludo
Ordem Pilosa Flower, 1883	
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)*	Tamanduá-mirim
Ordem Rodentia (Bowdich, 1821)	
Família Caviidae (Fischer, 1817)	

TÁXON	NOME POPULAR
<i>Cavia aperea</i> (Erxleben, 1777)	Preá
<i>Cavia magna</i> (Ximenez, 1980*)	Preá
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara, capincho
Família Cricetidae (Fischer, 1817)	
<i>Akodon azarae</i> (Fischer, 1829)	Rato-do-mato
<i>Akodon reigi</i> (González, Langguth & Oliveira, 1998)	Rato-do-mato
<i>Calomys laucha</i> (Fischer, 1814)	Rato-do-campo, calunga
<i>Deltamys kempii</i> Thomas, 1917	Rato-do-brejo, rato-do-delta
<i>Holochilus vulpinus</i> (Brants, 1827)	Rato-d'água
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-do-mato, rato-do-arroz
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	Rato-do-mato, rato-do-arroz
<i>Oxymycterus nasutus</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-do-brejo, rato-focinhudo
<i>Scapteromys tumidus</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-d'água
<i>Wilfredomys oenax</i> (Thomas, 1928)*	Rato-do-nariz-laranja
Família Ctenomyidae (Lesson, 1842)	
<i>Ctenomys flamarioni</i> (Travi, 1981)*	Tuco-tuco-das-dunas
<i>Ctenomys torquatus</i> (Lichtenstein, 1830)	Tuco-tuco-de-colar, tuco-tuco-do-campo
Family Echimyidae (Gray, 1825)	
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Ratão-do-banhado
Ordem Chiroptera (Blumenbach, 1779)	
Família Molossidae (Gervais, 1856)	
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	Morcego-de-orelhas-largas
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Morcego-de-cauda-grossa
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1805)	Morcego-de-cauda-livre
<i>Promops nasutus</i> (Spix, 1823)	Morcego-narigudo
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)	Morceguinho-das-casas
Família Phyllostomidae (Gray, 1825)	
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	Morcego-vampiro
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Morcego-beija-flor
<i>Sturnira (Sturnira) lilium</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	Morcego-fruteiro
Família Vespertilionidae (Gray, 1821)	
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Morcego-borboleta-grande
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847)	Morcego-borboleta
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)	Morcego-orelhudo
<i>Lasiurus (Dasypterus) ega</i> (Gervais, 1856)	Morcego-das-palmeiras
<i>Lasiurus (Lasiurus) blossevillii</i> (Lesson, 1826)	Morcego-vermelho
<i>Lasiurus (Lasiurus) cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	Morcego-grisalho
<i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806)	Morcego-borboleta
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)	Morcego-borboleta
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Morcego-borboleta-escuro
Ordem Carnivora (Bowdich, 1821)	
Família Canidae Fischer von (Waldheim, 1817)	
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Graxaim-do-mato, sorro, zorro
<i>Lycalopex gymnocercus</i> (Fischer, 1814)	Graxaim-do-campo, sorro, zorro
Família Mephitidae (Bonaparte, 1845)	
<i>Conepatus chinga</i> (Molina, 1782)	Zorrilho
Família Mustelidae Fischer von (Waldheim, 1817)	
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Lontra

TÁXON	NOME POPULAR
Família Procyonidae (Gray, 1825)	
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão-pelada
Família Felidae (Fischer von Waldheim, 1817)	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)*	Gato-mourisco, jaguarundi
<i>Leopardus colocola</i> (Molina, 1782)*	Gato-palheiro
<i>Leopardus geoffroyi</i> (d'Orbigny & Gervais, 1844)*	Gato-do-mato-grande
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)*	Jaguatirica
Ordem Artiodactyla (Owen, 1848)	
Família Cervidae (Goldfuss, 1820)	
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-virá, veado-catingueiro

3.5 Aves

Quadro 19. Espécies de aves. Lista das espécies de aves registradas no município de Rio Grande e ambiente marinho adjacente, de acordo com o status de conservação nos níveis global, nacional e estadual.

*Acrônimos: Glo – Nível Global (IUCN 2019); Nac – Nível Nacional (ICMBio/MMA 2018); Reg Nível estadual (RIO GRANDE DO SUL, 2014). LC - Menos Preocupante; VU – Vulnerável; EM - Em perigo; cr - Criticamente em perigo; NA - Não Avaliada; NT - Quase Ameaçada; OC – Ocorrência; R- residente; VS - visitante do sul; VN - visitante do norte; MT - migrante tropical; VT- visitante de Tristão; VO - visitante da Oceania; V - vagante). AC - águas costeiras; AO - águas oceânicas; B - Banhados; C - campos; D- dunas costeiras; E- estuário; L- lagoas; M- matas.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
RHEIFORMES						
Rheidae						
<i>Rhea americana</i>	Ema	NT	LC	LC	R	C
TINAMIFORMES						
Tinamidae						
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	LC	LC	LC	R	C,D,E
ANSERIFORMES						
Anhimidae						
<i>Chauna torquata</i>	Tachã	LC	LC	LC	R	B,C,E
Anatidae						
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira	LC	LC	LC	R	B,C,L
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca-cabocla	LC	LC	NA	R	B,C,E,L
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne-de-pescoço-preto	LC	LC	LC	R	B,E,L
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Capororoca	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Callonetta leucophrys</i>	Marreca-de-coleira	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Anas versicolor</i>	Marreca-cricri	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Anas cyanoptera</i>	Marreca-colorada	LC	NA	NA	R	B,C,E,L
<i>Anas platatea</i>	Marreca-colhereira	LC	NA	NA	R	B,C,E,L
<i>Netta peposaca</i>	Marrecão	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Marreca-de-cabeça-preta	LC	LC	LC	R	B,C,E,L

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Nomonyx dominicus</i>	Marreca-de-bico-roxo	LC	LC	LC	R	B,C,L,
<i>Oxyura vittata</i>	Marreca-rabo-de-espinho	LC	NA	NA	S	B,L
GALLIFORMES						
Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	LC	LC	LC	R	B,M
PODICIPEDIFORMES						
Podicipedidae						
<i>Rollandia rolland</i>	Mergulhão-de-orelha-branca	LC	LC	LC	R	B,E,L
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	LC	LC	LC	R	B,E,L
<i>Podiceps major</i>	Mergulhão-grande	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L
PHOENICOPTERIFORMES						
Phoenicopteridae						
<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamingo-chileno	NT	NA	NA	S	B,E,L,P
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamingo-dos-andes	VU	NA	NA	V	E,P
SPHENISCIFORMES						
Spheniscidae						
<i>Aptenodytes patagonicus</i>	Pinguim-rei	LC	NA	NA	V	P
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	NT	NT	NT	SA	AC,P
<i>Eudyptes chrysocome</i>	Pinguim-de-penacho-amarelo	VU	NA	NA	V	P
PROCELLARIIFORMES						
Diomedeidae						
<i>Phoebastria fusca</i>	Piau-preto	EN	NA	EN	SA	AO
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	EN	EN	EN	TG	AC,AO
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	LC	EN	NT	SA	AC,AO
<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza	EN	NA	NA	V	AO
<i>Thalassarche steadi</i>	Albatroz-de-testa-branca	NT	NA	NA	O	AO
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real	VU	EN	EN	O	AO
<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatroz-real-do-norte	EN	EN	EN	O	AO
<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-gigante	VU	CR	EN	SA	AO
<i>Diomedea dabbenena</i>	Albatroz-de-tristão	CR	CR	CR	TG	AO
Procellariidae						
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	LC	LC	LC	SA	AC,AO
<i>Macronectes halli</i>	Petrel-gigante-do-norte	LC	LC	DD	SA	AC,AO
<i>Fulmarus glacialis</i>	Pardelão-prateado	LC	LC	LC	SA	AO
<i>Daption capense</i>	Pomba-do-cabo	LC	LC	LC	SA	AO
<i>Pterodroma mollis</i>	Grazina-mole	LC	NA	LC	TG	AO
<i>Pterodroma incerta</i>	Grazina-de-barriga-branca	EN	EN	EN	TG	AO
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Grazina-de-Trindade	VU	CR	NA	T	AO
<i>Pterodroma macroptera</i>	Grazina-de-cara-cinza	LC	NA	NA	V	AO
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	VU	VU	VU	SA	AC,AO
<i>Procellaria conspicillata</i>	Pardela-de-óculos	VU	VU	VU	TG	AO
<i>Procellaria cinera</i>	Pardela-cinza	NT	NA	NA	V	AO
<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande	LC	LC	LC	AN	AO
<i>Calonectris edwardsii</i>	Bobo-de-cabo-verde	NT	NT	NT	AN	AO

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Ardenna gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	LC	LC	LC	TG	AO
<i>Ardenna griseas</i>	Bobo-escuro	NT	LC	NA	SA	AO
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	LC	LC	LC	AN	AO
<i>Pachyptila desolata</i>	Faigão-rola	LC	LC	LC	SA	AO
<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão-de-bico-fino	LC	LC	LC	SA	AO
<i>Pachyptila vitatta</i>	Faigão-de-bico-largo	LC	LC	LC	SA	AO
<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel-azul	LC	LC	NA	SA	AO
Hydrobatidae						
<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre	LC	LC	LC	SA	AO
<i>Fregetta tropica</i>	Painho-de-barriga-preta	LC	LC	NA	SA	AO
<i>Fregetta grallaria</i>	Painho-de-barriga-branca	LC	LC	NA	SA	AO
Pelecanoididae						
<i>Pelecanoides magellani</i>	Petrel-mergulhador	LC	NA	NA	SA	V
CICONIIFORMES						
Ciconiidae						
<i>Ciconia maguari</i>	Maguari	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,P
<i>Jabiru mycteria</i>	Tuiuiú	LC	LC	NA	V	B,L
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	LC	LC	LC	S	B,C,E,L,P
SULIFORMES						
Fregatidae						
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	LC	LC	NA	R	AC,AO
Phalacrocoracidae						
<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L,P
PELECANIFORMES						
Ardeidae						
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	LC	LC	LC	R	B,E,L,M
<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó-boi-baio	LC	LC	LC	R	B,E,L,M
<i>Ixobrychus involucris</i>	Socóí-amarelo	LC	LC	LC	R	B,E,L,M
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	LC	LC	LC	R	B,C,E,L,M,P
<i>Nyctanassa violacea</i>	Savacu-de-coroa	LC	LC	NA	R	E
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	LC	LC	LC	IT	B,C,D,E,L,M
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	LC	LC	LC	R	B,C,E
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,M,P
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,M,P
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,M
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,M,P
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	LC	LC	NA	R	B,E
Threskiornithidae						
<i>Plegadis chihi</i>	Caraúna	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Theristicus caerulescens</i>	Curicaca-real	LC	LC	LC	R	B,C,L
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
CATHARTIFORMES						
Cathartidae						

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	LC	LC	LC	R	C,E,M
ACCIPITRIFORMES						
Pandionidae						
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	LC	LC	NA	N	E,L
Accipitridae						
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	LC	LC	LC	V	C,M
<i>Circus cinereus</i>	Gavião-cinza	LC	VU	VU	R	C,B,D,E
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	LC	LC	LC	IT	C,B,E
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	LC	LC	LC	R	C,B,D,M
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	LC	LC	LC	R	C,D,M
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavião-asa-de-telha	LC	LC	NA	V	C,M
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	LC	LC	LC	V	C,M
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta	LC	LC	LC	V	C,M
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavião-papa-gafanhoto	LC	LC	NA	V	C,M
GRUIFORMES						
Aramidae						
<i>Aramus guarana</i>	Carão	LC	LC	LC	R	C,B,D,M
Rallidae						
<i>Aramides ypecaha</i>	Saracuruçu	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Sanã-vermelha	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Porzana spiloptera</i>	Sanã-cinza	VU	EN	EN	R	B,E
<i>Pardirallus maculatus</i>	Saracura-carijó	LC	LC	LC	IT	B,E
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado	LC	LC	LC	R	B,D,E
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum	LC	LC	LC	R	B,C,E,L
<i>Porphyriops melanops</i>	Frango-d'água-carijó	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Fulica armillata</i>	Carqueja-de-bico-manchado	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Fulica rufifrons</i>	Carqueja-de-escudo-vermelho	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
<i>Fulica leucoptera</i>	Carqueja-de-bico-amarelo	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L
CHARADRIIFORMES						
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,P
<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiruçu	LC	DD	LC	N	B,C,E,L,P
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-de-axila-preta	LC	LC	LC	N	B,C,E,L,P
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando	LC	LC	LC	N	B,E,P
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	LC	LC	LC	R	E,D,P
<i>Charadrius falklandicus</i>	Batuíra-de-coleira-dupla	LC	LC	NT	S	E,P
<i>Charadrius modestus</i>	Batuíra-de-peito-tijolo	LC	LC	LC	S	B,E,P
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Batuíra-de-papo-ferrugíneo	LC	LC	LC	V	B,C

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
Haematopodidae						
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	LC	LC	LC	R	D,E,P
Recurvirostridae						
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,P
Chionidae						
<i>Chionis albus</i>	Pomba-antártica	LC	NA	NA	V	AC,P
Scolopacidae						
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Narceja	LC	LC	LC	R	B,C,E,M
<i>Limosa haemastica</i>	Maçarico-de-bico-virado	LC	LC	LC	N	E,P
<i>Numenius hudsonicus</i>	Maçarico-de-bico-torto	LC	NT	NA	N	E,P
<i>Actitis macularius</i>	Maçarico-pintado	LC	LC	LC	N	E,P
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	LC	LC	LC	N	E,P
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	LC	LC	LC	N	B,C,E,L,P
<i>Tringa semipalmata</i>	Maçarico-de-asa-branca	LC	LC	NA	N	E,P
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	LC	LC	LC	N	B,C,E,L,P
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	LC	NT	LC	N	E,P
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	NT	CR	EN	N	E,L,P
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	LC	LC	LC	N	E,P
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	NT	EN	NA	N	E,P
<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco	LC	LC	LC	N	E,L,P
<i>Calidris bairdii</i>	Maçarico-de-bico-fino	LC	NA	NA	N	E,P
<i>Calidris melanotos</i>	Maçarico-de-colete	LC	LC	LC	N	E,L,P
<i>Calidris himantopus</i>	Maçarico-pernilongo	LC	LC	LC	N	E,L,P
<i>Calidris subruficollis</i>	Maçarico-acanelado	NT	VU	NT	N	E,L,P
<i>Phalaropus tricolor</i>	Pisa-n'água	LC	DD	LC	N	E,P
Thinocoridae						
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachadeira-mirim	LC	NA	NA	V	C
Jacanidae						
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,L,M
Rostratulidae						
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Narceja-de-bico-torto	LC	DD	LC	R	B,C,E,L
Stercorariidae						
<i>Stercorarius chilensis</i>	Mandrião-chileno	LC	NA	NA	S	AC,AO,E,P
<i>Stercorarius maccormicki</i>	Mandrião-do-sul	LC	LC	NA	SA	AC,AO,P
<i>Stercorarius antarcticus</i>	Mandrião-antártico	LC	LC	LC	SA	AC,AO,E,P
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Mandrião-parasítico	LC	LC	LC	N	AC,AO,E,P
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Mandrião-pomarino	LC	LC	LC	N	AC,AO,E,P
<i>Stercorarius longicaudus</i>	Mandrião-de-cauda-comprida	LC	LC	LC	N	AC,AO,E,P
Laridae						
<i>Xema sabini</i>	Gaiivota-de-sabini	LC	NA	NA	V	AC,AO,P
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaiivota-maria-velha	LC	LC	LC	R	AC,B,C,E,L,P
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaiivota-de-cabeça-cinza	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L,P
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaiivota-de-franklin	LC	NA	NA	V	AC,AO,P
<i>Larus atlanticus</i>	Gaiivota-de-rabo-preto	NT	NA	NA	S	AC,E,P

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	LC	LC	LC	S	AC,E,L,P
Sternidae						
<i>Anous stolidus</i>	Trinta-réis-escuro	LC	LC	NA	V	AC,AO
<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-pequeno	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L,P
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L,P
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto	LC	LC	DD	R	AC,E,P
<i>Chlidonias niger</i>	Trinta-réis-negro	LC	NA	NA	V	AC,AO,P
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	LC	LC	LC	N	AC,E,L,P
<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho	LC	VU	LC	S	AC,B,E,L,P
<i>Sterna paradisaea</i>	Trinta-réis-ártico	LC	LC	LC	N	AC,AO,P
<i>Sterna vittata</i>	Trinta-réis-antártico	LC	NA	NA	V	AC,E,P
<i>Sterna trudeaui</i>	Trinta-réis-de-coroa-branca	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L,P
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	Trinta-réis-de-bando	LC	LC	VU	S	AC,B,E,L,P
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	LC	EN	EN	S	AC,B,E,L,P
Rynchopidae						
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	LC	LC	LC	R	AC,B,E,L,P
COLUMBIFORMES						
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	LC	LC	LC	R	C,B,E,M,P
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Patagioenas maculosa</i>	Pomba-do-orvalho	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
CUCULIFORMES						
Cuculidae						
<i>Micrococcyx cinereus</i>	Papa-lagarta-cinzento	LC	LC	LC	IT	C,M
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	LC	LC	LC	R	M
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta-acanelado	LC	LC	LC	IT	C,E,M
<i>Coccyzus americanus</i>	Para-lagarta-de-asa-vermelha	LC	LC	LC	IT	C,M
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Tapera naevia</i>	Saci	LC	LC	LC	R	C,E,M
STRIGIFORMES						
Tytonidae						
<i>Tyto furcata</i>	Suindara	LC	LC	LC	R	C,B,M
Strigidae						
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	LC	LC	LC	R	M
<i>Bubo virginianus</i>	Jacurutu	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC	LC	LC	R	C,D,E
<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	LC	LC	LC	R	C,B,E,M
<i>Asio flammeus</i>	Mocho-dos-banhados	LC	LC	NT	R	C,B,E,M

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
CAPRIMULGIFORMES						
Caprimulgidae						
<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintã	LC	LC	LC	V	C,E
<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	LC	LC	LC	IT	C
<i>Podager nacunda</i>	Corucão	LC	LC	LC	IT	C,E
<i>Chordeiles minor</i>	Bacurau-norte-americano	LC	LC	LC	R	C
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	LC	LC	LC	R	C
APODIFORMES						
Trochilidae						
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	LC	LC	NA	R	M
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	LC	LC	LC	R	M
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta	LC	LC	LC	R	M
<i>Stephanoxis loddigesii</i>	Beija-flor-de-topete-azul	LC	NA	NA	R	M
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	LC	LC	LC	IT	E,M
<i>Hylocharis chrysura</i>	Beija-flor-dourado	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco	LC	LC	LC	R	M
CORACIIFORMES						
Alcedinidae						
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	LC	LC	LC	R	B,C,E,L,M
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	LC	LC	LC	R	B,C,E,L,M
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	LC	LC	LC	R	B,C,E,L,M
PICIFORMES						
Picidae						
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
FALCONIFORMES						
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,M,P
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,M,P
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,M,P
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	LC	LC	LC	R	B,C,D,M
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	LC	LC	LC	R	B,C,M
<i>Falco Peregrinus</i>	Falcão-peregrino	LC	LC	LC	N	B,C,E,M
PSITTACIFORMES						
Psittacidae						
<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
PASSERIFORMES						
Thamnophilidae						
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	LC	LC	LC	R	E,M
Rhinocryptidae						
<i>Scytalopus iraiensis</i>	Macuquinho-da-várzea	EN	EN	EN	R	B,M

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
Scleruridae						
<i>Geositta cunicularia</i>	Curriqueiro	LC	LC	LC	R	D,E
Furnariidae						
<i>Cinclodes fuscus</i>	Pedreiro-dos-andes	LC	LC	LC	S	C,D,E,P
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Limnornis curvirostris</i>	João-de-palha	LC	LC	NT	R	B,E,M
<i>Phleocryptes melanops</i>	Bate-bico	LC	LC	LC	R	B,D,E,M
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Spartonoica maluroides</i>	Boininha	NT	LC	LC	R	B,C,D,E
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tio-tio	LC	LC	LC	R	B,D,E,M
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-de-brejo	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Anumbius annumbi</i>	Cochicho	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Bichoita	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	LC	LC	LC	R	B,M
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé	LC	LC	LC	R	M
<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pi-puí	LC	LC	LC	R	M
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	LC	LC	LC	R	D,E,M
<i>Asthenes hudsoni</i>	João-platino	NT	VU	VU	R	C
<i>Limnornis rectirostris</i>	Arredio-do-gravatá	NT	NT	NT	R	B,M
<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	Arredio-de-papo-manchado	LC	NT	NT	R	B,E,M
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Arredio	LC	LC	LC	R	M
<i>Cranioleuca obsolata</i>	Arredio-oliváceo	LC	LC	LC	R	E,M
Tityridae						
<i>Pachyramphus viridis</i>	Caneleiro-verde	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	LC	LC	LC	R	C,M
Cotingidae						
<i>Phytotoma rutila</i>	Corta-ramos	LC	NA	NA	R	M
Tachuridae						
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Papa-piri	LC	LC	LC	R	E,B
Rhynchocyclidae						
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	Tororó	LC	LC	LC	R	M
Tyrannidae						
<i>Agriornis murinus</i>	Gauchinho	LC	NA	NA	V	C
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto	LC	LC	LC	IT	E,M
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque	LC	LC	LC	IT	M
<i>Elaenia obscura</i>	Tucão	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	Tricolino	LC	LC	LC	R	B,E
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Amarelinho-do-junco	LC	LC	LC	R	B,E
<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	LC	LC	LC	R	E,M

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Alegrinho-trinador	LC	LC	LC	R	B,M
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	LC	LC	LC	IT	M
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	LC	LC	R	B,C,D,E,M
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	LC	LC	LC	R	B,C,D,M
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	LC	LC	LC	IT	M
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC	LC	LC	IT	B,C,D,E,M
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	LC	LC	LC	IT	B,C,D,E,M
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	LC	LC	LC	IT	M
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	LC	LC	LC	IT	E,M
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	LC	LC	LC	IT	C,E,M
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	LC	LC	LC	R	B,C,M
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	LC	LC	LC	IT	M
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	LC	LC	LC	S	C,D,E,P
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Viuvinha-de-óculos	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara	LC	LC	LC	R	M
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Gaúcha-de-cara-suja	LC	NA	NA	R	C
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	VU	VU	VU	R	C,B,E
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	LC	LC	LC	R	E,M
Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	LC	LC	LC	IT	C,B,D,E,M
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	LC	LC	LC	IT	C,B,D,E,M
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	LC	LC	LC	IT	C,B,D,E,M
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Andorinha-chilena	LC	LC	LC	S	C,B,D,E,M
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-do-barranco	LC	LC	LC	N	C,B,D,E,M
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	LC	LC	LC	N	C,B,D,E,M
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	LC	LC	LC	R	C,B,D,E,M
<i>Cistothorus platensis</i>	Corruíra-do-campo	LC	LC	NT	R	C,D,E
Poliptilidae						
<i>Poliptila dumicola</i>	Balança-rabo-de-máscara	LC	LC	LC	R	E,M
Turdidae						
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	LC	LC	LC	R	E,M
Mimidae						

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Mimus triurus</i>	Calhandra-de-três-rabos	LC	LC	LC	R	C,M
Motacillidae						
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor	LC	LC	LC	R	C,D,E
<i>Anthus furcatus</i>	Caminheiro-de-unha-curta	LC	LC	LC	R	C,D
<i>Anthus correndera</i>	Caminheiro-de-espora	LC	LC	LC	R	C,D,E
<i>Anthus nattereri</i>	Caminheiro-grande	VU	VU	VU	R	C,D
<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada	LC	LC	LC	R	C,D,E
Passerellidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	LC	LC	LC	R	C,D,E,M
Parulidae		LC	LC	LC		
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	Mariquita	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	LC	LC	LC	R	B,E,M
Icteridae						
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Cardeal-do-banhado	LC	LC	LC	R	B,C,E
<i>Agelasticus thilius</i>	Sargento	LC	LC	LC	R	B,C,E
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	LC	LC	LC	R	B,C,E
<i>Xanthopsar flavus</i>	Veste-amarela	VU	VU	VU	R	B,C
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	LC	LC	LC	R	B,C
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Dragão	LC	LC	LC	R	B,C,D,E
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha	LC	LC	LC	R	B,C,E
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Chupim-azeviche	LC	LC	LC	R	B,C,E
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	LC	LC	LC	R	B,C,D,E
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul	LC	LC	LC	R	B,C,D,E
Thraupidae						
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva	LC	LC	LC	R	M
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Sanhaçu-papa-laranja	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	LC	LC	LC	R	E,C,M
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro	LC	LC	LC	R	M
<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa	LC	LC	LC	R	M
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho	LC	LC	LC	V	M
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	LC	LC	LC	R	C,B,D,E
<i>Sicalis luteola</i>	Tipio	LC	LC	LC	R	C,B,D,E
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	LC	LC	LC	V	M
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	LC	LC	LC	R	C,M
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	LC	LC	LC	R	M
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	LC	LC	LC	R	E,M

ESPÉCIES	NOME POPULAR	IUCN	BR	RS	OC	HABITAT
<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	LC	LC	NA	R	C
<i>Sporophila collaris</i>	Coleiro-do-brejo	LC	LC	NT	R	C,E
<i>Sporophila caeruleascens</i>	Coleirinho	LC	LC	LC	IT	C,E
<i>Sporophila ruficollis</i>	Caboclinho-de-papo-escuro	NT	VU	VU	V	C
<i>Sporophila palustris</i>	Caboclinho-de-papo-branco	EN	VU	VU	R	C
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	LC	LC	EN	V	C
<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado	LC	LC	LC	R	C,B,D,E
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	LC	LC	LC	R	C,B
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo	LC	LC	LC	R	C,B
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	LC	LC	LC	R	M
<i>Saltator aurantirostris</i>	Bico-duro	LC	LC	LC	R	M
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu	LC	LC	LC	R	C,E,M
<i>Microspingus cabanisi</i>	Quete-do-sul	LC	LC	LC	R	M
<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado	LC	LC	LC	R	E,M
<i>Rhopospina fruticeti</i>	Canário-andino-negro	LC	NA	NA	V	C
Cardinalidae						
<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo	LC	LC	LC	R	M
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	Azulinho	LC	LC	LC	R	B,M
<i>Cyanoloxia brissinii</i>	Azulão	LC	LC	LC	R	B,M
Fringillidae						
<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	LC	LC	LC	R	B,E,M
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	LC	LC	LC	R	E,M
Estrildidae						
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	LC	NA	NA	R	E,C
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	NA	NA	R	C,D,E,M

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO APLICADO À COMUNIDADE

QUESTIONÁRIO

Local (Bairro ou Distrito):

O grupo deverá, inicialmente, identificar os problemas encontrados na área de estudo

LISTE OS PRINCIPAIS PROBLEMAS ECOLÓGICOS (SEM ORDEM DE PRIORIDADE)

Liste, agora em ordem de prioridade, no mínimo, os 3 principais problemas identificados e o seu estágio atual.

Principais problemas encontrados na área	• ESTÁGIO Solução em andamento Problema estável Problema Piorando
1.	
2.	
3.	

Que soluções (Objetivos) o grupo indica para os problemas principais listados acima

PROBLEMA 1:

Objetivos específicos:

1.1

1.2

1.3

PROBLEMA 2:

Objetivos específicos:

2.1

2.2

2.3

PROBLEMA 3:

Objetivos específicos:

3.1

3.2

3.3

PROBLEMA 4 :

Objetivos específicos:

3.1

3.2

3.3

PROBLEMA 5:

Objetivos específicos:

3.1

3.2

3.3

APÊNDICE 3

ZONA ESPECIAL DE GESTÃO

3.1 ZONEAMENTO DA PRAIA DO CASSINO (verão2020/2021)



ZONEAMENTO DA PRAIA DO CASSINO

VERÃO 2021

MUNICÍPIO DO RIO GRANDE - RS

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

SECRETARIA DE MUNICÍPIO DO CASSINO - SMC

Prefeito Municipal

Alexandre Duarte Lindenmeyer

Secretário de Município do Cassino

Miguel Satt

BALNEÁRIO CASSINO - 2021

Responsável Técnico

Eng. Paulo Renato de Moura Cuchiara

Colaboradora

Silvia Simões Adornes

Fiscal Ambiental SMMA

Comissão nomeada pelo Of. nº 159/2020/UA/SMC, para operacionalizar o Plano de Zoneamento de Uso na temporada de veraneio 2021, composta pelos servidores Paulo Renato de Moura Cuchiara, Irajá Pellegrini e Sílvia Simões Adornes.

Secretaria de Município do Cassino – SMC

Rua Prof. Fernando Eduardo Freire, 412 – Fone 53 3236-1300

CEP. 96.207-540 – Balneário Cassino – Rio Grande - RS

PLANO DE ZONEAMENTO DE USO DA PRAIA DO CASSINO TEMPORADA 2021

1. OBJETIVO:

Ordenar o uso e a ocupação da faixa de praia do Balneário Cassino, para a temporada de veraneio 2021. O presente plano especifica as atividades permitidas na praia, os locais para a sua implantação e os tipos de equipamentos a serem utilizados. Todos os equipamentos e as atividades a serem implantadas serão em caráter provisório, durante a temporada de veraneio 2021 e deverão provocar o menor impacto possível ao ambiente natural.

2. PERÍODO DE VIGÊNCIA DO PLANO DE ZONEAMENTO:

De 15 de dezembro de 2020 a 31 de março de 2021.

3. TRECHO DA ORLA MARÍTIMA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO:

Os locais onde serão implantadas as atividades permitidas, estão demarcados nos croquis I e II, anexos a esse Plano, e abrangem o trecho compreendido entre a raiz do Molhe Oeste da Barra e a localidade do Navio Altayr, perfazendo um total de 21 Km, aproximadamente.

4. ATIVIDADES PERMITIDAS NA PRAIA:

4.1. Comércio:

Comércio ambulante;
Aluguel de cadeiras de praia, guarda-sol e tendas;
Trailer para comércio de lanches e bebidas.

4.2. Serviços

Salva-vidas;
Limpeza;
Demarcação e sinalização da praia;
Segurança e trânsito;
Fiscalização em geral;
Manutenção dos acessos à praia;

Manutenção da pista de rolamento e estacionamentos na faixa de praia;
Serviços sanitários;
Outros serviços.

4.3. Lazer, recreação, esportes e outros:

Áreas para eventos;
Esporte na areia;
Áreas específicas para banho;
Áreas para esportes náuticos;
Apoio a esportes náuticos móvel;
Pesca esportiva/artesanal.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:

5.1. Comércio:

5.1.1. Comércio Ambulante: Atividade desenvolvida por pessoas que se deslocam ao longo da praia, comercializando alimentos e/ou bebidas, acondicionadas em sacolas ou similar, ou ainda, em carrocinhas próprias. A administração municipal fornece aos ambulantes, licença individual e camisa padronizada, para exercerem seu trabalho.

5.1.2. Aluguel de cadeiras de praia, guarda-sol e tendas: Atividade desenvolvida através do aluguel de cadeiras de praia, guarda-sol e tendas, reservadas a atender a veranistas, e acomodadas em espaços limitados e localizados ao longo da praia para este fim.

5.1.3. Trailer para comércio de lanches e bebidas: Atividade desenvolvida em veículos sem tração própria (reboque) ou, ainda, com tração, desde que especialmente equipados para manipulação e comercialização de alimentos e bebidas. Os veículos, reboques ou não, passam por uma rigorosa inspeção de qualidade ao candidatarem-se a um ponto de comercialização na praia.

5.2. Serviços: Serviços essenciais desenvolvidos por diversos órgãos em toda a extensão da faixa de praia de abrangência deste Plano.

5.2.1 Central de Atendimento: Local disponibilizado pelo Município, onde centraliza todas as informações, esclarecimentos e denúncias sobre as operações, serviços e atividades realizadas durante a temporada de verão.

5.2.2. Serviços de Salva-vidas: Serviços de segurança pública exercida pelo Corpo de Bombeiros – Brigada Militar, através da Operação Golfinho. Para melhorar as condições de trabalho dos Salva-vidas, a Secretaria de Município do Cassino instalará de 18 à 24 guaritas de madeira ao longo da orla. No entorno das guaritas são demarcadas áreas de exclusão de veículos. No início e final da área de abrangência dos serviços de Salva-Vidas serão instaladas placas com informações ao público, inclusive com números de telefones de contato da Central de Atendimento. Efetivo empregado nas diversas funções da Operação Golfinho: 80 pessoas.

5.2.3. Serviços de Limpeza: Sob a coordenação e execução da Secretaria de Município do Cassino, são realizados os seguintes serviços de manutenção da praia:

1. Colocação e retirada diária de 300 lixeiras ao longo da orla, para recolhimento dos resíduos sólidos gerados pelos banhistas;
2. Operação diária de limpeza da praia, no período da manhã, com a utilização de dois rastilhos rebocados por tratores. Acompanham esta operação, com o objetivo de recolhimento de resíduos, um caminhão caçamba, uma pá-carregadeira e funcionários da SMC;
3. As terças e sextas-feiras são realizados mutirões para recolhimento de resíduos sólidos urbanos sobre as dunas;
4. Limpeza dos Molhes da Barra: Ação de limpeza do Molhe Oeste é realizada em conjunto com a Cooperativa de Turismo dos Molhes da Barra. Oito funcionários da SMC, auxiliados pelos vagoneteiros, percorrem os quatro quilômetros mar adentro, sobre as pedras, num trabalho de mais de três horas, recolhendo todo o tipo de resíduo sólido. Para a limpeza são formadas duas frentes de trabalho, uma que inicia o serviço partindo da base do Molhe Oeste e outra que sai do seu final em direção à praia. No percurso os vagoneteiros auxiliam no transporte dos funcionários e do material recolhido. Na coleta são separados os resíduos orgânicos dos resíduos recicláveis (inorgânicos). Os resíduos sólidos recicláveis são encaminhados à Associação de Catadores do Cassino e destinados de forma ambientalmente adequada. Os resíduos sólidos orgânicos são destinados ao Aterro Sanitário. A SMC distribui sacos para acondicionar os resíduos sólidos produzidos pelos veranistas e turistas.
5. Disposição final dos resíduos sólidos: Tanto os resíduos recicláveis (inorgânicos) quanto os demais resíduos são destinados conforme preConyza a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

5.2.4. Serviços de Demarcação e Sinalização da Praia: Demarcação das áreas exclusivas para banhistas e manutenção dos acessos à praia são serviços executados diariamente pela manhã, com motoniveladora e pá-carregadeira. As placas de sinalização e orientação aos banhistas e

praticantes de esportes náuticos, com dimensões, símbolos, cores, apresentação e dizeres conforme especificações no Decreto Estadual nº 49.245/2012, serão colocadas no início da temporada e retiradas somente no final da mesma, contando ainda, com eventuais reposições em caso de depredação ou roubo. Serviços executados pela Secretaria de Município do Cassino. Além dessas, também são utilizadas placas de orientação e informação abordando o eixo temático de cunho ambiental, tais como: conservação das dunas costeiras, informando a Área de Preservação Permanente; proibição de som automotivo modificado (excessivo) e indicação de área liberada p/reprodução de som automotivo modificado; indicação de área de eventos; ordenamento de área de trânsito; destinação adequada dos resíduos sólidos, entre outros.

5.2.5. Serviços de Segurança de Trânsito: O esquema de segurança no trânsito da praia envolve a Secretaria de Município de Mobilidade Urbana e Acessibilidade e a Brigada Militar. A velocidade máxima na praia foi limitada em 30 km/h. Para facilitar a fiscalização e o controle do fluxo de veículos são utilizados: sinalização ostensiva de trânsito, guaritas de observação; limitadores de largura da pista de rodagem; viaturas; soldados da Brigada Militar e Guardas de Trânsito da SMMUA. Será coibido o acesso e a circulação de caminhões com mais de dois eixos na praia. Será permitido o tráfego de caminhões "cavalinho" somente no trecho compreendido entre os Molhes da Barra e o antigo Terminal Turístico. Será definida uma faixa de praia para a circulação de veículos, demarcada fisicamente com a confecção de “marachas” numa largura média de 15,00m, reservando para estacionamento de veículos leves e utilização dos banhistas outras duas faixas de praia: a primeira de 15,00 m contados a partir do pé das dunas e a outra de 50,00 m, contados a partir da linha d’água.

5.2.6. Serviços de Fiscalização na Praia: Diversos órgãos fiscalizam as atividades na praia durante o veraneio. A Secretaria de Município do Cassino atua na localização de comércios e eventos; a Secretaria de Município da Fazenda na regularização fiscal; a Secretaria de Município da Saúde no controle de vigilância sanitária; a Capitania dos Portos na navegação em geral, e a SMC, SMMA, FEPAM, IBAMA e PATRAM nas questões ambientais.

5.2.7. Manutenção dos Acessos à Praia: Para manter os acessos à praia em condições de trafegabilidade são realizados os serviços de nivelamento e retirada do excesso de areia. Nas laterais dos acessos à praia são colocadas cercas de costaneiras com a finalidade de limitar o avanço das areias das dunas sobre os mesmos.

Com a finalidade de permitir o escoamento das águas dos arroios que deságuam para o mar, são realizados serviços de limpeza periódica nos seus leitos, principalmente nos trechos junto a praia.

5.2.8. Serviço Sanitário: Para atender aos banhistas, a Secretaria de Município do Cassino, implanta um total de 70 (setenta) sanitários químicos, distribuídos ao longo da praia (entre o Molhe Oeste e a Querência). As atividades de coleta dos resíduos, reposição de produtos e limpeza em geral são realizadas diariamente pela manhã.

5.2.9. Serviço de transporte de banhista ao longo da praia: objetivando transportar banhistas e/ou turista ao longo da praia, entre a estátua da Mãe Yemanjá e o Molhe da Barra, utilizando-se de veículo adaptado ou original para este fim.

5.2.10. Outros Serviços: Serviço de publicidade, de transporte coletivo, etc.

5.3. Lazer, recreação, esportes e outros: Para estas atividades o Município ordena os espaços da orla marítima de forma a compatibilizar as diversas atividades desenvolvidas por comerciantes, veranistas, turistas, banhistas e esportistas.

5.3.1. Esportes Náuticos: Os esportes náuticos poderão ser a motor (jet-ski e barcos) ou não (surf, windsurf, iatismo, kite surf e outros).

5.3.2. Esportes de Praia: Os esportes de praia poderão ser futebol, vôlei, frescobol, ginástica na praia e outros. São reservados espaços para a implantação de escolinhas esportivas.

- a) **Eventos de Praia:** Os eventos de praia poderão ser shows artísticos e culturais, esportivos, concursos de beleza, ginástica, tendas promocionais, desfiles e outros. São estimados a realização de 10 eventos nesta temporada de veraneio.
- b) **Apoio a esportes náuticos móvel:** Com a função de apoio a prática dos esportes náuticos, será permitido a utilização de veículos licenciados para este fim.

6. ZONEAMENTO DA PRAIA DO CASSINO:

6.1. Zoneamento de Comércio:

6.1.1. Comércio Ambulante: Atividade desenvolvida ao longo da orla marítima, sem local fixo. Serão licenciados, aproximadamente, 300 vendedores ambulantes.

6.1.2. Aluguel de cadeiras de praia, guarda-sol e tendas: os espaços limitados e localizados ao longo da praia onde serão implantados cadeiras de praia, guarda-sol e tendas para aluguel dos veranistas, em número total de 7 unidades, com no máximo 160,00m² cada, localizados da seguinte maneira:

- a) na praia, junto ao eixo da Av. Rio Grande: um espaço
- b) na praia, a partir do eixo da Av. Rio Grande, distantes 500,00m entre eles:
3 espaços de cada lado

6.1.3. Trailer para comércio de lanches e bebidas: Os pontos de comercialização na praia estão localizados ao longo da orla marítima entre o Molhe Oeste e a Querência, num trecho de aproximadamente 10,0 Km. Serão licenciados 120 comerciantes, sendo 60 entre o Molhe Oeste e a Av. Rio Grande, e o restante distribuído da Av. Rio Grande até a Querência. Todos os trailers e veículos especiais, deverão:

- a) permanecer na praia somente durante o dia e a noite serem recolhidos;
- b) estacionar na praia desconectados de seus veículos tracionados, se não tiverem tração própria;
- c) estacionar na praia, preferencialmente, em paralelo com a linha de maracha, observando a distância de 2,00m da mesma;
- d) respeitar em qualquer situação, a largura 20,00m de pista de rolamento;
- e) ocupar no máximo, o espaço correspondente a 2 vezes a sua área, para a colocação de mesas.

6.2. Zoneamento de Serviços:

6.2.1. Serviços de Salva-vidas: Os locais destinados ao Serviço de Salva-Vidas ao longo da praia serão demarcados e protegidos fisicamente, através de marachas de areia. Em cada uma destas áreas protegidas são implantadas guaritas removíveis de madeira. A localização das

guaritas é escolhida em conjunto com os representantes da Operação Golfinho, da Brigada Militar, ocorrendo normalmente onde se concentra o maior número de banhistas, ou a cada 300 metros de praia.

6.2.2. Outros Serviços: Todos os outros serviços desenvolvidos durante a temporada de veraneio são exercidos ao longo da orla, durante o dia, e não possuem estruturas fixas na praia.

6.3. Zoneamento de Lazer, Recreação e Esportes: Serviços mais importantes desenvolvidos por diversos órgãos em toda a extensão da faixa de praia de abrangência deste Plano.

6.3.1 Áreas destinadas a Eventos de Praia: Os eventos de praia serão realizados em três espaços, a saber:

- O primeiro, denominado área de exclusão de trânsito, é o espaço reservado próximo a Estátua de Iemanjá, entre as ruas Rio de Janeiro e Lisboa, onde serão implantados equipamentos específicos para a realização de eventos próprios para a beira-mar (shows artísticos e culturais, concursos de beleza, ginástica, tendas promocionais, desfiles, etc.) Neste espaço será admitida apenas e tão somente a implantação de equipamentos específicos para a realização do evento programado e ainda assim em caráter temporário. Exemplo: palanques, passarelas, tendas removíveis, equipamento de sonorização, banheiros químicos, e etc.
- O segundo, área situa-se à 5,0 Km da estátua de Iemanjá em direção ao Sul (Querência).
- O terceiro, área localizada a 4,5 Km da estátua de Iemanjá em direção aos Molhes da Barra. Destinado à realização de eventos de pequeno porte, que não cause impacto no fluxo do trânsito e acúmulo de veículos estacionados na beira da praia.
- A Infraestrutura para a realização destes eventos, serão liberadas mediante documentação exigida pela SMC, acompanhadas do PPCI e liberação ambiental.

6.3.2. Áreas destinadas a Esportes na Areia:

A área de Esportes de Praia: é o espaço reservado na faixa de praia onde serão implantados equipamentos para a prática de esportes próprios para a beira-mar (futebol, vôlei, frescobol, ginástica na praia e outros).

Neste espaço será admitida a implantação de uma edificação de pequeno porte, com estrutura metálica e/ou de madeira com a finalidade de dar suporte às competições destes esportes, associadas aos serviços de guardaria para todas as modalidades citadas anteriormente. Esta edificação deverá ser desmontável e de fácil remoção, implantada sobre palafitas (no mínimo 60,0 cm de altura em relação ao piso natural) ou sobre eixos. Deverá ocupar uma área construída de, no máximo, 90,00 m² e manter distância mínima de 20,00 m do cordão de dunas

embrionárias. A edificação não poderá possuir sanitários e abastecimento de água. Deverá possuir apenas um sistema de abastecimento de energia elétrica para garantir a segurança dos usuários da faixa de praia. A implantação de cada edificação deve ser acompanhada por um servidor/funcionário da SMC e pelo seu responsável técnico, com habilitação registrada no CREA ou CAU.

As condições para a implantação da edificação será o desenvolvimento de programas de Educação Ambiental Costeira, os quais deverão ter como alvo a comunidade local, visitantes e veranistas. Alternativamente, o programa aqui mencionado poderá ser complementado pelas ações de educação ambiental desenvolvidas pelas Secretarias de Município de Educação e Meio Ambiente, através do Projeto Patrulha Ambiental Mirim – PAM, e pelas Oficinas desenvolvidas pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA). Além desta edificação será permitida ainda a implantação de cercas removíveis, arquibancadas desmontáveis e os equipamentos indispensáveis para a prática do esporte (traves, tabelas de basquete, postes das redes de vôlei, fitas de demarcação e etc.).

A área para Escolinhas de Esportes de Praia: áreas reservadas para a implantação de escolas de esporte de praia, que deverão se instalar com tendas desmontáveis com área máxima de 30,0 m² e funcionarão somente durante o dia.

6.3.3. Áreas Prioritárias Para Banhos de Mar: Trechos protegidos à beira mar com exclusão de veículos, onde são implantados os mirantes de Salva-Vidas. A classificação das condições do mar, periculosidade e balneabilidade para o banho, serão de responsabilidade do Comando dos Salvas-Vidas e FEPAM. São eles:

Nº	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	ATIVIDADE PERMITIDA
1	Trecho localizado junto ao Molhe Oeste da Barra	500,00 m	Banho
2	Trecho localizado à 600,0 m do Molhe Oeste da Barra	800,00 m	Banho
5	Trecho localizado em frente ao antigo Terminal Turístico	1.200,00 m	Banho
6	Trecho localizado entre a Rua do Arroio e o Antigo Terminal Turístico	1.500,00 m	Banho
7	Trecho localizado entre as ruas do Gelo e Pelotas	1.500,00m	Banho
8	Trecho localizado em frente à Querência	2000,00m	Banho

6.3.4. Áreas Destinadas à Prática de Esportes Náuticos: Trechos da praia a partir do início do espelho d'água e sinalizados com placas indicativas:

ÁREA PARA ESPORTES NÁUTICOS			
Nº	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	ATIVIDADE PERMITIDA
4	Trecho localizado entre o Trecho 3 e 5	550,00 m	Surf, Wind Surf, Kite Surf e Stand Up.

ÁREA PARA ESPORTES NÁUTICOS À MOTOR (*)			
Nº	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	ATIVIDADE PERMITIDA
3	Trecho localizado à 1500,0 m do Molhe Oeste da Barra	300,00 m	Jet Sky e esportes a motor

(*) Com a finalidade de proteger os banhistas, o limite de navegação tem início a partir de 200,00 m da linha de arrebenção das ondas.

ÁREA PARA ESPORTES NÁUTICOS			
Nº	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	ATIVIDADE PERMITIDA
9 e 10	Trecho localizado à partir da Querência em direção ao Sul	2.000,00 m	Banho, Surf, Wind Surf, Kite Surf, Jet Sky, Stand Up, Pesca Esportiva/artisanal. Redução de som (veículos c/com som automotivo modificado)

PONTOS PARA OS “BANANA BOAT”(**)
LOCALIZAÇÃO
A localização para o exercício desta atividade será limitada a um trecho de 50,00m da praia, contado a partir de 300,00m do riacho da Rua Farroupilha, em direção aos Molhes da Barra. Depende de prévia liberação da SMC e no máximo, 04 equipamentos.

(**) Os pontos para exercício das atividades recreativas com “Banana Boat” serão licenciados mediante as exigências legais cabíveis, observadas as normas e diretrizes estabelecidas pela Autoridade Marítima para a atividade, além destas a seguir indicadas:

- a) demarcação através de raias, na área de saídas e chegadas, com no mínimo 50,0 m de comprimento;
- b) dispor de uma segunda embarcação equipada para eventuais de resgates;
- c) dispor de um segundo tripulante na embarcação, habilitado para vigiar os passageiros do dispositivo rebocado.

6.3.5. Área Destinada Para Apoio aos Esportes Náuticos: Área onde poderá ser implantadas uma (1) instalação de pequeno porte, com estrutura metálica e/ou de madeira, próprias para atividades de suporte aos esportes náuticos. As referidas instalações terão caráter precário e deverão ser implantadas necessariamente sobre eixos, permitindo sua rápida remoção. A referida instalação deverá ocupar área de no máximo 90,00 m² e manter distância mínima de 20,00 m do cordão de dunas embrionárias. As instalações não poderão possuir sanitários nem abastecimento de água. Deverão possuir apenas um sistema de abastecimento de energia elétrica para garantir a segurança dos usuários da faixa de praia.

Nesta edificação serão desenvolvidas prioritariamente as atividades das escolas das modalidades náuticas de Wind Surf, Wakeboard, Kite Surf, Surf e Iatismo (vela), apoio às competições destes esportes, associadas aos serviços de guardaria náutica de todas as modalidades citadas anteriormente.

As atividades serão licenciadas mediante as exigências legais cabíveis, observadas as normas e diretrizes estabelecidas pelas autoridades competentes, além de dispor o a seguir indicados:

- a) colocação uma raias demarcando áreas de saídas e chegadas na praia, com no mínimo 50,0 m de comprimento;
- b) possuir uma embarcação de resgate.

Deverá ser desenvolvido um programa de Educação Ambiental, o qual deve ter como alvo a comunidade local, visitantes e veranistas. O programa poderá ser complementado pelas ações de educação ambiental desenvolvidas pelas Secretarias de Município de Educação e Meio Ambiente, através do Projeto Patrulha Ambiental Mirim – PAM, e pelas Oficinas desenvolvidas pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA).

Complementarmente à atividade principal poderão ser comercializados sucos e lanches. A edificação deverá ser instalada em um local onde não interrompa o trânsito de veículos na praia, e permanecerá no local somente durante a temporada oficial de veraneio.

6.3.6. Áreas Destinadas à Pesca Esportiva e Artesanal:

LOCAIS PERMITIDOS
A partir da Estação Marinha de Aqüicultura – EMA em direção ao sul – de 15 de dezembro 2019 à 31 de março de 2020.

Trecho de 8,5 Km, entre o Molhe Oeste e a EMA, com horário limitado das 20:00 às 08:00 horas. (*)

(*) Durante a temporada de veraneio é proibida a pesca com a utilização de qualquer tipo de redes.

6.3.7. Áreas Destinadas à circulação de transporte coletivo com finalidade de apoio a banhista e turistas:

LOCAL PERMITIDO
Além da circulação no interior do Balneário, estes veículos adaptados para este tipo de serviços poderão transitar na praia, entre os Molhes Oeste da Barra e o Navio Altair. Período: de 15 de dezembro de 2020 à 31 de março de 2021.

1.2.3 Áreas Destinadas à faixa de exclusão de veículos/faixa de inclusão de pedestres:

Durante a temporada de veraneio 2021 serão realizados os devidos estudos de mobilidade urbana e engenharia para a futura implantação dessa faixa.

LOCALIZAÇÃO
A futura faixa de praia compreende o trecho da Rua Rio de Janeiro à Rua Júlio de Castilhos.

7. CONDIÇÕES E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS:

Os equipamentos, assim como o funcionamento das atividades referidas neste Plano atenderão as seguintes condições gerais:

- Obediência à legislação, em especial aos dispositivos legais de controle da emissão de ruídos e proteção às dunas frontais;
- Não alterar as dunas frontais;
- Não alterar ou obstruir o percurso das drenagens naturais (sangradouros) incidentes na faixa de praia;
- Não implantar elementos que bloqueiem o acesso público a praia e a visualização da paisagem natural;
- Não introduzir espécies vegetais exóticas;
- Os resíduos sólidos provenientes das atividades a serem desenvolvidas na faixa de praia serão coletados e terão destinação adequada, a cargo da Secretaria de Município do Cassino;
- Não realizar despejo de efluentes líquidos oriundos de esgoto cloacal na faixa de praia;
- Somente poderão ser instalados banheiros químicos removíveis.

8. OUTRAS ATIVIDADES:

ATIVIDADES NÃO RELACIONADAS NESTE PLANO
SOMENTE SERÃO PERMITIDAS ATRAVÉS DE LIBERAÇÃO ANTECIPADA A SER FORNECIDA PELA SECRETARIA DE MUNICÍPIO DO CASSINO.

9. INSTRUMENTOS LEGAIS:

Além dos instrumentos de gerenciamento costeiro, tais como a Lei nº. 7.661/88 (PNGC), que fundamentam os Planos de Zoneamento para ordenar o uso e ocupação da Faixa de Praia, os órgãos executores deste Plano de Zoneamento de Uso da Praia do Cassino – Temporada 2014 – devem considerar os seguintes instrumentos legais e diretrizes:

- a) NORMAM 03/2003 – DPC – que estabelece normas e procedimentos sobre o emprego das embarcações de esporte e/ou recreio e atividades correlatas, visando à segurança da navegação, à salvaguarda da vida humana no mar e à prevenção contra a poluição do meio ambiente marinho por tais embarcações.
- b) Lei Estadual n.º 12.050, de 22 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a demarcação das áreas de pesca, desportos, lazer e recreação, prevista na Lei n.º 8.676, de 14 de julho de 1988, sua observância, fiscalização e sanções.
- c) Decreto nº 42.868, de 03 de fevereiro de 2004, que dispõe sobre a demarcação das áreas de pesca, lazer ou recreação em municípios com orla marítima, de que trata a Lei nº. 8.676/88, com a redação determinada pela Lei nº. 11.886/03, e pela Lei nº. 12.050/03.
- d) Lei Municipal nº. 6.585, de 20 de Agosto de 2008, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento urbano municipal.
- e) Lei nº 3.514, de 24 de julho de 1.980, que institui o Código de Posturas do Município, com as medidas de Polícia Administrativa do Município em matéria de ordem pública, segurança, costumes, higiene, funcionamento de estabelecimentos industriais e comerciais, estabelecendo as relações entre o poder público local e os munícipes.

- f) Plano Ambiental do Município, que define o conjunto de medidas administrativas e operacionais para implementação da política ambiental local e regional, enfocando programas e projetos voltados à proteção e recuperação do meio ambiente.
- g) Zoneamento Ecológico Econômico Municipal que constitui no instrumento balizador do processo de ordenamento territorial necessário para a obtenção das condições de sustentabilidade ambiental do desenvolvimento do município do Rio Grande.

Rio Grande, 08 de setembro de 2020.

3.2 ZONEAMENTO DA PRAIA DO CASSINO (Pós-veraneio 2021)

1. OBJETIVO:

Ordenar o uso e a ocupação da faixa de praia do Balneário Cassino, para o período fora da temporada de veraneio 2021. Este documento “Anexo 3” complementa o Plano de Zoneamento de uso da Praia do Cassino e especifica as atividades permitidas na praia, os locais para a sua implantação e os tipos de equipamentos a serem utilizados durante o período fora da temporada oficial de veraneio. Todos os equipamentos e as atividades a serem implantadas serão em caráter provisório, durante o período oficialmente delimitado e deverão provocar o menor impacto possível ao ambiente natural.

2. PERÍODO DE VIGÊNCIA DESTE ANEXO:

De 1º de abril de 2021 a 14 de dezembro de 2021.

3. ATIVIDADES PERMITIDAS NA PRAIA:

3.1. Comércio:

Comércio ambulante;
Trailer para comércio de lanches e bebidas.

3.2. Serviços

Salva-vidas;
Limpeza;
Demarcação e sinalização da praia;
Segurança e trânsito;

Fiscalização em geral;
Manutenção dos acessos à praia;
Manutenção da pista de rolamento e estacionamentos na faixa de praia;
Serviços sanitários;
Outros serviços.

3.3. Lazer, recreação, esportes e outros:

Áreas para eventos;
Esporte na areia;
Áreas específicas para banho;
Áreas para esportes náuticos;
Apoio a esportes náuticos móvel;
Pesca esportiva/artesanal;
Áreas para execução de som automotivo modificado.

4. ZONEAMENTO DA PRAIA DO CASSINO FORA DA TEMPORADA DE VERANEIRO:

4.1. Zoneamento de Comércio:

Serão licenciadas as atividade e pontos de comercialização a serem desenvolvidas ao longo da orla marítima entre o Molhe Oeste e a Querência, num trecho de aproximadamente 10,0 Km, sem local fixo, em número proporcional a demanda destes serviços e no máximo de 10 (dez) equipamentos. Todos os trailers e veículos especiais somente permanecerão na praia durante o dia, e a noite serão recolhidos ao Balneário.

4.2. Zoneamento de Serviços:

Os serviços de Salva-vidas, de Lazer, Recreação e Esportes, de Eventos de Praia, de Esportes na Areia, de Escolinhas de Esportes Náuticos e outros serviços afins não terão local ou delimitações específicas ao longo da orla marítima, serão ordenados segundo a demanda pelas atividades e estarão sujeitas a fiscalização da Secretaria de Município do Cassino. Todos os serviços desenvolvidos fora da temporada de veraneio serão exercidos ao longo da orla, durante o dia e sem estruturas fixas na praia.

4.3. Zoneamento para Banhos de Mar:

Toda a orla marítima da Praia do Cassino estará disponível para os banhos de mar. A implantação ou não de guaritas e serviços de Salva-Vidas na praia será de responsabilidade do Comando do Corpo de Bombeiros.

4.4 Zoneamento à Prática de Esportes Náuticos:

Os esportes náuticos, como Surf, Wind Surf, Kite Surf, Stand Up, Jet Sky, esportes a motor e outros afins, serão permitidos e não terão local ou delimitações específicas ao longo da orla marítima da praia do Cassino.

4.5 Área Destinada Para Apoio aos Esportes Náuticos:

Poderão ser implantadas áreas destinadas para Apoio aos Esportes Náuticos, nos moldes do estabelecido no Plano de Zoneamento do Uso da Praia do Cassino – Verão 2021.

4.6 Áreas Destinadas à Pesca Esportiva e Artesanal:

Durante o período fora da temporada do veraneio as atividades de Pesca Esportiva e Artesanal serão permitidas e não terão local ou delimitações específicas ao longo da orla marítima da praia do Cassino.

4.7 Outras Atividades:

Atividades não relacionadas neste plano, somente serão permitidas através de liberação antecipada a ser fornecida pela Secretaria de Município do Cassino.

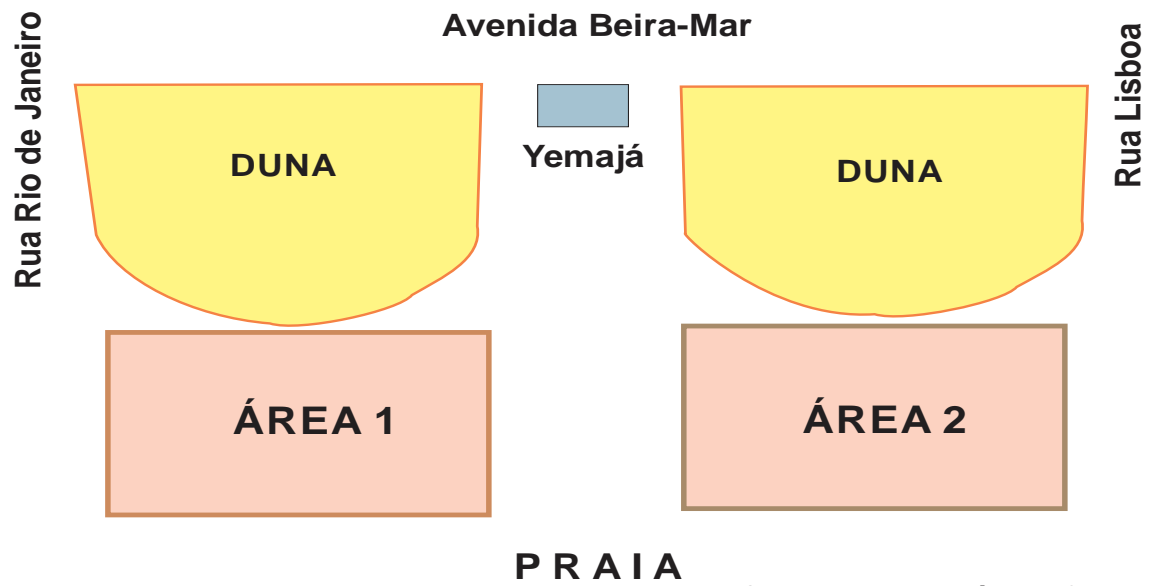
5. OUTRAS CONDIÇÕES:

Nos casos não especificados neste “Anexo 3” serão observados os parâmetros do Plano de Zoneamento de Uso da Praia do Cassino, especialmente no atendimento as CONDIÇÕES E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS e aos INSTRUMENTOS LEGAIS.

Rio Grande, 08 de setembro de 2020.

3.3- Esquemas e mapas de zoneamento

ÁREAS DE EVENTOS NA PRAIA DO CASSINO - VERÃO 2021



Secretaria de Município do Cassino

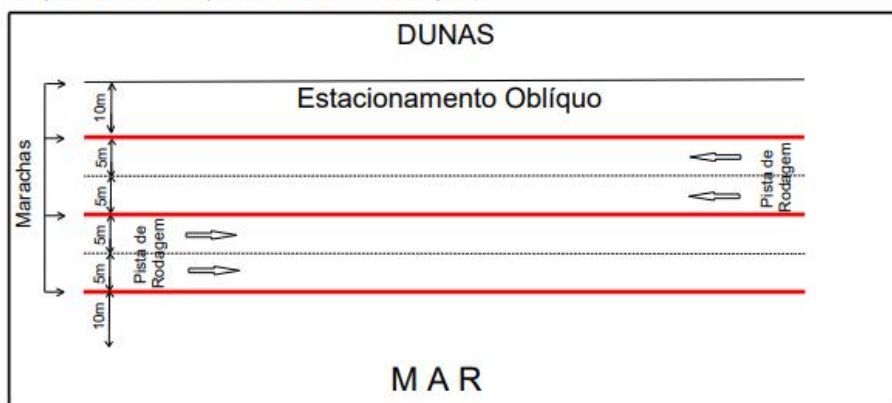
Município do Rio Grande - RS

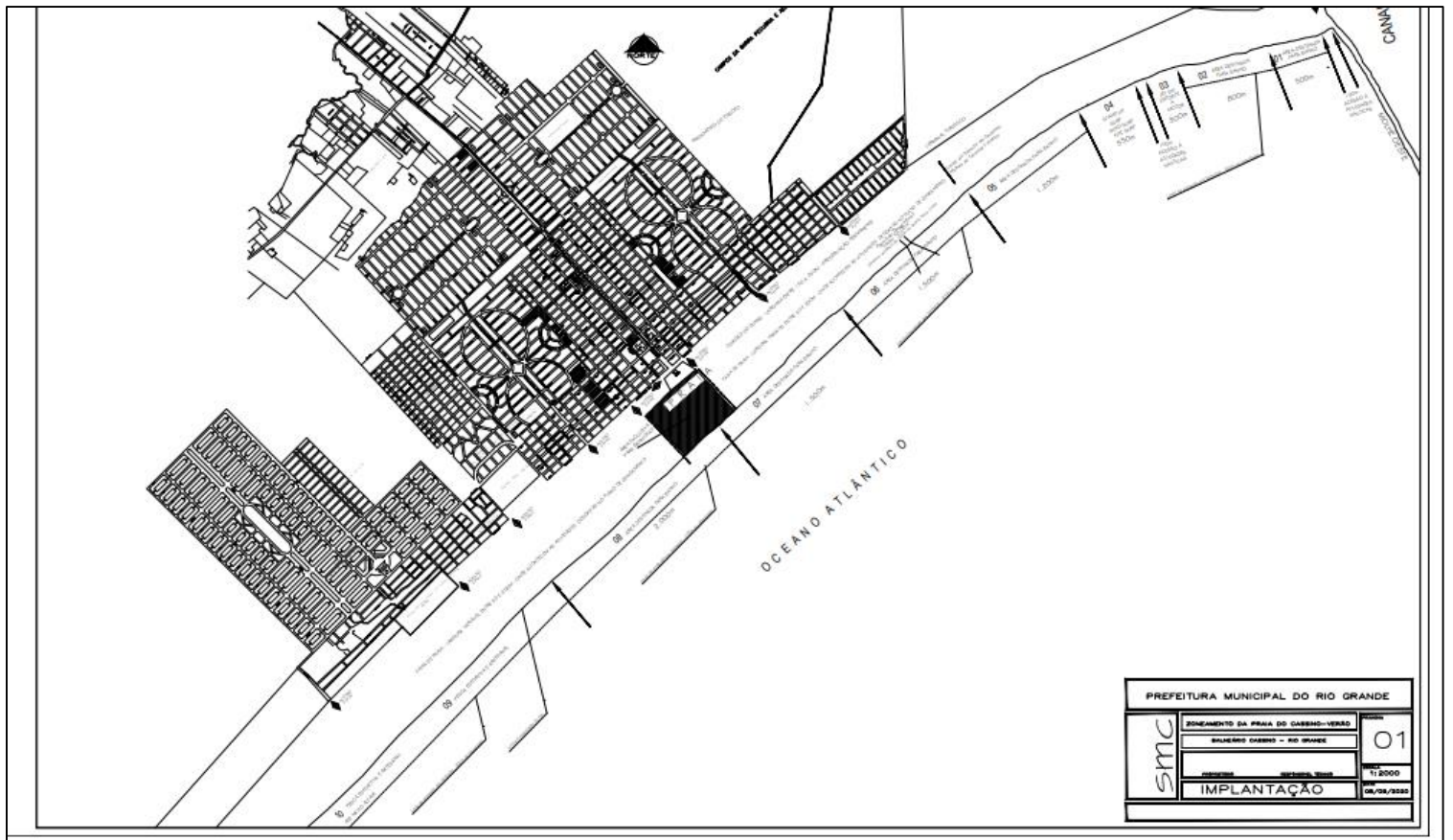
Zoneamento da Praia do Cassino Verão 2021

Serviços de Segurança de Trânsito da praia do Cassino, envolvendo a SMMUA, SMC e Brigada Militar: sinalização, demarcação, orientação e fiscalização.



Esquema a ser implantado na faixa de praia:

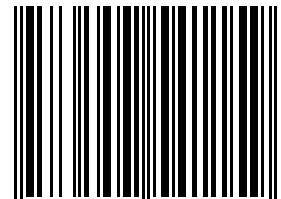




EDITORA E GRÁFICA DA FURG
 CAMPUS CARREIROS
 CEP 96203 900
editora@furg.br



ISBN 978-65-5754-115-9



9 786557 541159