

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS – IPH
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS – PROFÁGUA**

**MECANISMOS PARA A GESTÃO INTEGRADA ENTRE A
BACIA HIDROGRÁFICA E A ZONA COSTEIRA:
DIAGNÓSTICO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO
ARROIO TEIXEIRA EM TAPES/RS**

VERIDIANA RÖDEL VIÉGAS

**Porto Alegre/RS
2021**

Polo



ProfÁgua



ProfÁgua



VERIDIANA RÖDEL VIÉGAS

**MECANISMOS PARA A GESTÃO INTEGRADA ENTRE A BACIA
HIDROGRÁFICA E A ZONA COSTEIRA: DIAGNÓSTICO DA SUB-
BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO TEIXEIRA EM TAPES/RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) Pólo IPH/UFRGS como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Luiz Sambaqui Gruber

Banca examinadora:

Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira
Prof. Dra. Suelen Cristine Costa da Silva

Porto Alegre/RS
2021

CIP - Catalogação na Publicação

Rödel Viégas, Veridiana
MECANISMOS PARA A GESTÃO INTEGRADA ENTRE A BACIA
HIDROGRÁFICA E A ZONA COSTEIRA: DIAGNÓSTICO DA
SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO TEIXEIRA EM TAPES/RS
/ Veridiana Rödel Viégas. -- 2021.
199 f.
Orientador: Nelson Luiz Sambaqui Gruber.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas
Hidráulicas, Programa de Pós-Graduação em Gestão e
Regulação de Recursos Hídricos, Porto Alegre, BR-RS,
2021.

1. Gestão Integrada. 2. Zona Costeira. 3. Bacia
Hidrográfica. 4. Diagnóstico. I. Sambaqui Gruber,
Nelson Luiz, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar à Deus, por ter me dado saúde e a oportunidade de chegar à conclusão de mais uma etapa, está que foi tão sonhada, sem ele eu não conseguiria.

Agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, o Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por todo o apoio técnico e científico aportado até o momento.

À todos os professores do programa pelos conhecimentos adquiridos, em especial aos Professores André Luiz Lopes da Silveira e Cristiano Poletto por conduzirem a coordenação do ProfÁgua sempre forma responsável e acolhedora.

Ao querido orientador Prof. Dr. Nelson Luiz Sambaqui Gruber por suas contribuições, paciência e motivações na orientação desta pesquisa.

À Prof. Dra. Suelen Cristine Costa da Silva que aceitou tão prontamente participar como membro da Banca de Defesa, acompanhando mais uma etapa da minha vida.

Aos queridos e inesquecíveis colegas do IPH, os quais tive o prazer de conhecer, me divertir, expor minhas angústias, obter e compartilhar conhecimento: Deise, Débora, Bruno, Júlio, Fernanda, Marcela e Caroline.

Ao Prof. Jefferson Nascimento de Oliveira da UNESP, seriedade na coordenação geral do ProfÁgua, sempre nos motivando e propiciando conhecimento.

A minha família e amigos, em especial meu companheiro Pablo Lopes e minha amiga Stefânia Ambos.

Á todos que contribuíram nesta pesquisa, muito obrigada!

RESUMO

VIEGAS, Rödel, Veridiana. Mecanismos para a Gestão Integrada entre a Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira: Diagnóstico da Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Teixeira em Tapes. Dissertação. Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Programa de Pós-graduação em Rede Nacional ProfÁgua, IPH/UFRGS, Porto Alegre. 2021.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, Lei Federal nº 7.661/1988 e a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997 possuem alguns avanços no decorrer dos anos, porém o maior desafio é implementar todos os instrumentos que neles estão contemplados. O art. 3º da Lei das Águas apresenta algumas diretrizes de ação para a sua implementação, onde uma delas é a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zona costeira. No Brasil a gestão de bacias hidrográficas e a gestão costeira são temáticas tratadas conforme o seu âmbito de gestão, de forma diferenciada, dificultando essa integração. Não havendo uma metodologia ou um regramento específico para que ocorra essa gestão integrada entre a Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira, a pesquisa através de um estudo de caso, teve por objetivo realizar um diagnóstico integrando os dados ambientais, sociais e econômicos da Sub-bacia do Arroio Teixeira, parte baixa da Bacia do Rio Camaquã e Zona Costeira no Município de Tapes/RS, utilizando-o então como instrumento e mecanismo na gestão integrada dos recursos hídricos. Utilizou-se uma adaptação da metodologia proposta por MENDONÇA (1999), o qual levantou dados sobre os aspectos físicos, bióticos, sociais e ambientais, juntamente com a legislação, ainda foram levantados alguns dados a partir do Comitê de Bacia Hidrográfica sobre a gestão integrada, bem como o levantamento de dados fotográficos através de um mosaico expondo a realidade local. A caracterização da Sub-bacia do Arroio Teixeira demonstrou neste estudo os mais diversos impactos ocorridos no decorrer dos anos, resultando diretamente na Zona Costeira. Demonstra ainda que embora exista uma poluição hídrica bem significativa e os mais diversos conflitos na área, ainda mantêm-se preservada boa parte da vegetação entre outros aspectos ambientais importantes como a fauna local. O comitê de bacia hidrográfica do Rio Camaquã demonstrou pouco conhecimento sobre a gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira, porém o tema demonstra grande importância para a região visto que a Bacia do Camaquã trata-se de uma bacia costeira, abrangendo nove municípios costeiros. O mosaico fotográfico apresentou visualmente na pesquisa os avanços e impactos antrópicos na Sub-bacia e na Zona Costeira, como também a integração dos diferentes ecossistemas que fazem parte desses ambientes. A elaboração do diagnóstico integrado da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira, pode servir de base para auxiliar na elaboração de outros estudos nas demais Sub-bacias do Rio Camaquã agregando com a Zona Costeira, criando assim um banco de dados de informações para a gestão integrada na região.

Palavras-chave: Gestão, Integração, Diagnóstico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	24
Figura 2. Matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	25
Figura 3. Matriz institucional do Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul.	29
Figura 4. Histórico Legal do Gerenciamento Costeiro.....	30
Figura 5. Setorização do Litoral do Estado do Rio Grande do Sul.	33
Figura 6. Relações da gestão de águas com as demais políticas, modificado pela autora.	35
Figura 7. Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.	37
Figura 8. Litoral Médio do Rio Grande do Sul.....	39
Figura 9. Procedimentos Metodológicos para a pesquisa.....	42
Figura 10. Área de Estudo: demarcação do trecho da sub-bacia do Arroio Teixeira e foz localizada na Praia Pontal – Saco de Tapes/RS.....	44
Figura 11. Mapa dos Municípios Costeiros, destaque Tapes, RS.	45
Figura 12. Ilustração do Saco de Tapes parte da Lagoa dos Patos, RS.	45
Figura 13. Sub-bacia do Arroio Teixeira localizada nas terras baixas e região litorânea na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, destaque região de estudo.....	46
Figura 14. Mapa de Temperaturas Médias do Rio Grande do Sul.	47
Figura 15. Mapa Sazonal Inverno no RS.....	48
Figura 16. Mapa Sazonal Outono no RS.	48
Figura 17. Mapa Sazonal Primavera no RS.....	49
Figura 18. Mapa Sazonal Verão no RS.	49
Figura 19. Unidades Morfológicas do RS, em destaque região de estudo.	52
Figura 20. Sistemas deposicionais da Planície Costeira do RS, adaptado de Tomazelli & Villvock (2002), em destaque a região de estudo.....	53
Figura 21. Recorte do Mapa Geológico do RS, destaque a área de estudo.	54
Figura 22. Mapa de Geomorfologia: Fragilidade/Vulnerabilidade, destaque área de estudo. .	55
Figura 23. Mapa de Geologia: Fragilidade/Vulnerabilidade, destaque área de estudo.	55
Figura 24. Mapa dos tipos de Solo do Rio Grande do Sul, destaque área de estudo.	56
Figura 25. Mapa da Região de Tapes, destaque área de estudo.	57
Figura 26. Distribuição Regional da Vegetação Natural no Rio Grande do Sul.	58
Figura 27. Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.	59
Figura 28. Perfil esquemático da Estepe.	59
Figura 29. Representação da Região Fitoecológica do Município de Tapes/RS.....	61
Figura 30. Atlas remanescente Mata Atlântica no Município de Tapes.....	62
Figura 31. Butiazal no Município de Tapes/RS.	63
Figura 32. Mapa de Aplicação da Lei da Mata Atlântica, área de estudo em destaque.	64
Figura 33. Vegetação arbórea e arbustiva presente na Mata Ciliar.	66
Figura 34. Vegetação arbórea e arbustiva presente na Mata Ciliar.	67
Figura 35. <i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq. (figueira da folha miúda).	67
Figura 36. <i>Butia odorata</i> (Barb.Rodr.) Noblick & Lorenzi (Butiazeiro).	68
Figura 37. Campo Nativo, ao fundo mata ciliar da sub-bacia do Arroio Teixeira.	68
Figura 38. <i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig.	69
Figura 39. <i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltld.) D'Arcy	69
Figura 40. <i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom.....	70
Figura 41. <i>Pterocaulon polystachyum</i> DC.	70

Figura 42. <i>Eryngium horridum</i> Malme (gravatá).....	71
Figura 43. <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera. (arnica). Localizada no barranco APP Arroio.	71
Figura 44. <i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth – Aguapé.....	72
Figura 45. <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L. – Barba de pau sobre a vegetação arbórea/arbustiva.	72
Figura 46. <i>Cereus hildmanniaus</i> K.Schum - Tuna.....	73
Figura 47. <i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw. (Cactos).....	73
Figura 48. Vista geral de Vegetação característica de restinga sobre duna.....	74
Figura 49. <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) – Jerivá destaque sobre a vegetação de restinga.	74
Figura 50. Vegetação característica de restinga sobre duna de areia.....	75
Figura 51. <i>Andropogon lateralis</i>	75
Figura 52. <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera (arnica), localizada na faixa de praia.....	76
Figura 53. <i>Cyperus surinamensis</i>	76
Figura 54. <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják.....	77
Figura 55. Lagartixa-da-areia (<i>Liolaemus arambarensis</i>).....	78
Figura 56. Tuco-tuco (<i>Ctenomys lami</i>).....	78
Figura 57. <i>Egretta thula</i> (Garça-Branca-Pequena) encontrada na Sub-bacia do Arroio Teixeira.	80
Figura 58. <i>Egretta thula</i> (Garça-Branca-Pequena), encontrada na foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira.....	81
Figura 59. <i>Mycteria americana</i> (Cabeça-Seca).....	81
Figura 60. Quero-Quero (<i>Vanellus chilensis</i>) nas margens da sub-bacia Arroio Teixeira.....	82
Figura 61. Quero-Quero (<i>Vanellus chilensis</i>), na foz da sub-bacia do Arroio Teixeira.....	82
Figura 62. <i>Ardea alba</i> (Garça-branca-grande) na plantação de arroz.....	83
Figura 63. <i>Ardea alba</i> (Garça-branca-grande) na foz da sub-bacia do Arroio Teixeira.....	83
Figura 64. Mata Ciliar preservada da Sub-bacia do Arroio Teixeira em 2006.....	87
Figura 65. Mata Ciliar preservada da Sub-bacia do Arroio Teixeira em 2021.....	87
Figura 66. Mata Ciliar da Sub-bacia do Arroio Teixeira com pouca vegetação e com processos erosivos avançados.....	88
Figura 67. Presença de Equinos dentro da mata ciliar da sub-bacia do Arroio Teixeira.....	88
Figura 68. Margem da Sub-bacia do Arroio Teixeira desprovida de vegetação e com processos erosivos em 2006.....	89
Figura 69. Avanço das edificações sobre a APP e o pouco desenvolvimento de vegetação nas margens.....	89
Figura 70. Foz da sub-bacia do Arroio Teixeira.....	90
Figura 71. Praia do Pontal – Saco da Lagoa dos Patos.....	90
Figura 72. Carregamento de Arroz para transporte pela Lagoa dos Patos, Tapes/RS.....	91
Figura 73. Colheita da produção de Arroz, ao sul da sub-bacia do Arroio Teixeira.....	92
Figura 74. Carroças no leito da sub-bacia do Arroio Teixeira para retirada de areia.....	93
Figura 75. Placa informativa de proibição de extração de areia.....	94
Figura 76. Cadastramento e emplacamento de Carroças na Prefeitura Municipal.....	95
Figura 77. Apreensão de Carroças, Cavalos e Areia na Sub-bacia do Arroio Teixeira.....	95
Figura 78. Solicitação de Licença Ambiental para Lavra de Areia na Sub-bacia do Arroio Teixeira.....	96
Figura 79. Movimentação de turistas no Município de Tapes no período do Verão.....	96
Figura 80. Procissão realizada pelos pescadores na Lagoa dos Patos em Tapes/RS.....	97
Figura 81. Quadra de esportes e sede da Escola de Samba no Bairro Arroio Teixeira.....	98
Figura 82. Área de estudo, dividida em 03 representações para descrição da infraestrutura...99	99
Figura 83. Escola Marta Pereira Barbosa, localizada no Bairro Arroio Teixeira.....	100
Figura 84. Unidade Básica de Saúde Arroio Teixeira.....	100

Figura 85. Prédio do Fórum e do Ministério Público presentes no Loteamento Pontal Fase I.	101
Figura 86. Pontal Tapes Hotel, localizado no Loteamento Pontal Fase II.	102
Figura 87. Demarcação da Duna – APP na planta baixa do Loteamento Pontal – Fase II. ...	102
Figura 88. Estação de Tratamento de Esgotos da CORSAN, Tapes/RS.	104
Figura 89. Central de Triagem e Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos, área frontal.	107
Figura 90. Central de Triagem e Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos, área lateral.	107
Figura 91. Carroça da coleta de resíduos descarregando na Central de Triagem.	108
Figura 92. Bags com materiais selecionados na Central de Triagem.	108
Figura 93. Materiais prensados e enfardados para comercialização na Central de Triagem.	109
Figura 94. Transporte dos rejeitos até a destinação final.	110
Figura 95. Aterro Sanitário CRVR –Minas do Leão/RS.	110
Figura 96. Estação de Transbordo de RSCC e Podas, localizada na Avenida Camaquã.	111
Figura 97. Localização da Estação de Transbordo de RSCC e Podas, na Avenida Camaquã.	112
Figura 98. Aterro de RSCC e Podas, localizado na Escola Nemtala Kalil.	112
Figura 99. Localização do Aterro de RSCC e Podas na RS 717, Escola Nemtala Kalil.	113
Figura 100. O fluxograma abaixo demonstra as etapas do manejo dos resíduos de Tapes até a destinação final.	114
Figura 101. Áreas de inundação do município de Tapes.	115
Figura 102. Grau de Risco Natural na Região de Estudo.	116
Figura 103. Inundação no Bairro Arroio Teixeira.	116
Figura 104. Inundação no Loteamento Pontal Fase I.	117
Figura 105. Inundação no Loteamento Pontal Fase II, ao fundo Laguna dos Patos.	117
Figura 106. Aumento no nível e vazão das águas na Sub-bacia do Arroio Teixeira, sentido montante.	118
Figura 107. Aumento no nível e vazão das águas na Sub-bacia do Arroio Teixeira, sentido foz.	118
Figura 108. Canalização com lançamento de Esgoto na Sub-bacia Arroio Teixeira.	119
Figura 109. Canalização com lançamento de Esgoto na Lagoa dos Patos.	119
Figura 110. Disposição irregular de resíduos sólidos na Sub-bacia do Arroio Teixeira.	120
Figura 111. Resíduos sólidos obstruindo a canalização da drenagem na Sub-bacia do Arroio Teixeira.	120
Figura 112. Sobrevoos sobre as residências para a aplicação aérea de agrotóxicos nas lavouras na Sub-bacia do Arroio Teixeira.	121
Figura 113. Aplicação aérea de agrotóxicos nas lavouras na Sub-bacia do Arroio Teixeira.	121
Figura 114. Assoreamento na Sub-bacia do Arroio Teixeira, formação de “Banco de Areia”.	123
Figura 115. Assoreamento no leito da Sub-bacia do Arroio Teixeira.	123
Figura 116. Lavoura de Arroz próxima as residências.	125
Figura 117. Pontos de amostragem de água superficial na Sub-Bacia Arroio Teixeira no Município de Tapes/RS. AT1 (Lat. 30° 39’ 31,52’’ e Long. 51° 25’ 22,62’’), AT2 (Lat. 30° 39’ 44,34’’ e Long. 51° 23’ 37,20’’) e AT3 (Lat. 30° 39’ 41,93’’ e Long. 51° 23’ 14,26’’).	126
Figura 118. Recorte do Mapa de Distribuição de Amostragens do Plano de Bacia do Rio Camaquã.	127
Figura 119. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento nulo.	128
Figura 120. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão 3870 m ³ /s e vento nordeste de 4,4 m/s.	129

Figura 121. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento sudoeste de 3,4 m/s.	129
Figura 122. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento nulo.	129
Figura 123. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento nordeste de 4,4 m/s.	130
Figura 124. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento sudoeste de 3,4 m/s.	130
Figura 125. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento nulo.	131
Figura 126. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento nordeste de 4,4 m/s.	131
Figura 127. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento sudoeste de 3,4 m/s.	132
Figura 128. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento nulo.	132
Figura 129. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento nordeste de 4,4 m/s.	132
Figura 130. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento sudoeste de 3,4 m/s.	133
Figura 131. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento nulo.	133
Figura 132. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento nordeste de 4,4 m/s.	134
Figura 133. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m ³ /s e vento sudoeste de 3,4 m/s.	134
Figura 134. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento nulo.	134
Figura 135. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento nordeste de 4,4 m/s.	135
Figura 136. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m ³ /s e vento sudoeste de 3,4 m/s.	135
Figura 137. Mapa de Classes de qualidade da água da Bacia do Rio Camaquã, modificado pela autora, destaque na área de estudo.	136
Figura 138. Ponto de Coleta: Latitude: -30,66304 Longitude:-51,388899. Praia Pontal Tapes.	137
Figura 139. Floração de Cianobactérias do gênero Microcystis na Laguna dos Patos, Tapes/RS.	138
Figura 140. Coloração vermelha na Sub-bacia do Arroio Teixeira em 2014.	139
Figura 141. Coloração vermelha no Ponto 1: Foz da Sanga do Arroio Teixeira, “Pontal Tapes Hotel” – Tapes/RS. Coordenadas Geográficas Google 30°39'41.36"S - 51°23'18.19"O;	140
Figura 142. Coloração vermelha no Ponto 2. Ponte do Arroio Teixeira que vai para o Bairro Pinvest – Tapes/RS. Coordenadas Geográficas Google: 30°39'44.32"S - 51°23'35.47"O; .	140
Figura 143. Coloração vermelha no Ponto 3. Ponte localizada na Br 116 – Km 3 – Município de Sentinela do Sul/RS. Coordenadas Geográficas Google: 30°37'24.76"S - 51°32'45.78"O;	141
Figura 144. Coloração vermelha no Ponto 4: Ponte da Estrada dos Porongos – Município de Sentinela do Sul/RS. Coordenadas Geográficas Google: 30°37'12.00"S - 51°33'18.70"O....	141
Figura 145. Coloração amarelada pela Orla na Praia do Pontal em 2018.	144
Figura 146. Coloração bem expressiva nas águas do Saco de Tapes – Lagoa dos Patos.	144

Figura 147. Mortandade de peixes, espécie identificada: <i>Parapimelodus nigribarbis</i> (Boulenger, 1889).....	145
Figura 148. Amostragem coletada de peixes.....	145
Figura 149. Fazenda Santo Antônio, canal de água com a “mancha amarela”.	146
Figura 150. Imagem microscópica da água amostrada com coloração amarela.	146
Figura 151. Área de estudo em 2003, Loteamento Pontal Fase I e II ainda não instalados, existência somente do Hotel.	153
Figura 152. Área de estudo em 2013, Loteamento Pontal Fase I e II iniciando a instalação das moradias.....	154
Figura 153. Área de estudo em 2020, moradias existentes atualmente.....	155
Figura 154. Recorte ortogonal da área de estudo.	156
Figura 155. Bairro Arroio Teixeira, Sub-bacia do Arroio Teixeira.....	157
Figura 156. Loteamento Pontal Fase I, Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira.	158
Figura 157. Loteamento Pontal Fase II, Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira, Zona Costeira de Tapes.....	159
Figura 158. Loteamento Pontal Fase I.....	160
Figura 159. Bairro Arroio Teixeira zona urbana, entre a atividade se agricultura (pecuária e irrigação), zona rural.....	161
Figura 160. Assoreamento da Sub-bacia do Arroio Teixeira.....	162
Figura 161. Na margem direita da Sub-bacia Loteamento Pontal Fase I e II, margem esquerda agricultura.....	163
Figura 162. Bairro Arroio Teixeira a margem direita, corredor Butiá/Camélia e agricultura a margem esquerda.....	164
Figura 163. Agricultura intensa na margem a esquerda da Sub-bacia do Arroio Teixeira. ...	165
Figura 164. Bairro Arroio Teixeira, moradias situadas em Área de Preservação – APP da Sub-bacia.....	166
Figura 165. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Pontal Tapes Hotel.....	167
Figura 166. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira preservada.....	168
Figura 167. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira preservada.....	169
Figura 168. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira no Saco da Laguna dos Patos – Zona Costeira.	170
Figura 169. Praia do Pontal, Saco de Tapes – Laguna dos Patos, Zona Costeira.	171
Figura 170. Área do Pontal Tapes Hotel e Praia do Pontal.	172
Figura 171. Visão geral da área de estudo.....	173
Figura 172. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Praia Pontal.....	174
Figura 173. Imagem da área de estudo, contemplando a foz da Sub-bacia Arroio Teixeira e Praia do Pontal.....	175
Figura 174. Margem esquerda da foz preservada.....	176
Figura 175. Praia do Pontal, presença intensa da espécie <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják (juncos).	177
Figura 176. Visão da margem esquerda da área de estudo relacionada a Zona Costeira.	178
Figura 177. Praia do Pontal, Tapes/RS.....	179
Figura 178. Zona Costeira, foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Saco de Tapes – Lagoa dos Patos.....	180
Figura 179. Curso d’água da Sub-bacia do Arroio Teixeira, margens a esquerda preservada.	181
Figura 180. Pontal Tapes Hotel, Zona Costeira de Tapes.	182

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Temperatura Média do Município de Tapes, onde situa-se a área de estudo.....	50
Gráfico 2. Precipitação Média do Município, onde situa-se a área de estudo.....	50
Gráfico 3. Representatividade no questionário aplicado.....	147
Gráfico 4. Conhecimento dos membros do Comitê com relação a legislação sobre a integração da bacia hidrográfica e zona costeira.....	148
Gráfico 5. Conhecimento dos membros do Comitê sobre a integração entre a bacia hidrográfica e na zona costeira.....	148
Gráfico 6. Impactos identificados como mais significativos na Bacia Hidrográfica e Zona Costeira de acordo com os membros do comitê de bacia.....	149
Gráfico 7. Participação das reuniões do comitê quanto a temática da Zona Costeira.....	149
Gráfico 8. Importância da representatividade das comunidades tradicionais.....	150
Gráfico 9. Grau de importância pelos membros do comitê quanto aos instrumentos da PNRH.....	150
Gráfico 10. Grau de importância pelos membros do comitê quanto aos instrumentos da PNGC.....	151
Gráfico 11. Conhecimento dos membros do Comitê sobre o Projeto Orla.....	151
Gráfico 12. Integração entre os licenciamentos ambientais com o gerenciamento costeiro e gestão da bacia hidrográfica.....	152

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias climatológicas para Tapes/RS.....	51
Tabela 2. Espécies identificadas no Município de Tapes:.....	60
Tabela 3. Espécies identificadas na Sub-bacia do Arroio Teixeira, Zona Costeira, Tapes/RS	65
Tabela 4. Espécies da fauna mais comuns na região de estudo.....	78
Tabela 5. Lista de espécies de peixes na área de estudo:	80
Tabela 6. Problemas e impactos negativos identificados na Sub-bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira de Tapes/RS.....	124
Tabela 7. Resultados das análises das águas do Arroio Teixeira no ano de 2006.....	127
Tabela 8. Resultados das análises das águas do Arroio Teixeira no ano de 2015.....	128
Tabela 9. Balneabilidade Praia Pontal em 12 anos.....	137

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ACEATAPES - Associação dos Carroceiros e Trabalhadores na Extração, Transporte e Venda de Areia de Tapes

APP - Área de Preservação Permanente

ANA - Agência Nacional de Águas

ARH - Agências de Região Hidrográfica

BH - Bacia Hidrográfica

BHRC - Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã

CF - Constituição Federal

CBH - Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas

CIRM - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento

COOPERCARE - Cooperativa Mista de Carroceiros e Recicladores de Tapes

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CRH - Conselho de Recursos Hídricos

CRVR - Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos

CTE - Comissão Técnica Estadual

CTCOST - Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira

CTL - Câmara Técnica de Gestão Hidrográfica do Litoral

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio

DRH - Departamento de Recursos Hídricos

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ETE - Estação de Tratamento de Efluentes

FEPAM - Fundação de Proteção Ambiental

FZB - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICARM - Integrated Coastal Area and River Basin Management

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IRGA - Instituto Riograndense do Arroz

LI - Licença de Instalação

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MP - Ministério Público Estadual

MPF - Ministério Público Federal

NBR - Norma Brasileira Técnica

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PAF - Plano de Ação Federal da Zona Costeira

PBH - Plano de Bacia Hidrográfica

PBHRC - Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã

PEGC - Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro

PMGC - Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro

PMGRS - Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNGC - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNRM - Política Nacional para os Recursos do Mar

REURB - Regularização Fundiária Urbana

RHGRH - Região Homogênea de Gerenciamento de Recursos Hídricos Litorânea

RQA-ZC - Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira

RS - Rio Grande do Sul

RSU - Resíduo Sólido Urbano

RSCC - Resíduos Sólidos da Construção Civil

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura

SERH - Sistema Estadual de Recursos Hídricos

SIGERCO - Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro

SMA - Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira

SMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

UCS - Universidade de Caxias do Sul

UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

UNEP - United Nations Environment Programme

ZC - Zona Costeira

ZEEC - Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro

ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Justificativa.....	19
1.2 Problema de Pesquisa.....	19
1.3 Hipótese.....	20
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivos Específicos.....	20
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
3.1 Bacia Hidrográfica.....	21
3.2 Zona Costeira.....	22
3.3 A Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.....	23
3.4 Política Nacional dos Recursos Hídricos.....	24
3.5 Gestão de Recursos Hídricos no Rio Grande do Sul.....	27
3.6 Gerenciamento Costeiro Brasileiro.....	29
3.7 Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.....	31
3.8 Gerenciamento Costeiro no Rio Grande do Sul.....	32
3.9 Gestão Integrada entre a Bacia Hidrográfica e Zona Costeira.....	34
3.10 Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.....	37
3.11 Litoral Médio Oeste do Rio Grande do Sul.....	38
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	40
4.1 Desenvolvimento da Pesquisa.....	41
4.2 Área de Estudo.....	43
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	47
5.1.1 Clima.....	47
5.1.2 Precipitação.....	50
5.1.3 Ventos.....	51
5.1.4 Geomorfologia e Geologia.....	51
5.1.5 Solos.....	56
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO.....	58

5.2.1 Flora.....	58
5.2.2 Fauna.....	77
5.2.3 Áreas de Preservação Permanentes – APPs.....	84
5.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA.....	91
5.3.1 Demografia.....	91
5.3.2 Economia.....	91
5.3.3 Aspectos Culturais.....	97
5.3.4 Infraestrutura.....	98
5.3.5 Abastecimento de Água.....	103
5.3.6 Esgotamento Sanitário.....	103
5.3.7 Resíduos Sólidos.....	104
5.3.8 Drenagem Pluvial.....	115
5.4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	119
5.4.1 Principais atividades poluidoras.....	119
5.4.2 Principais problemas e impactos ambientais.....	122
5.4.3 Uso e Ocupação do Solo.....	125
5.4.4 Qualidade das Águas Superficiais.....	125
5.5 INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO INTEGRADA.....	147
5.6 MOSAICO FOTOGRÁFICO.....	152
6 CONCLUSÕES.....	183
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	185
ANEXOS.....	194
1. Questionário aplicado no Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.....	195

1 INTRODUÇÃO

A Zona Costeira do Brasil compreende uma extensão superior a 8.500 km, banhando aproximadamente cerca de 400 municípios e 17 estados (MMA, 2010), conhecer e gerir este vasto território é um grande desafio para os pesquisadores e para os gestores públicos. O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, Lei Federal nº 7.661/1988 completou mais de 30 anos, possuindo alguns avanços, porém o maior desafio é implementar todos os instrumentos que nele estão contemplados.

A gestão das águas também apresenta inúmeros desafios no que refere-se a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997, um deles é realização de uma gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira, previsto pelo art. 3º da lei, tema tratado por esta pesquisa.

Com o crescimento populacional, a industrialização, a expansão da agricultura e a ocupação territorial desordenada, surgem os problemas de escassez e degradação dos recursos hídricos, como também dos territórios, tendo vista os múltiplos e competitivos usos, acarretando consequências graves na quantidade e qualidade das águas.

Apesar do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e Plano Nacional de Recursos Hídricos tratarem de políticas públicas de forma diferenciada, cada uma no seu âmbito de gestão, ainda sim podemos observar que existe uma forte interação entre as atividades que ocorrem na bacia hidrográfica e na zona costeira, as intervenções sobre as águas que estão localizadas a montante acabam refletindo em impactos sobre as águas situadas na foz, com incidência sobre a zona costeira. Portanto, existe a necessidade de que ocorra mecanismos para uma gestão integrada dessas unidades, a partir de ações integradas envolvendo políticas públicas, o setor produtivo e a sociedade de forma a incentivar o desenvolvimento sustentável.

A presente pesquisa possui como área de concentração a Regulação e Governança dos Recursos Hídricos, buscando uma visão multidisciplinar com relação à gestão integrada dos recursos hídricos e da zona costeira, segue como linha de pesquisa o Planejamento e Gestão possuindo resultado final a elaboração de um Diagnóstico do Arroio Teixeira, Sub-bacia do Rio Camaquã, localizado na Zona Costeira do Município de Tapes/RS, podendo este ser utilizado como um instrumento de gestão integrada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e pelos municípios costeiros, permitindo uma atuação de forma mais efetiva para a preservação.

1.1 JUSTIFICATIVA

A Lei das Águas nº 9.433/97 menciona em seu art. 3º algumas diretrizes de ação para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, onde uma delas é a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zona costeira. Porém, observa-se que no Brasil a gestão de bacias hidrográficas e a gestão costeira são temáticas tratadas conforme o seu âmbito de gestão, de forma diferenciada, dificultando a eficiência dessa integração de setores.

Com base em pesquisas bibliográficas, observou-se que a região da Zona Costeira do Litoral Médio do Rio Grande do Sul e a porção baixa da Bacia do Rio Camaquã necessitam de estudos técnicos mais aprofundados devido os conflitos relacionados às atividades que ocorrem nesta região, tais conflitos que podem propiciar consequências ambientais diversas.

Considerando que a Sub-Bacia do Rio Camaquã, denominada Arroio Teixeira, está inserida na região litorânea do Rio Grande do Sul – Litoral Médio Oeste, e considerando ainda o fato de que até o presente momento não configuram-se ações de gestão integrada entre a Bacia Hidrográfica e a ZC na região de estudo, justifica-se a importância desta pesquisa para a região, bem como o desenvolvimento de outros estudos como formas de contribuir para a implementação da Gestão Integrada entre a Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Observa-se que a Lei Federal nº 9.433/97 que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos faz referência quanto à ocorrência de uma gestão integrada entre as bacias hidrográficas e da zona costeira, mas não estabeleceu normas ou características demonstrando de que forma essa gestão deva acontecer. Além disso, quando o tema Zona Costeira é abordado, automaticamente o mesmo reporta-se de um modo geral para a idéia de um território e o mar, porém a zona costeira vai muito além disso, inclui também a importância de diversos ecossistemas como praias, dunas, restingas, lagunas, estuários, etc. Sendo assim, observa-se a inexistência de uma orientação e/ou metodologia de aplicação para que ocorra de fato a gestão integrada das bacias hidrográficas e da zona costeira. Portanto, qual o método que poderia ser aplicado como mecanismo para esta integração entre a Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira?

1.3 HIPÓTESE

Acredita-se que a integração de dados sócio-ambientais por meio de um diagnóstico na Sub-bacia do Arroio Teixeira, pode refletir positivamente nos diversos setores e atores envolvidos, podendo despertar um interesse sobre a gestão integrada, permitindo então uma participação diferenciada de cada setor sobre a gestão na bacia e zona costeira.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Por meio de um estudo de caso a presente pesquisa teve por objetivo realizar um diagnóstico integrando os dados ambientais, sociais e econômicos da Sub-bacia do Arroio Teixeira, parte baixa da Bacia do Rio Camaquã e Zona Costeira no Município de Tapes/RS, utilizando-o então como instrumento e mecanismo na gestão integrada dos recursos hídricos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Caracterizar os aspectos físicos, bióticos, sociais, econômicos e ambientais da parte baixa da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira no Município de Tapes/RS;
- Levantar dados no Comitê de Bacia do Rio Camaquã quanto à gestão integrada entre a Bacia Hidrográfica e Zona Costeira;
- Elaborar um Mosaico Fotográfico com mapeamento caracterizando a ordenação dos espaços na sub-bacia do Arroio Teixeira em Tapes/RS.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica procura trazer um pouco das definições sobre a Gestão Integrada entre Bacia Hidrográfica e Zona Costeira, temática tratada nesta pesquisa, remetendo-se a uma abordagem em nível nacional, estadual e regional para que assim seja possível compreender os aspectos da pesquisa local, ou seja, na Sub-bacia do Arroio Teixeira no Município de Tapes, RS.

3.1 Bacia Hidrográfica

A Bacia Hidrográfica é definida pelo art. 1º, V da Lei Federal nº 9.433/1997, como “a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”, ou seja, esta definição nos remete para uma abordagem de planejamento específico de unidade de gestão de paisagem.

Numa abordagem mais técnica voltada à hidrologia, o conceito da bacia hidrográfica envolve um conjunto de terras drenadas por um corpo d’água principal e seus afluentes, sempre das áreas mais altas para as mais baixas devido às características geográficas e topográfica, representando assim uma unidade para estudos qualitativos e quantitativos do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes. Segundo Lanna (1995), a definição de bacia hidrográfica e a sua consideração como unidade territorial e ambiental, destaca que: "A bacia hidrográfica transforma-se em unidade ambiental, pois nela podemos estabelecer as melhores relações entre causa e efeito, principalmente quando estas relações estão relacionadas aos recursos hídricos".

Com relação à conservação dos recursos naturais, sob um ponto de vista planejador podemos dizer que o conceito de bacia hidrográfica vem sendo ampliado, além dos aspectos hidrológicos outros aspectos, conhecimentos e informações relacionadas à bacia hidrográfica têm sido observados, tais como físicos, biológicos e socioeconômicos, buscando uma verdadeira integração. Neste sentido, Pires et. al. (2002), diversos autores ressaltam a importância do uso do conceito de Bacia Hidrográfica como análogo ao de Ecossistema, como uma unidade prática, seja para estudo como para o gerenciamento ambiental (BORMANN & LIKENS, 1967; O’SULLIVAN, 1979; ODUM, 1985; POLLETE, 1993; LIMA, 1994; PIRES & SANTOS, 1995; ROCHA et. al., 2000).

3.2 Zona Costeira

As zonas costeiras correspondem à área de transição entre o continente e o oceano, muitas vezes estendendo-se desde as bacias hidrográficas até a plataforma continental e contêm por isso uma grande variedade de ambientes e ecossistemas (WORLD BANK, 1996; CROSSLAND & KREMER, 2001).

A zona costeira é definida por Rodríguez & Windevoxhel (1998) como “o espaço delimitado pela interface entre o oceano e a terra, ou seja, a faixa terrestre que recebe influência marítima e a faixa marítima que recebe influência terrestre”.

No Brasil, a zona costeira pode ser definida pelo parágrafo único, art. 2º da Lei Federal Nº 7.661/1988 que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro como “o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definidas pelo Plano”.

A Zona Costeira do Brasil é uma unidade territorial que se estende, na sua porção terrestre, por mais de 8.500 km, abrangendo 17 estados e mais de 400 municípios, distribuídos do Norte equatorial ao Sul temperado do país. Inclui ainda a faixa marítima formada por mar territorial, com largura de 12 milhas náuticas a partir da linha da costa, uma das maiores faixas costeiras do mundo, entre a foz do rio Oiapoque, no Amapá e Chuí, no Rio Grande do Sul. A Zona Marinha tem início na região costeira e compreende a plataforma continental marinha e a Zona Econômica Exclusiva que, no Brasil alonga-se até 200 milhas da costa (MMA, 2010).

No Brasil os sistemas ambientais são diversos, o litoral é composto por águas frias no sul e sudeste, e águas quentes no norte e nordeste, influenciando na variedade de ecossistemas como manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagos, lagoas, estuários, marismas, entre outros. A zona costeira também abriga inúmeras espécies da flora e da fauna, algumas com ocorrência somente nas águas brasileiras, porém muitas delas já ameaçadas de extinção. Quanto aos ecossistemas, podemos destacar os manguezais, berçários de espécies marinhas e de água doce e os recifes de corais, considerados como os mais diversos habitats marinhos do mundo (MMA, 2010).

De acordo com Polette e Tischer (2016) a região costeira é dotada de uma importância estratégica peculiar, que relaciona aspectos econômicos, ecológicos e socioculturais.

Conforme a Constituição Federal Brasileira de 1988 a zona costeira é considerada como patrimônio nacional pela sua importância ambiental, social e econômica.

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (Brasil, 1988)”.

O conceito de patrimônio nacional tem o significado de domínio eminente, isto é, de um conjunto de poderes outorgados à sociedade que, independentemente de qualquer outro título, condiciona ou submete todos os outros direitos sobre as coisas, inclusive a propriedade privada ou pública (OLIVEIRA & NICOLODI, 2012).

Podemos observar que a zona costeira abriga um mosaico de ecossistemas de extrema relevância ambiental, marcados pela transição de ambientes terrestres e marinhos, onde ocorrem interações de fragilidade, demonstrando assim a necessidade de uma atenção especial pelos gestores públicos.

3.3 A Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010), o território brasileiro contém cerca de 12% de toda a água doce do planeta. São cerca de 200 mil microbacias espalhadas em 12 regiões hidrográficas de acordo com a Figura 1, definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) na Resolução nº 032/2003. A organização hidrográfica é diferente da organização político administrativa, o que implica no gerenciamento da dinâmica territorial das bacias pela Agência Nacional de Águas (ANA) e por órgãos gestores de recursos hídricos das Unidades da Federação.

O Brasil é um dos países que possuem a maior disponibilidade de água doce do mundo, porém os recursos hídricos estão distribuídos de forma desigual no território, espacial e temporalmente. Esses fatores, somados aos usos intensivos da água pelas diferentes atividades econômicas nas bacias hidrográficas brasileiras e os problemas de qualidade de água decorrentes da poluição hídrica, acarretando diminuição tanto no seu volume superficial em lagos e rios quanto no esgotamento dos aquíferos subterrâneos, por isso, ações voltadas para a gestão dos recursos hídricos devem ser cada vez mais efetivas.

As 12 Regiões Hidrográficas Brasileiras

Clique nas regiões para mais detalhes:

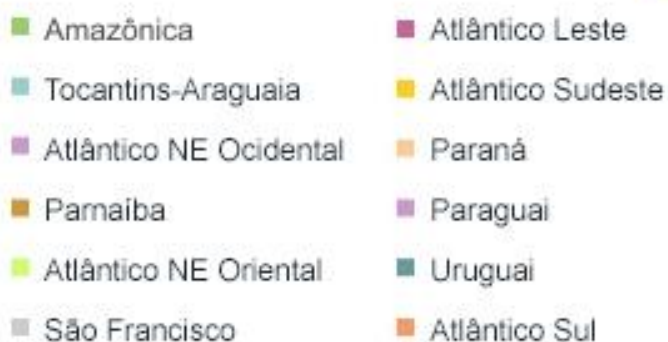


Figura 1. Regiões Hidrográficas Brasileiras.

Fonte: MMA, 2000.

Considerada como um bem de domínio público, a água é um recurso natural limitado e de valor econômico, o que acaba gerando conflitos nos seus diversos usos. O não reconhecimento do valor econômico da água causou no passado e ainda causa danos ambientais, o reconhecimento da água como um bem econômico é importante para a sua gestão, podendo atingir a eficiência e equidade nos seus usos, promovendo inclusive desta maneira a sua conservação.

3.4 Política Nacional dos Recursos Hídricos

A gestão dos recursos hídricos no Brasil avançou com a aprovação da Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SNGRH. O regramento sobre os recursos hídricos trouxe princípios básicos para que se promova o avanço na gestão dos recursos hídricos no país, podemos mencionar alguns deles:

- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Os usos múltiplos, mantendo os usuários em iguais condições de acesso;
- O reconhecimento da água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado e de valor econômico, direcionando para o uso racional dando base para a cobrança;

- A gestão descentralizada e participativa, no sentido das decisões serem tomadas pelos mais diversos segmentos através do poder público, usuários e das comunidades.

Além disso, a Política Nacional de Recursos Hídricos trouxe instrumentos aplicáveis para a gestão das águas, são eles: o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso da água, o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. A partir da Lei nº 9433/1997 estabeleceu-se um arranjo institucional para tratar dos recursos hídricos, sendo composto por: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas, as Agências da Água e as Organizações Cíveis de Recursos Hídricos, a Figura 2 demonstra este arranjo institucional.



Figura 2. Matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

Os instrumentos de gestão da PNRH já vêm sendo aplicados, sendo foco de muitas pesquisas e estudos específicos de bacias costeiras. Sendo assim, é importante que os planos de bacia hidrográfica localizados em zona costeira levem em consideração as peculiaridades físicas dos ambientes.

Os Planos de Recursos Hídricos são uma excelente ferramenta de gestão, apresentando medidas específicas diretas ou indiretas de curto médio e longo prazo, bem como apresentam objetivos e metas a serem atingidos, constituindo-se de instrumentos para a implementação da política de gestão dos recursos hídricos em três níveis:

- ✓ Nacional: Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- ✓ Estadual: Plano de Recursos Hídricos dos Estados;
- ✓ Bacia Hidrográfica: Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

A outorga tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, bem como o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, tornando-se uma ferramenta útil na gestão dos recursos hídricos. De acordo com Loitzenbauer (2009), sua aplicabilidade em bacias costeiras pode ser utilizada como critério para estabelecimento dos limites mínimos de vazão.

O enquadramento dos corpos d'água estabelece o nível de qualidade a ser alcançado ou mantido ao longo do tempo, portanto, não é uma simples classificação, é um instrumento de planejamento com base nos níveis de qualidade estabelecidos ou ser mantidos a fim de atender as necessidades definidas pela sociedade, busca assegurar as águas em qualidade compatível com os usos, bem como conseqüentemente diminuir os custos de combate a poluição das águas através de medidas preventivas permanentes. A partir do enquadramento, são obtidas informações importantes através dos parâmetros analisados como DBO, DQO, etc. contribuindo na gestão costeira.

A cobrança não é considerada um imposto ou tarifa cobrada pelas distribuidoras de água, trata-se de uma remuneração pelo uso de um bem público. A captação, o lançamento de efluentes e demais usos relacionados aos recursos hídricos necessitam de um valor estabelecido, através disso haverá a arrecadação de recursos financeiros destinados à recuperação das bacias, descontaminação, incentivo a tecnologias limpas e a preservação dos recursos hídricos. Por meio deste instrumento podem ser aplicadas ações conjuntas relacionadas integração entre bacias e zona costeira.

O sistema de informações trata-se de um amplo sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos, como também de fatores intervenientes para sua gestão, a partir dele ocorre a descentralização na obtenção e produção de dados e informações, uma coordenação unificada, publicidade das informações para a

sociedade, divulgação dos dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos do país, fornecendo assim subsídios para a gestão dos recursos hídricos.

Além dos instrumentos da PNRH, cabe destacar a importância do papel dos Comitês de Bacias Hidrográficas, entes do SNGRH que constituem o “Parlamento das Águas”, espaço em que representantes da comunidade de uma bacia hidrográfica discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos compartilhando as responsabilidades de gestão com o poder público (ANA, 2019).

O comitê pode ser definido como uma comissão, uma junta, uma delegação ou reunião de pessoas para debate e execução de ações de interesse comum. A bacia hidrográfica como já definida anteriormente, trata-se de um território delimitado por divisores de água cujos cursos em geral convergem para uma única foz localizada no ponto mais baixo de uma região. Juntando os dois conceitos obtêm-se o Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH, sendo este um fórum composto por um grupo de pessoas, com diferentes visões e atuações, que discutem, debatem sobre um interesse comum – o uso d’água na bacia.

Através das discussões e negociações democráticas que os comitês avaliam os reais e diferentes interesses sobre os usos das águas das bacias hidrográficas. O comitê possui poder de decisão e cumprem papel fundamental na elaboração das políticas para gestão das águas nas bacias, sobretudo em regiões sujeitas a eventos críticos de escassez hídrica, inundações ou na qualidade da água que possam colocar em risco os usos múltiplos da água, conforme assegurados em Lei. Portanto, com relação à gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira é indiscutível a participação do comitê.

3.5 Gestão de Recursos Hídricos no Rio Grande do Sul

A partir do Artigo 171 da Constituição Estadual de 1989, que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH), modernos princípios foram incorporados para a gestão das águas no Rio Grande do Sul. Entre estes se destacam:

- A adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão;
- A outorga e a tarifação pelo uso das águas; e
- A reversão dos recursos arrecadados em benefício da própria bacia.

A Lei Estadual 10.350, de 30 de dezembro de 1994, regulamentou este artigo e determinou os objetivos e princípios da Política Estadual de Recursos Hídricos. A legislação

distinguiu a água como um bem público, finito, dotado de valor econômico e define que a sua administração será descentralizada e participativa (SEMA, 2019).

Para tanto, estabeleceu um arcabouço institucional ou Matriz Institucional conforme Figura 03, constituído pelos seguintes atores sociais: Conselho de Recursos Hídricos (CRH), Departamento de Recursos Hídricos (DRH), Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas (CBH), Agências de Região Hidrográfica (ARH) e Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM).

O DRH é o órgão da administração direta, responsável pela integração do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, possui como competência elaborar o ante projeto de lei, coordenar e acompanhar a execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos; com relação a outorga de uso da água é o responsável para propor critérios ao CRH e expedir as respectivas autorizações; quanto aos mecanismos de gestão é o responsável por regulamentar a operação e uso de equipamentos como redes hidrometeorológicas, banco de dados hidrometeorológicos e cadastro de usuários; também cabe ao DRH elaborar o Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos, encaminhar para a apreciação dos comitês bem como fazer a sua divulgação e por fim o DRH deve assistir tecnicamente ao CRH.

O CRH é o órgão deliberativo superior do sistema, que deve resolver os conflitos de água em última instância, formado por um colegiado de Secretários de Estado e de representantes dos Comitês de Bacias e dos Sistemas Nacionais de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente.

O CRH é composto por diversas câmaras técnicas para tratar de assuntos voltados a gestão dos recursos hídricos de forma mais específica, dentre elas podemos destacar para fins desta pesquisa a Câmara Técnica de Gestão Hidrográfica do Litoral (CTL), o qual o Comitê da Bacia do Rio Camaquã possui representatividade.

No Rio Grande do Sul, cada bacia hidrográfica deve ter instituído um Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, ao qual cabe a coordenação programática das atividades dos agentes públicos e privados, relacionados aos recursos hídricos, compatibilizando, no âmbito espacial da sua respectiva bacia, as metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos com a crescente melhoria da qualidade dos corpos de água, atualmente a composição do comitê conforme a legislação vigente é de 40% usuários da água, 40% população da bacia e 20% órgãos públicos estaduais (administração direta).



Figura 3. Matriz institucional do Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul.
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA).

3.6 Gerenciamento Costeiro Brasileiro

Considerando que a zona costeira é a área de interação entre o ar, terra e mar, sua efetiva gestão representa um dos maiores desafios. Segundo o IBGE (2010) 23,58% da população brasileira concentram-se na região litorânea. Além da grande extensão do litoral e das formações físico-bióticas extremamente diversificadas, convergem também para esse espaço os principais vetores de pressão e fluxos de toda ordem, compondo um amplo e complexo mosaico de tipologias e padrões de ocupação humana, de uso do solo e dos recursos naturais e de exploração econômica (MMA, 2010).

Considerada como “patrimônio nacional” pela Constituição Federal, no Brasil a zona costeira representa uma porção do território que merece atenção do poder público devido a sua ocupação e aos usos dos seus recursos naturais, a fim de assegurar a preservação do meio ambiente.

Com base nisso foi criada a Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988 que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, o qual integra a Lei Nº 6.938/1991 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e o Decreto Federal nº 5.377/2005 que aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM.

A PNGC impulsionou para o gerenciamento da zona costeira, a lei estabeleceu o detalhamento do plano em documento específico no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, orientando assim o uso racional dos recursos naturais na zona costeira.

A primeira versão do PNGC foi apresentada em novembro de 1990, este marco legal original teve a sua segunda edição aprovada em 1997 (PNGC II), na forma de Resolução 005 da CIRM, em 03 de dezembro de 1997, após aprovação na 48ª Reunião Ordinária do CONAMA. Posteriormente a aprovação do PNGC II, cuja versão ainda está em vigor, foi publicado o Decreto nº 5.300 de 07 de dezembro de 2004, que regulamentou a Lei do Gerenciamento Costeiro e definiu regras de uso e ocupação da zona costeira, estabelecendo critérios de gestão da orla marítima (MMA, 2010), a Figura 04 demonstra o histórico legal com relação ao gerenciamento costeiro no Brasil.

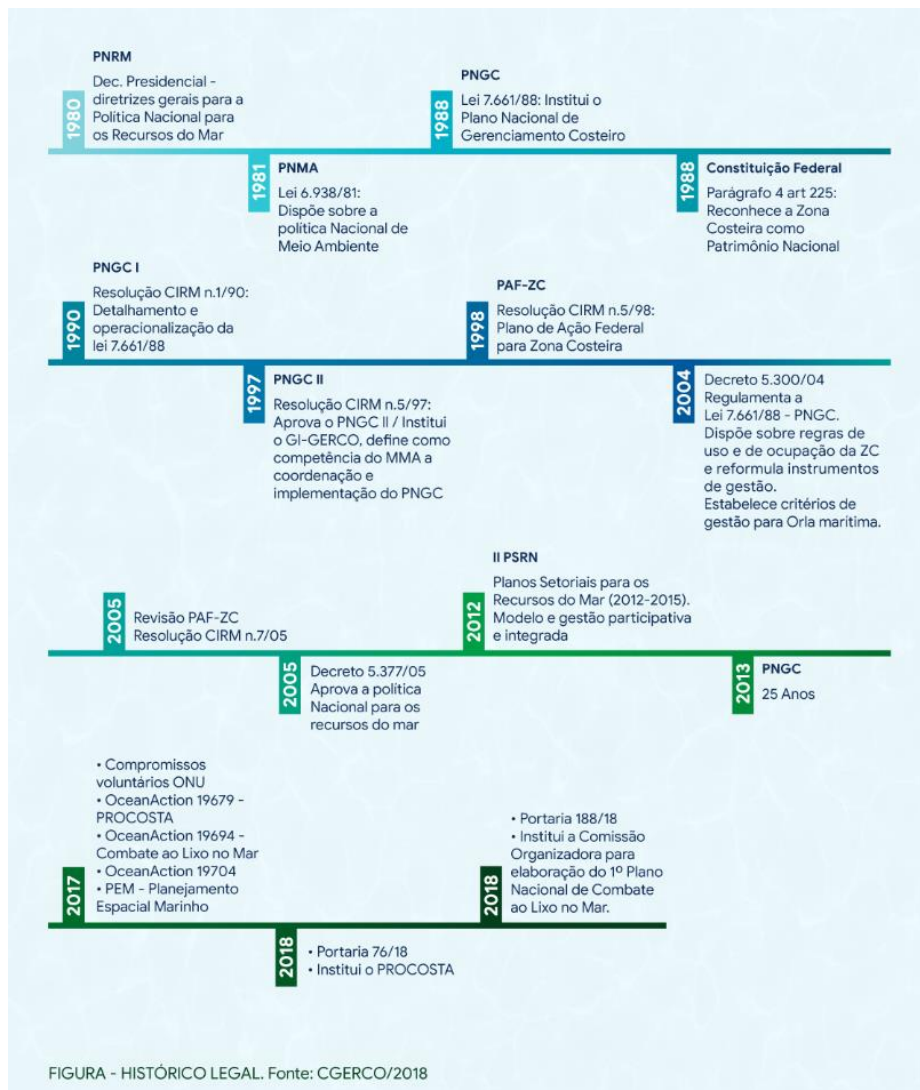


Figura 4. Histórico Legal do Gerenciamento Costeiro.
Fonte: CGERCO/2018. Ministério do Meio Ambiente (MMA).

3.7 Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

A Lei Federal nº 7.661 de 16 de maio de 1988 institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, porém trata-se de uma lei muito geral o qual menciona somente a existência de um plano nacional, não estabelecendo instrumentos e diretrizes.

Mais detalhamentos foram propostos através do Decreto Federal nº 5.300/2004, como regras para o uso e ocupação da zona costeira, instrumentos de gerenciamento, entre outros, a fim de efetivar a gestão costeira, conforme os níveis:

- ✓ Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC;
- ✓ Plano de Ação Federal da Zona Costeira – PAF;
- ✓ Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC;
- ✓ Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC;
- ✓ Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO;
- ✓ Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA;
- ✓ Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira – RQA-ZC;
- ✓ Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC;
- ✓ Macrodiagnóstico da Zona Costeira.

A gestão da zona costeira deve ser desenvolvida de forma integrada, descentralizada e participativa, onde cada ente federado tem a responsabilidade pela formulação e implementação dos planos de gerenciamento costeiro, considerando inclusive a compatibilização com o meio ambiente. Sendo assim, a distribuição de responsabilidade torna-se essencial bem como o estabelecimento de compromissos e os critérios de ação partilhados e coordenados entre governo e a sociedade.

A ausência de indicadores socioambientais na zona costeira brasileira tem sido um dos grandes desafios para a implementação de instrumentos de gestão nas políticas públicas ambientais e urbanas no Brasil (POLETTE & TISCHER, 2016). Ainda não há um sistema de informações sobre a zona costeira, o que acaba dificultando a obtenção de dados com relação a sua qualidade e para os processos de gestão (BRAGA, 2004).

A gestão da zona costeira deve ter caráter interdisciplinar e participativo tendo em vista as muitas peculiaridades que ela apresenta, de acordo com Polette e Tischer (2016) o Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro sendo aplicado de forma isolada não atenderá as demandas tornando-se um sistema insustentável.

3.8 Gerenciamento Costeiro no Rio Grande do Sul

O órgão responsável pela gestão costeira no Estado do Rio Grande do Sul é a Fundação de Proteção Ambiental (FEPAM), órgão vinculado a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA).

O Programa de Gerenciamento Costeiro da FEPAM, existente desde 1988, visa à implantação de um processo de administração costeira, apoiada em instrumentos de planejamento e gerenciamento como o zoneamento ecológico econômico (ZEE), sistema de informações para enquadramento dos recursos hídricos, planos de ação e gestão, monitoramento costeiro, licenciamento e fiscalização, visando melhorar a qualidade de vida das populações locais, promovendo a proteção adequada de seus ecossistemas. Esse programa se insere no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, o qual foi implantado com a promulgação da Lei 7.661/1988, que o instituiu, fundamentado na Política Nacional de Meio Ambiente. Nesse mesmo ano, o Programa iniciou no RS, coordenado pela FEPAM, visando buscar alternativas para promover o desenvolvimento sócio - econômico com a manutenção dos ecossistemas costeiros (FEPAM, 2019). Porém, apesar de existir o Programa de Gerenciamento Costeiro, o RS ainda não apresenta um Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC).

No RS a região costeira é delimitada a partir de sua formação geológica, relevo e bacia de drenagem, perfaz um total de 43.000 Km², envolvendo 46 municípios. A região costeira, que se estende no sentido norte – sul por aproximadamente 620 Km de costa retilínea, foi dividida em 04 grandes setores: Litoral Norte, Litoral Médio Leste, Litoral Médio Oeste (contempla a área de estudo desta pesquisa) e Litoral Sul de acordo com a Figura 5. A qualidade das águas ao longo da região costeira é avaliada através de dois projetos: Monitoramento dos Rios, Lagos, Lagoas e Estuários; e Balneabilidade das Praias (FEPAM, 2019).



Figura 5. Setorização do Litoral do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Fundação de Proteção Ambiental (FEPAM).

Relacionado à gestão costeira, podemos citar ainda o Projeto Orla, que surgiu em 2006 a partir de uma ação do governo federal conduzido pelo Ministério do Meio Ambiente através da Secretaria de Qualidade Ambiental e pela Secretaria do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. O projeto busca implementar uma política nacional que harmonize e articule as práticas patrimoniais e ambientais com o planejamento de uso e ocupação desse espaço que constitui a sustentação natural e econômica da Zona Costeira (MMA, 2010).

As ações do Projeto Orla buscam o ordenamento dos espaços litorâneos sob domínio da União, aproximando as políticas ambiental e patrimonial, com ampla articulação entre as três esferas de governo e a sociedade. Os seus objetivos estão baseados nas seguintes diretrizes:

- Fortalecimento da capacidade de atuação e articulação de diferentes atores do setor público e privado na gestão integrada da orla, aperfeiçoando o arcabouço normativo para o ordenamento de uso e ocupação desse espaço;
- Desenvolvimento de mecanismos de participação e controle social para sua gestão integrada;
- Valorização de ações inovadoras de gestão voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais e da ocupação dos espaços litorâneos.

Assim, o Projeto busca responder a uma série de desafios como reflexo da fragilidade dos ecossistemas da orla, do crescimento do uso e ocupação de forma desordenada e irregular, do aumento dos processos erosivos e de fontes contaminantes.

Segundo a FEPAM (2019), no Rio Grande do Sul, o Decreto Estadual n.º 48.230, de 09 de agosto de 2011 instituiu a Comissão Técnica Estadual (CTE) no âmbito do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, com o objetivo de coordenar as ações voltadas para a implantação, o desenvolvimento e o monitoramento dos Planos de Gestão Integrada. São as atribuições da CTE/RS:

- I. Divulgar o Projeto de Gestão Integrada da Orla;
- II. Promover articulação com os Municípios costeiros objetivando o desenvolvimento do Projeto;
- III. Selecionar Municípios litorâneos prioritários e aptos a participar do Projeto Orla, cujo objeto visa disciplinar o uso e a ocupação da orla marítima brasileira, por meio de gestão patrimonial e ambiental integrada;
- IV. Apoiar a organização e acompanhar as atividades de sensibilização, mobilização, oficinas e elaboração dos Planos de Gestão Integrada, como também participar das audiências e consultas públicas de legitimação dos Planos dos Comitês Gestores Locais dos Municípios atendidos pelo Projeto;
- V. **Estimular, a partir de campanhas educativas, a participação dos atores da sociedade civil organizada na gestão integrada da Orla;**
- VI. **Supervisionar e analisar os planos de gestão integrada,** emitindo parecer final;e
- VII. Acompanhar a execução dos planos de gestão, bem como seus desdobramentos em diretrizes locais, incluindo eventuais alterações que se façam necessárias nos planos diretores dos Municípios abrangidos.

Como se pode observar, o Projeto Orla abre uma oportunidade para ações visando à gestão integrada.

3.9 Gestão Integrada entre a Bacia Hidrográfica e Zona Costeira

As atividades humanas que ocorrem na bacia hidrográfica conseqüentemente acabam incidindo sobre a zona costeira, ou seja, na realização das atividades a integração já se faz presente. Segundo Monteiro & Marchand (2009), os problemas da zona costeira não podem ser resolvidos com seu gerenciamento apenas, visto que a zona costeira é parte essencial da bacia hidrográfica, sendo assim, é necessário que haja a gestão de cada unidade, porém esta gestão deve se dar de forma integrada.

A gestão integrada nada mais é que a integração de diversos sistemas de gestão que tem com objetivo implementar suas políticas e atingir seus objetivos de forma mais eficaz. No caso específico desta pesquisa propõe a gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira.

A gestão dos recursos naturais de forma integrada vem no decorrer dos anos se consolidando cada vez mais, não há como pensar numa gestão integrada sem relacionar meio ambiente, recursos hídricos, usos dos solos e o homem, estão todos interligados.

Através de uma gestão integrada é possível obter um melhor desempenho das competências, a redução de conflitos e melhores resultados, tudo isso por meio de uma participação conjunta de entidades e órgãos com áreas de atuação correlatas.

A PNRH destaca em seu artigo 3º, VI, a integração da gestão da bacia hidrográfica e a zona costeira com diretrizes para a implantação da PNRH, Figura 06. Com base nisso, podemos considerar de fato que tanto em nível nacional como internacional essas unidades de gestão estão conectadas pelas suas estruturas físicas e ecológicas e processos físicos e biológicos.

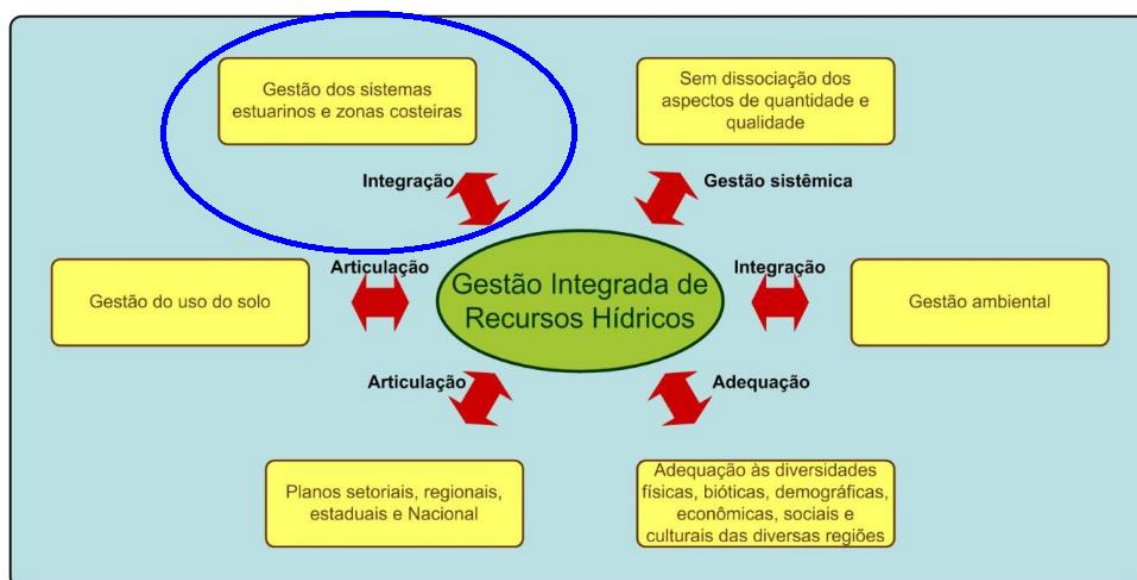


Figura 6. Relações da gestão de águas com as demais políticas, modificado pela autora.
Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

A gestão integrada começa com a definição dos limites de manejo, que devem corresponder às unidades físicas ou ecológicas (CLARK, 1996).

Dentre os diversos instrumentos previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), podemos considerar que a outorga pode estabelecer a relação direta entre o uso da água na bacia e as consequências na zona costeira. Diversos casos têm sido observados em que a falta de regularização da outorga tem levado a situações de estresse hídrico e alteração do ecossistema (Genz et. al., 2008; Loitzenbauer & Mendes, 2012).

Quando se fala em gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira, eis que surgem alguns conflitos para essa integração a fim de executar a gestão. Com relação aos recursos hídricos, a PNRH aborda como unidade de planejamento a bacia hidrográfica, já a em relação a zona costeira a PNGC volta-se para um sentido territorial, levando como unidade os municípios pelos planos diretores, ainda na questão ambiental existem as restrições para as competências determinados a cada um dos entes federados, cada um agindo somente no seu âmbito.

A bacia hidrográfica e a zona costeira devem continuar a ser gerenciadas individualmente desde que as interações funcionais entre estas unidades apresentem pouca importância, de modo que os efeitos das intervenções de gerenciamento sejam limitados às áreas individuais (COCCOSSIS et. al., 1999).

Com relação a gestão integrada zona costeira, Barragán (2004) pressupõem a exigência de 10 princípios como estratégia por meio do Decálogo para a Planificação e Gestão Integradas das Áreas Litorais, são eles: política Pública para o litoral, estrutura normativa, competências, instituições públicas, instrumentos e estratégias, formação e capacitação, recursos econômicos, informação e conhecimento e a educação para cidadania.

Trumbic e Coccossis (2000) elencam as vantagens sobre a gestão integrada entre as bacias hidrográficas e a zona costeira sob aspectos de diferentes escalas espaciais. Na escala local contribui para o controle de processos chave como os fluxos de águas e sedimentos, o gerenciamento de temas críticos, controle de poluentes e resíduos, garantia de quantidade e qualidade da água que chega a jusante para a carga de sedimento e conservação de habitats, assegurar a proteção de áreas de alto valor ecológico e mútuo interesse tais como áreas alagáveis/inundáveis (banhados) e na localização de projetos e estruturas. Já numa escala nacional contribui no estabelecimento de mecanismos para metas e tomadas de decisões sob coordenação de todos os atores sociais, na interação dos aspectos socioeconômicos com aspectos naturais e ambientais, na identificação e avaliação de pressões antrópicas e na integração de temas entre as bacias hidrográficas e zona costeira. Por fim, em escala internacional aborda o estabelecimento de esquemas de monitoramento e de esquemas de gerenciamento de grandes ecossistemas.

3.10 Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã

A Bacia Hidrográfica do Camaquã conforme demonstra a Figura 7, está localizada na porção central do estado do Rio Grande do Sul, nas províncias geomorfológicas Escudo Sul-Riograndense e Planície Costeira, entre as coordenadas geográficas 54°15' W a 51°00' W e 30°15' S a 31°35' S. Pertence à Região Hidrográfica do Litoral e é formada pela bacia hidrográfica do rio Camaquã e pelas bacias hidrográficas dos arroios Teixeira, Velhaco, São Lourenço e Turuçu. Devido às várias bacias que a compõe, ela será referida como Bacia Hidrográfica do Camaquã, e não do rio Camaquã. Engloba uma área territorial de 21.657 km² (7,69% do total da área do estado do Rio Grande do Sul), distribuída em 28 municípios inseridos total ou parcialmente na bacia (SEMA, 2020).

A população estimada dentro da bacia correspondia, em 2010, a 356.130 habitantes, distribuída 78% na zona urbana e 22% na zona rural, nela estão contemplados 29 municípios, são eles: Amaral Ferrador (100%), Arambaré (100%), Arroio do Padre (48%), Bagé (51%), Barão do Triunfo (23%), Barra do Ribeiro (7%), Caçapava do Sul (29%), Cachoeira do Sul (1%), Camaquã (100%), Canguçu (73%), Cerro Grande do Sul (86%), Chувиска (100%), Cristal (100%), Dom Feliciano (71%), Dom Pedrito (6%), Encruzilhada do Sul (60%), Hulha Negra (13%), Lavras do Sul (53%), Pelotas (10%), Pinheiro Machado (57%), Piratini (44%), Santana da Boa Vista (78%), São Gabriel (0,1%), São Jerônimo (14%), São Lourenço do Sul (100%), Sentinela do Sul (68%), Tapes (83%) e Turuçu (42%).

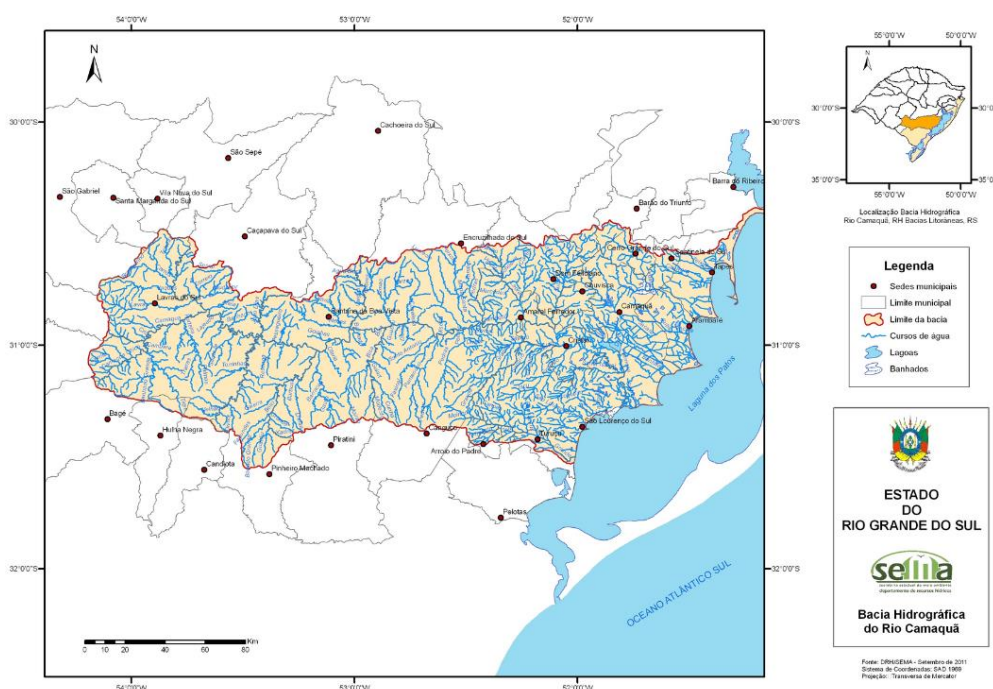


Figura 7. Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.

FONTE: SEMA, 2020.

De acordo com o PBHRC (2015), os principais problemas que atingem a Bacia do Rio Camaquã são:

- A poluição das águas, pelo lançamento in natura de efluentes agrícolas, esgotos domésticos e resíduos sólidos diretamente nos cursos da bacia;
- Desmatamento ciliar, provocado pela ocupação irregular de áreas próximo aos cursos d'água para habitações, substituição da vegetação nativa para dar lugar a culturas agrícolas e árvores exóticas, como o eucalipto, destinadas às indústrias de celulose;
- O assoreamento, provocado pela compactação e fragmentação do solo, diminuição no volume de água nos canais, devido à captação para irrigar lavouras de várias culturas.

Considerando os usos consultivos, ou seja, aqueles que pressupõe a retirada de água do curso hídrico, podendo então interferir na disponibilidade quantitativa, temos a seguinte distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã (PBHRC, 2015): 98,1% de uso para a irrigação, sendo esta atividade predominante vinculada ao arroz irrigado por inundação, principalmente nas áreas baixas da bacia, 0,8% para abastecimento público, 0,7% para a dessedentação animal, 0,4% para as indústrias.

3.11 Litoral Médio Oeste do Rio Grande do Sul

O Litoral Médio do RS demonstrado pela Figura 8, compreende áreas de entorno da Lagoa dos Patos, verificando-se importantes diferenças ambientais e sócioeconômicas entre a porção a leste e a porção a oeste da Laguna dos Patos. Sendo assim, é geralmente adotada esta subdivisão como critério de estudo e de planejamento desta região. Este setor apresenta uma grande heterogeneidade espacial, distribuído em nove unidades naturais: planície alta, planície média, planície baixa, matas nativas, banhados de água doce permanentes, lagoas interiores, dunas obliteradas, dunas vivas e mantos de aspensão eólica (FEPAM, 2018).

A Lagoa dos Patos por ser um grande manancial de água doce possui expressiva importância ambiental e econômica para o Estado, onde as atividades como, recreação e turismo, uso da água para abastecimento e irrigação, coletor de esgotos domésticos e industriais, pesca aquicultura, matéria prima para atividade industrial, etc., são diretamente beneficiadas por ela (TYRREL & GEORGE, 2004).

De acordo com a FEPAM (2018), a região mais próxima ao estuário da Laguna dos Patos destaca-se a presença de ecossistemas denominados de marismas, que são equivalentes

ecológicos aos manguezais. Constituem-se em comunidades herbáceas localizadas em áreas úmidas com influência marinha direta, com representantes de plantas originárias dos trópicos e de zonas temperadas frias, caracterizando esta região como de transição. A ocupação humana nesse subsistema é mais intensiva, com a presença de cidades e das principais atividades econômicas da região, agricultura, pecuária e boa parte dos florestamentos. Destaca-se a presença de Pelotas e Rio Grande, cidades pólo na região, onde existe grande influência do uso industrial e os significativos impactos gerados pelo Porto de Rio Grande.

O litoral médio possui 16.764 Km² de superfície e 340 km de extensão de costa, abrange os seguintes municípios: Tapes, Sentinela do Sul, Cerro Grande do Sul, Camaquã, Barra do Ribeiro, Arambaré, Cristal, São Lourenço do Sul, Pelotas, Morro Redondo, Pedro Osório, Arroio Grande, Capão do Leão, Chувиска, Turuçu, Cerrito, Rio Grande e Arroio do Padre.

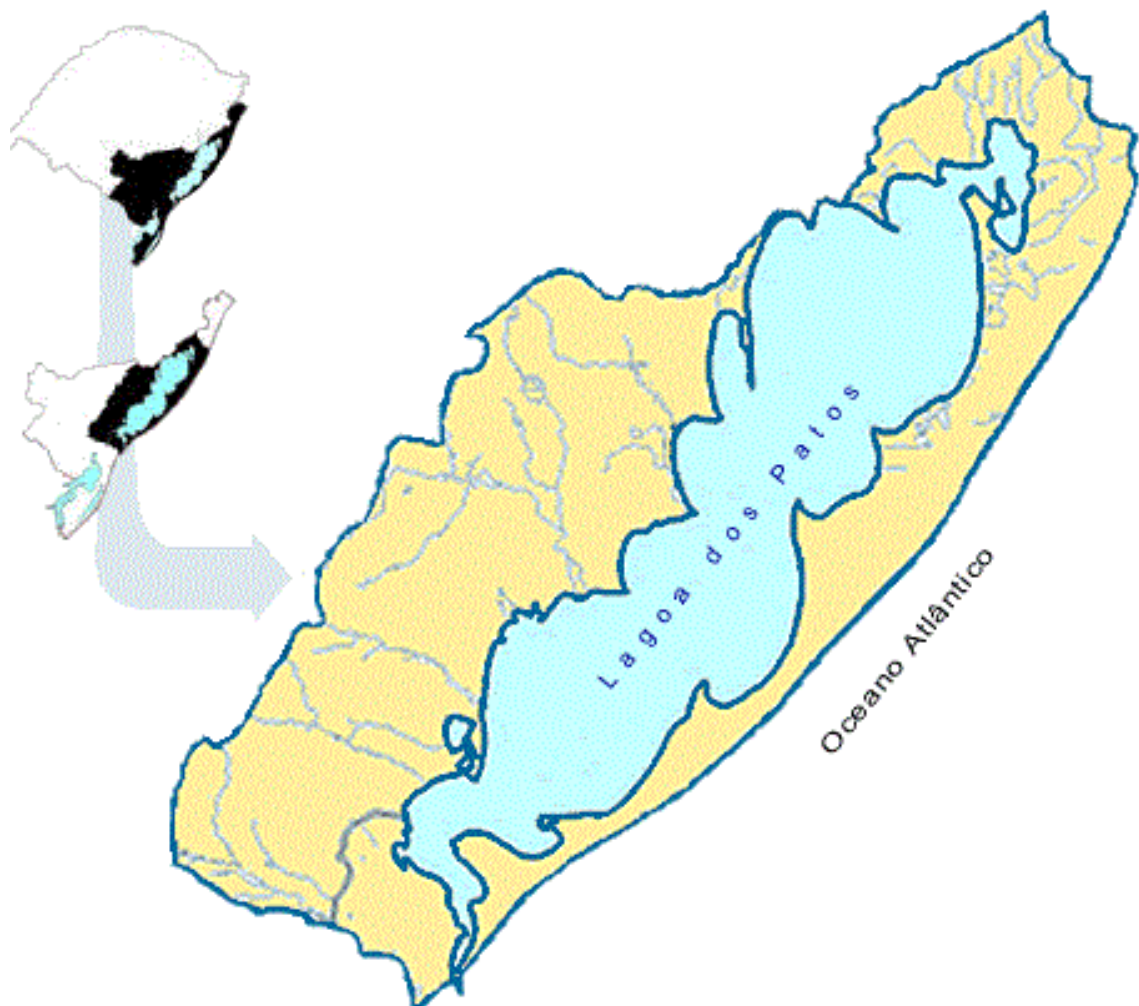


Figura 8. Litoral Médio do Rio Grande do Sul.

FONTE: FEPAM, 2020.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa baseou-se no método qualitativo, possuindo uma natureza descritiva, os procedimentos técnicos utilizados foram: documental, bibliográfico, campo e Estudo de Caso.

Na pesquisa qualitativa, o objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas, seja ela pequena ou grande, sendo capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991).

Quanto aos procedimentos técnicos, o documental segue os mesmos caminhos da bibliografia, porém é voltado para fontes mais diversificadas como documentos oficiais, relatórios, tabelas estatísticas, etc (FONSECA, 2002). A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações, realizando a coleta de dados (FONSECA, 2002) e o estudo de caso decorre com uma perspectiva interpretativa global.

A metodologia observada para a pesquisa, foi adaptada a partir de Mendonça (1999), referente ao diagnóstico e análise ambiental de micro-bacia hidrográfica. Mendonça (1999) aborda primeiramente os elementos físicos-naturais de uma micro-bacia, sendo assim abordados o relevo, a dinâmica espacial da radiação e dos ventos e o uso e ocupação do solo, num segundo momento ele aborda os aspectos relativos a degradação e/ou poluição do ambiente estudado, a qualidade da água e a legislação ambiental, por fim confronta os dados, a cartografia e o controle de campo permitindo um zoneamento ambiental. A elaboração do diagnóstico a partir de Mendonça (1999) se constitui, basicamente no mapeamento dos diferentes elementos naturais e sociais que formam as unidades especiais delimitadas, sua descrição e análise.

A elaboração do Diagnóstico Integrado da Sub-Bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira de Tapes, resultado desta pesquisa, baseou-se na adaptação da metodologia proposta por Mendonça (1999), o qual levantou dados sobre os aspectos físicos, bióticos, sociais e ambientais, juntamente com a legislação, porém não produziu-se na pesquisa base cartográfica.

Ainda, podemos mencionar que através da pesquisa foram levantadas algumas das informações também abordadas por Nicolodi et. al. (2009) como temas importantes para um diagnóstico de bacias hidrográficas e zonas costeiras, sendo elas: caracterização climática, geomorfologia, ecossistemas, demografia, atividades econômicas, usos do solo e usos da água.

4.1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A elaboração do diagnóstico integrado entre a sub-bacia Arroio Teixeira e a Zona Costeira de Tapes foi realizada em três etapas, utilizando os seguintes procedimentos:

A **primeira etapa** buscou realizar o levantamento de dados primários e secundários por meio de pesquisa documental em instrumentos de gestão importantes na região de estudo, tais como o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, o Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Médio do Rio Grande do Sul, o Macrodiagnóstico da Zona Costeira, o Plano Ambiental Municipal, Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Municipal de Resíduos Sólidos, Diagnóstico das Condições Sanitárias do Município de Tapes, entre outros. Ainda, durante os levantamentos foram observados instrumentos legais fundamentais como a Lei Federal nº 12.651/2012 que dispõe sobre a Proteção da Vegetação Nativa, o Uso e Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766/1979), Plano Diretor Municipal entre outros. Utilizou-se também de base cartográfica e informações disponíveis em sites das organizações como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA), Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, entre outros importantes durante a pesquisa. Ainda, foram realizados levantamentos de campo por meio de informações coletadas na Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Secretaria Municipal da Saúde procurando-se conhecer mais detalhadamente as caracterizações da Sub-bacia do Arroio Teixeira.

A **segunda etapa** procurou levantar algumas informações com relação a gestão integrada entre a Bacia Hidrográfica e Zona Costeira a partir dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, assim, para a obtenção dos dados aplicou-se um questionário fechado por meio eletrônico, utilizando o Google Formulários (<https://docs.google.com/forms/d/1565XQ3nA2o4eGk5B14BmvG5qICckMZ2dximKMSwv9PY/edit>).

Por fim, **na terceira etapa** realizou-se um levantamento em campo através de registros fotográficos aéreos e imagens na área de estudo utilizando como ferramenta um Drone Phantom 4 Obisidian, também imagens rescentes e pretéritas do Google Earth Pro.

A Figura 9 apresenta um resumo metodológico, apresentando as etapas de cada metodologia aplicada com a finalidade em atender os objetivos específicos na busca de atingir o objetivo geral da pesquisa.

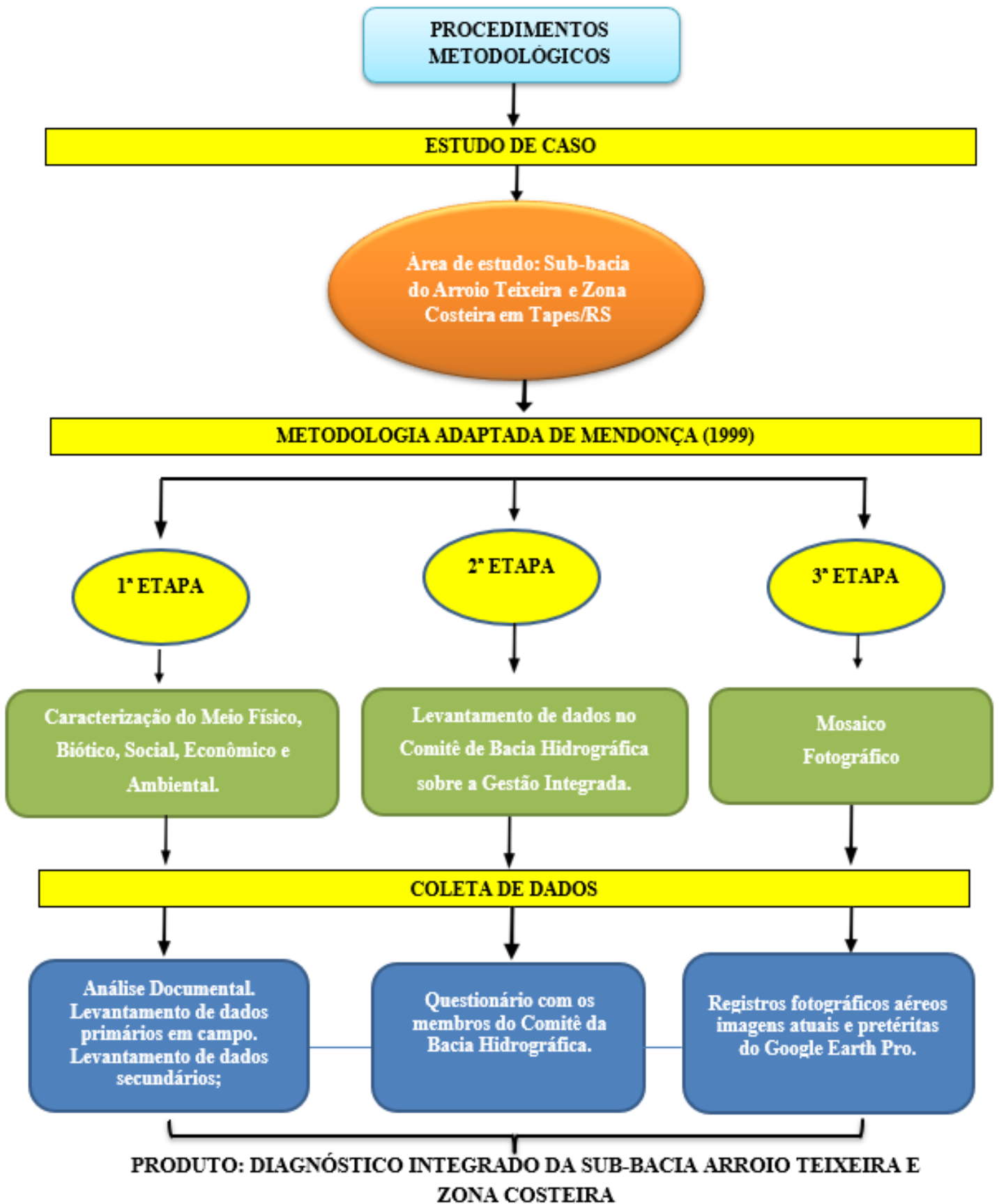


Figura 9. Procedimentos Metodológicos para a pesquisa.

FONTE: Autora, 2021.

4.2 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na parte baixa da Sub-bacia do Arroio Teixeira, Figura 10, situada no Município de Tapes, Rio Grande do Sul, compreendendo uma área que abrange em torno de 150 ha sob as seguintes coordenadas geográficas: Inicial 30°39'41.68"S e 51°24'20.87"O e Final 30°39'42.44"S e 51°23'6.18"O.

O município da área de estudo, Tapes/RS, situa-se na extremidade sul do País, faz parte da Costa Oeste da Lagoa dos Patos, possuindo uma área territorial de 805,452 km², com aproximadamente 17.332 habitantes (IBGE, 2010). Possui uma densidade demográfica de 20,62 hab/km², os limites do município são: ao norte Barra do Ribeiro, ao Sul Arambaré, a Leste Lagoa dos Patos e a Oeste Sentinela do Sul. O Município de Tapes é considerado costeiro de acordo com MMA (2020) pelo Mapa dos Municípios Costeiros pela Figura 11 e pela Portaria MMA nº 034 de 02/02/2021.

A nascente da Sub-bacia do Arroio Teixeira está localizada no município de Sentinela do Sul/RS, o curso d'água percorre seu trajeto pelo Município de Tapes até chegar na sua foz conhecida por Praia do Pontal localizada no Saco de Tapes, enseada da Lagoa dos Patos.

O trecho do curso d'água correspondente a área de estudo da sub-bacia do Arroio Teixeira possui tem uma extensão de 2.175 metros, apresenta uma lâmina d'água média de 60 cm e um fluxo lento, sua vazão é baixa e não apresenta corredeiras, a sua largura média é de 12 metros e as margens são definidas por barrancos de 2 m de altura (Tapes, 2007).

A delimitação da área de estudo abrange o percurso do curso d'água da Sub-bacia do Arroio Teixeira no trecho dentro dos limites do município de Tapes contemplando parte da área urbana e rural, como também a sua foz, que está situada na Praia do Pontal – Saco de Tapes, enseada da Lagoa dos Patos, Zona costeira. A enseada, denominada Saco de Tapes, Figura 12, tem profundidade que varia de **3 a 6 metros**, sendo uma paisagem exuberante servindo como cartão de visitas para o Município. Possui área para banho, pesca, ancoradouro, esportes náuticos, navegação de embarcações de pequeno e médio porte, antigamente servia como meio de transporte para a comercialização de arroz. É a região onde as demandas hídricas são mais intensas, causando um balanço hídrico crítico, resultando em conflitos pelo uso da água.

A Sub-bacia Arroio Teixeira faz parte da porção baixa da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã do e Litoral Médio Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, Zona Costeira, Figura 13. Segundo o PBH (2015), a parte baixa da bacia (RHGRH das Terras Baixas) é caracterizada pela existência de várzeas que propiciam a irrigação, especialmente do arroz.



Figura 10. Área de Estudo: demarcação do trecho da sub-bacia do Arroio Teixeira e foz localizada na Praia Pontal – Saco de Tapes/RS.
FONTE: Google Earth, 2020.

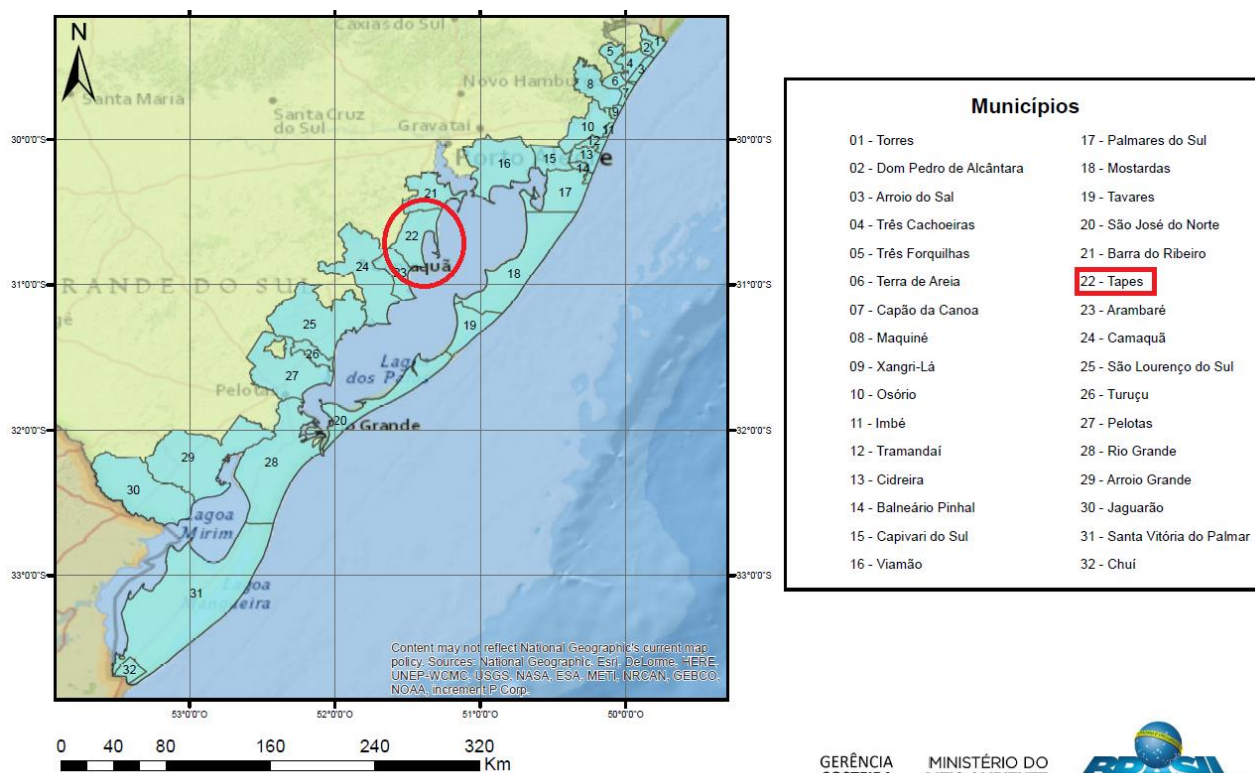


Figura 11. Mapa dos Municípios Costeiros, destaque Tapes, RS.
FONTE: MMA,2017.



Figura 12. Ilustração do Saco de Tapes parte da Lagoa dos Patos, RS.
FONTE: <https://www.cliccamaqua.com.br/noticia/48978/impressionante>

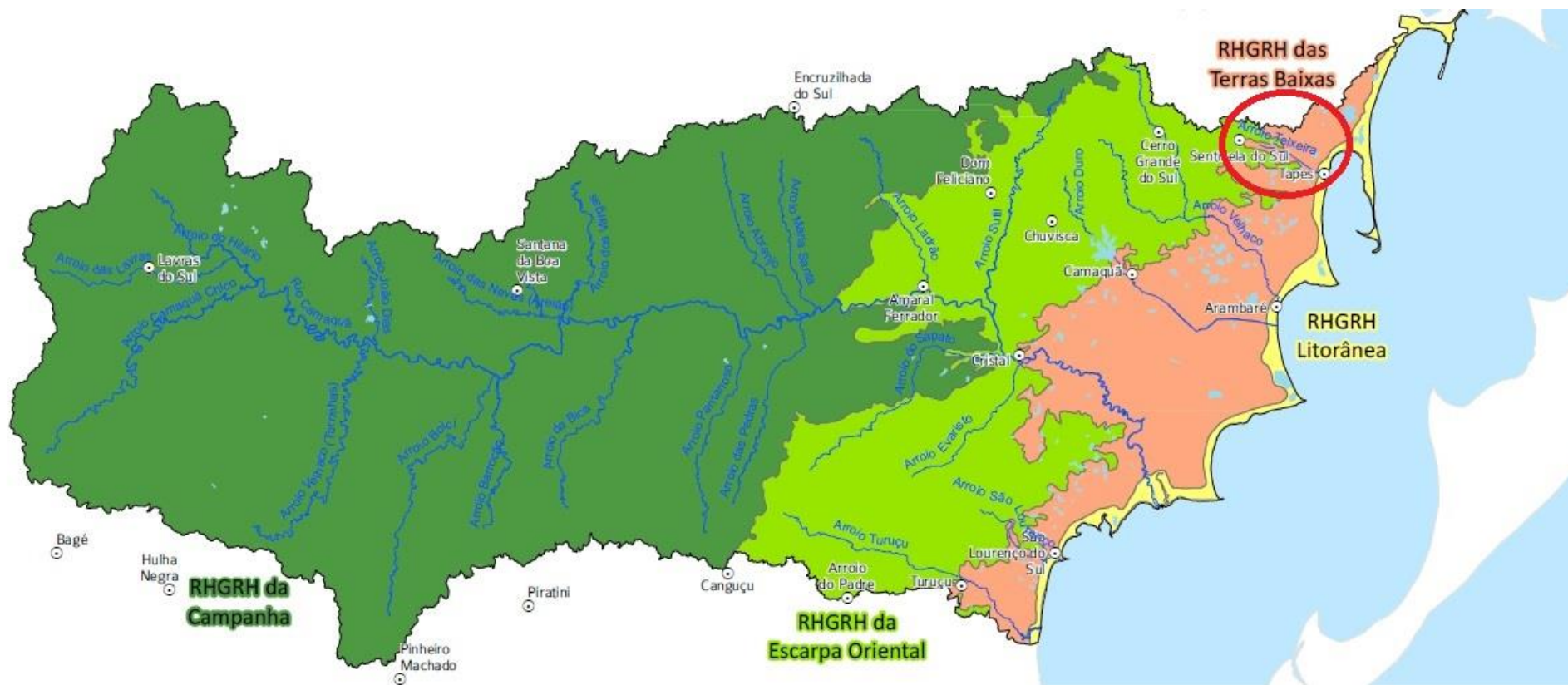


Figura 13. Sub-bacia do Arroio Teixeira localizada nas terras baixas e região litorânea na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, destaque região de estudo.

FONTE: PBHRC, 2015.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

5.1.1 Clima

De acordo com o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2020), o clima do Estado é caracterizado como Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Köppen). As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geadas e precipitação eventual de neve. Conforme podemos observar no Mapa de Temperaturas Médias do Rio Grande do Sul, a região onde situa-se a área de estudo apresenta temperatura média que varia entre os 18° e 20°C conforme Figura 14.

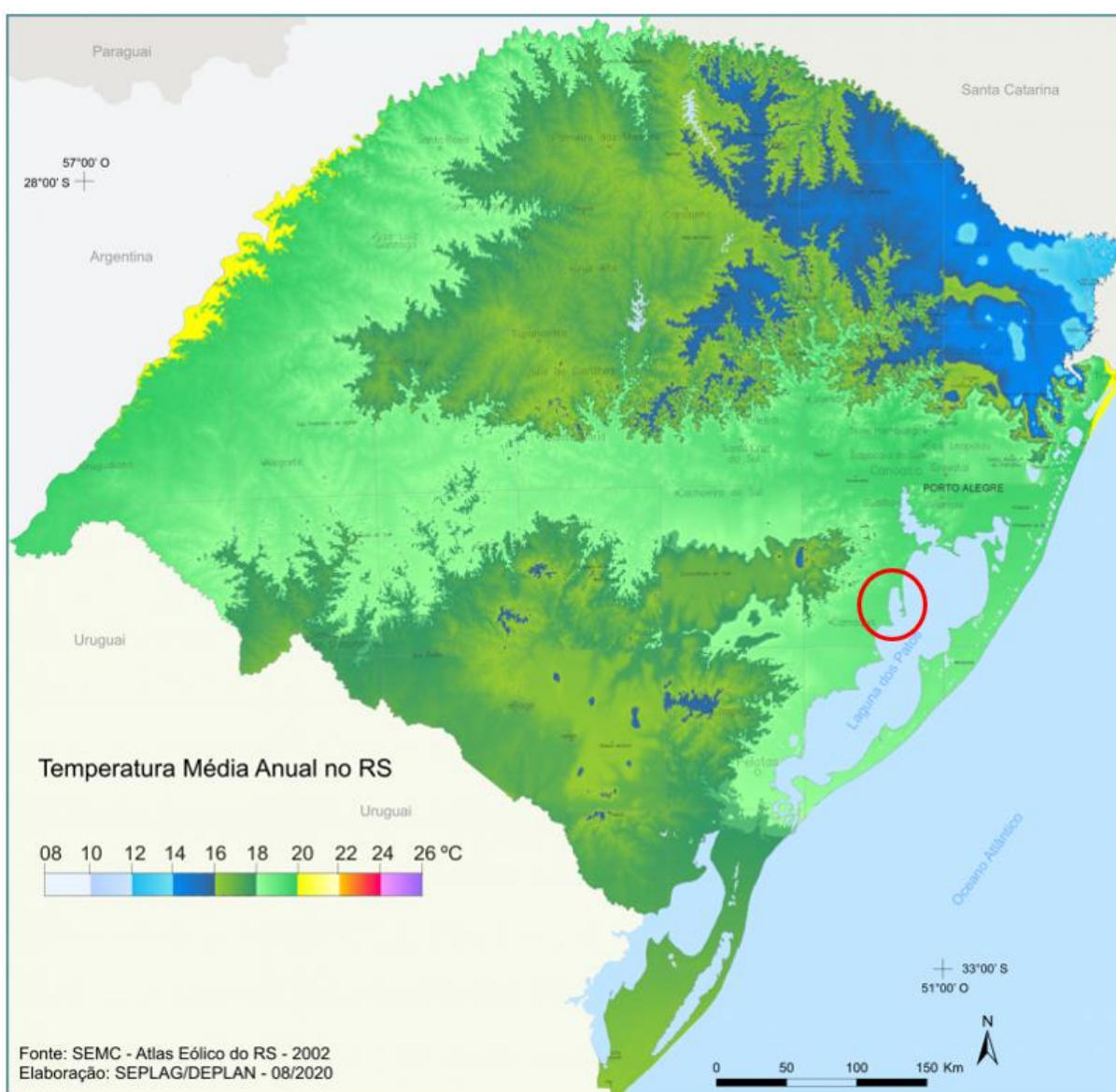


Figura 14. Mapa de Temperaturas Médias do Rio Grande do Sul.
FONTE: Atlas Socioeconômico, 2020.

Segundo os mapas sazonais do Estado, na área de estudo durante o inverno a variação da temperatura é de 14 a 16°C conforme a Figura 15, já no outono a temperatura fica entre 16° e 18°C pela Figura 16. Durante a primavera a temperatura varia entre 20° e 22°C conforme Figura 17, e no verão ela vai entre os 24° aos 26°C de acordo com a Figura 18.

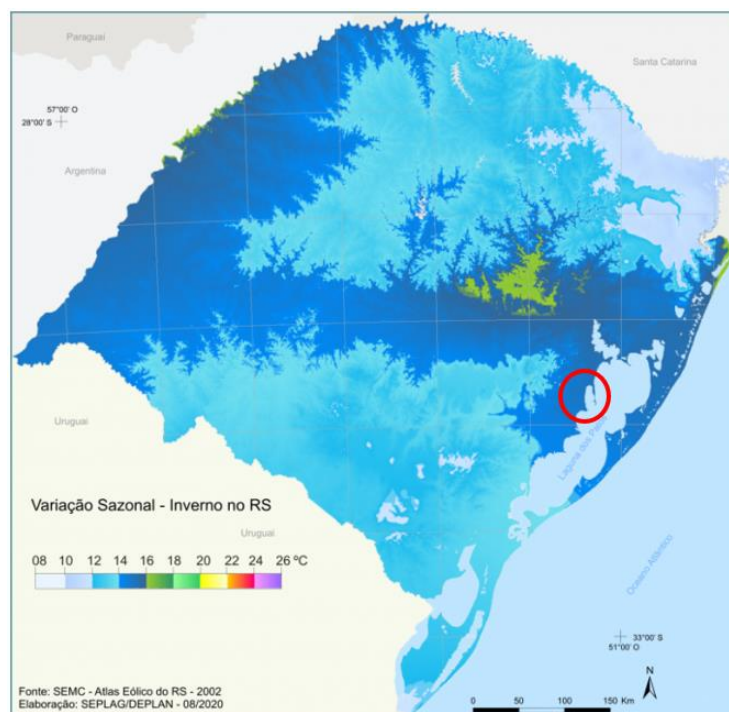


Figura 15. Mapa Sazonal Inverno no RS.
FONTE: Atlas Socioeconômico, 2020.

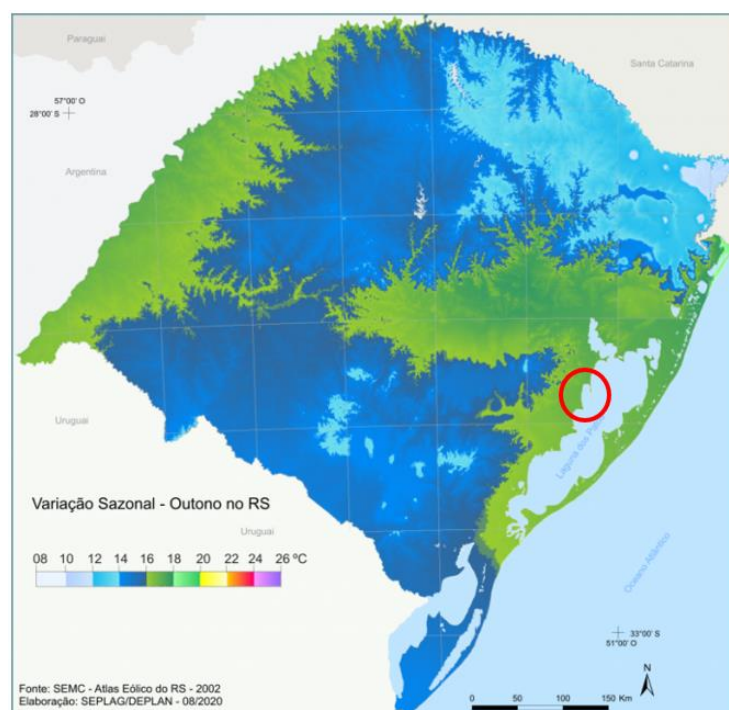


Figura 16. Mapa Sazonal Outono no RS.
FONTE: Atlas Socioeconômico, 2020.

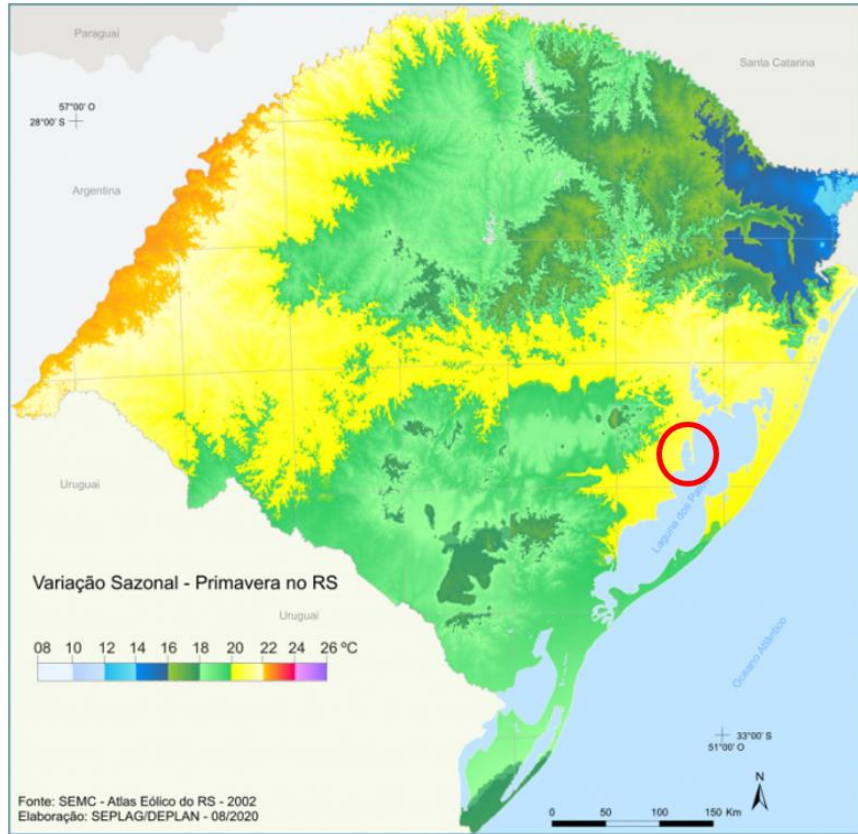


Figura 17. Mapa Sazonal Primavera no RS.
FONTE: Atlas Socioeconômico, 2020.

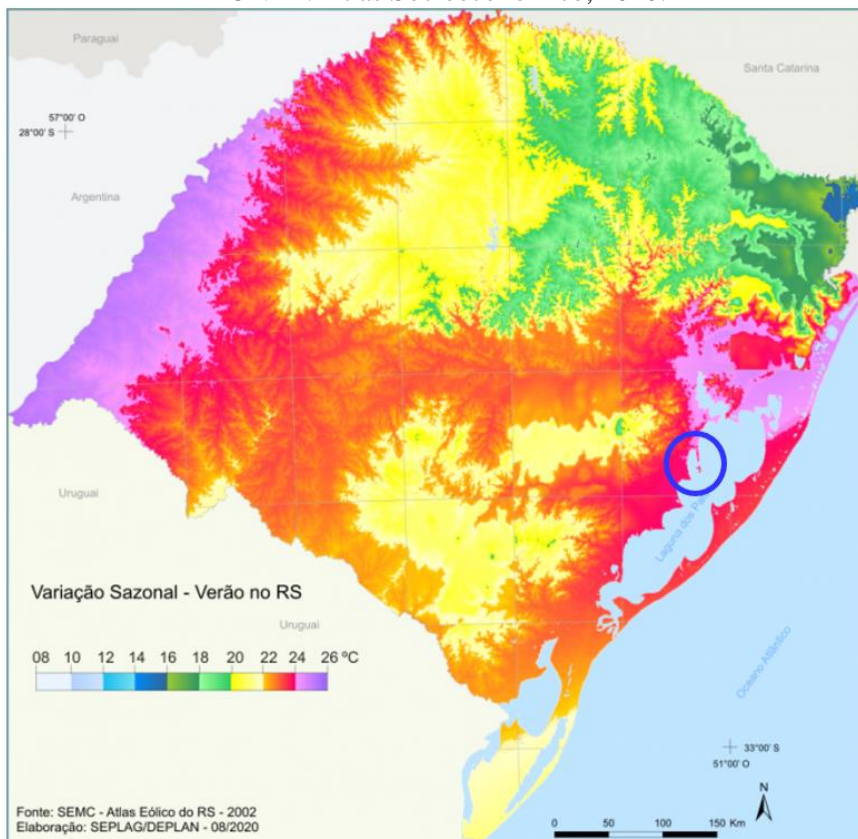


Figura 18. Mapa Sazonal Verão no RS.
FONTE: Atlas Socioeconômico, 2020.

5.1.2 Precipitação

Conforme dados obtidos pela SOMAR (2020) e pelo IRGA (2020) o qual apresenta a média climatológica pela Tabela 1, baseada em valores calculados a partir de uma série de 30 anos de dados (1981-2010) observados, sendo utilizadas estações oficiais no INMET, o Município de Tapes apresenta segundo gráficos abaixo épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias.

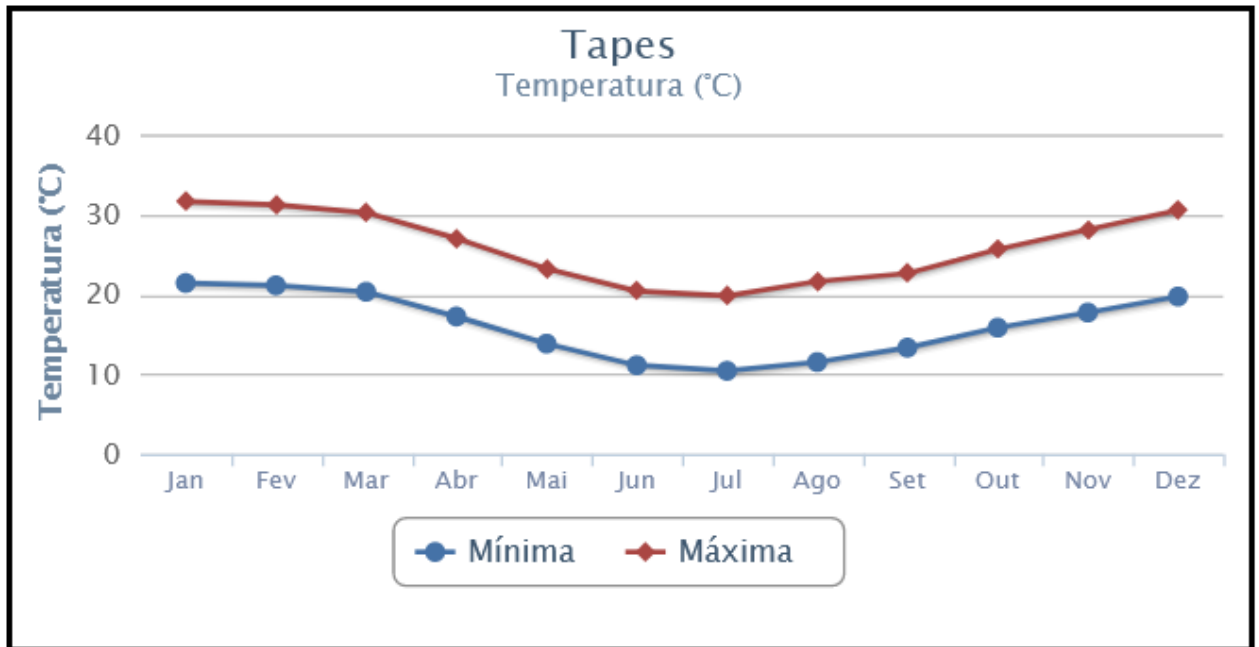


Gráfico 1. Temperatura Média do Município de Tapes, onde situa-se a área de estudo.
FONTE: SOMAR, 2020.

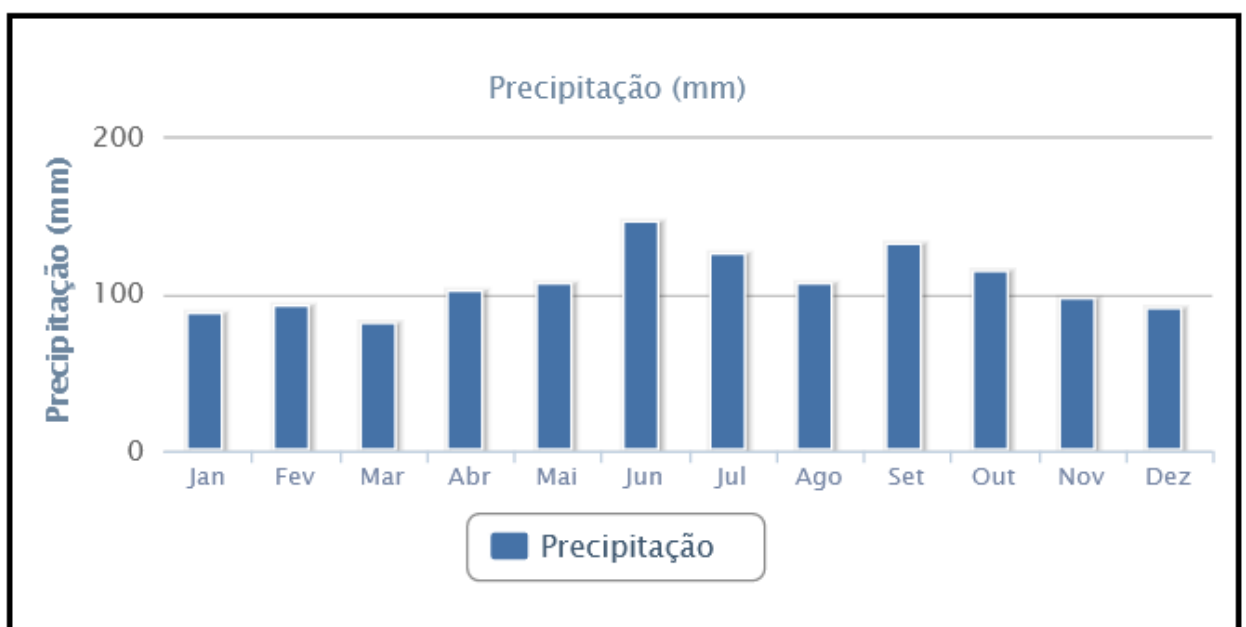


Gráfico 2. Precipitação Média do Município, onde situa-se a área de estudo.
FONTE: SOMAR, 2020.

Tabela 1. Médias climatológicas para Tapes/RS.

Mês	Temp Min.	Temp Max.	Chuva
Jan	21.4 °C	31.6 °C	88 mm
Fev	21.1 °C	31.2 °C	91.5 mm
Mar	20.3 °C	30.2 °C	81.4 mm
Abr	17.2 °C	27 °C	101.2 mm
Mai	13.8 °C	23.2 °C	107 mm
Jun	11.1 °C	20.4 °C	145.6 mm
Jul	10.4 °C	19.8 °C	125 mm
Ago	11.5 °C	21.6 °C	106.6 mm
Set	13.3 °C	22.6 °C	130.8 mm
Out	15.8 °C	25.6 °C	114.4 mm
Nov	17.7 °C	28.1 °C	97.5 mm
Dez	19.7 °C	30.5 °C	91.1 mm

FONTE: <https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>

5.1.3 Ventos

Os ventos são característicos, possuindo direções predominantes e relativamente constantes, sendo os grandes responsáveis pela dinâmica costeira (Tapes, 2008). Na região de estudo o regime dos ventos é o de Nordeste, associado ao anticiclone sobre o Oceano Atlântico. Porém, no inverno ocorre o aumento de passagem de sistemas frontais provocando um aumento na frequência da ocorrência de ventos no quadrante Sul (MÖLLER JR. 1996). As velocidades médias de vento nordeste e sudoeste para a região situam-se entre 3 e 5 m.s-1 (HERZ 1977, LONG 1989).

5.1.4 Geomorfologia e Geologia

Conforme o Atlas Sócioeconômico do Rio Grande do Sul (2020), o Estado apresenta cinco unidades geomorfológicas bem definidas: Depressão Central, Escudo-Sul-rio-grandense, Planalto Meridional, Cuesta da Haedo e Planície Costeira. De acordo com esta subdivisão, a área de estudo da Sub-Bacia do Arroio Teixeira encontra-se situada na Planície Costeira, Figura19.

A Planície Costeira teve sua formação do período Quaternário da Era Cenozóica, a mais recente formação da terra, durante o período Neoceno e nas épocas denominadas de Pleistoceno e Holoceno. O processo de formação desta região é muito dinâmico, estando em constante mutação em decorrência dos processos de sedimentação marinha e flúvio-lacustre.

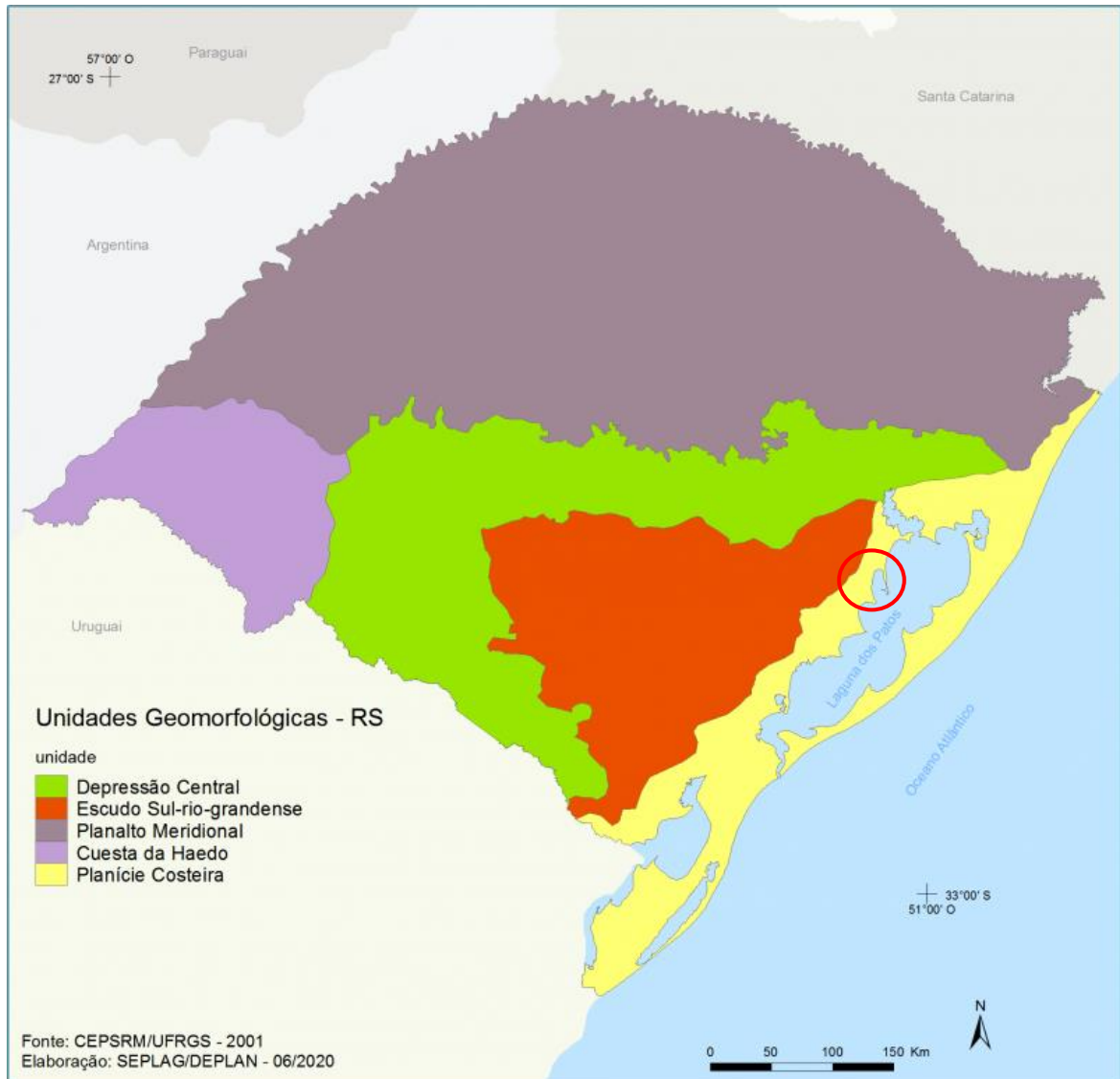


Figura 19. Unidades Morfológicas do RS, em destaque região de estudo.
 FONTE: CEPSRM UFRGS, 2001.

A Planície Costeira ocupa no Rio Grande do Sul uma área de aproximadamente 33.000km², é uma região de terras baixas que, no território gaúcho se estende por 622km no sentido geral norte-sul, formada por extensas praias e sistemas de lagoas e lagunas originados em função das variações como elevações (Transgressões) e recuos (Regressões) do nível do mar (UCS, 2020). A Figura 20 demonstra os sistemas deposicionais da Planície Costeira.

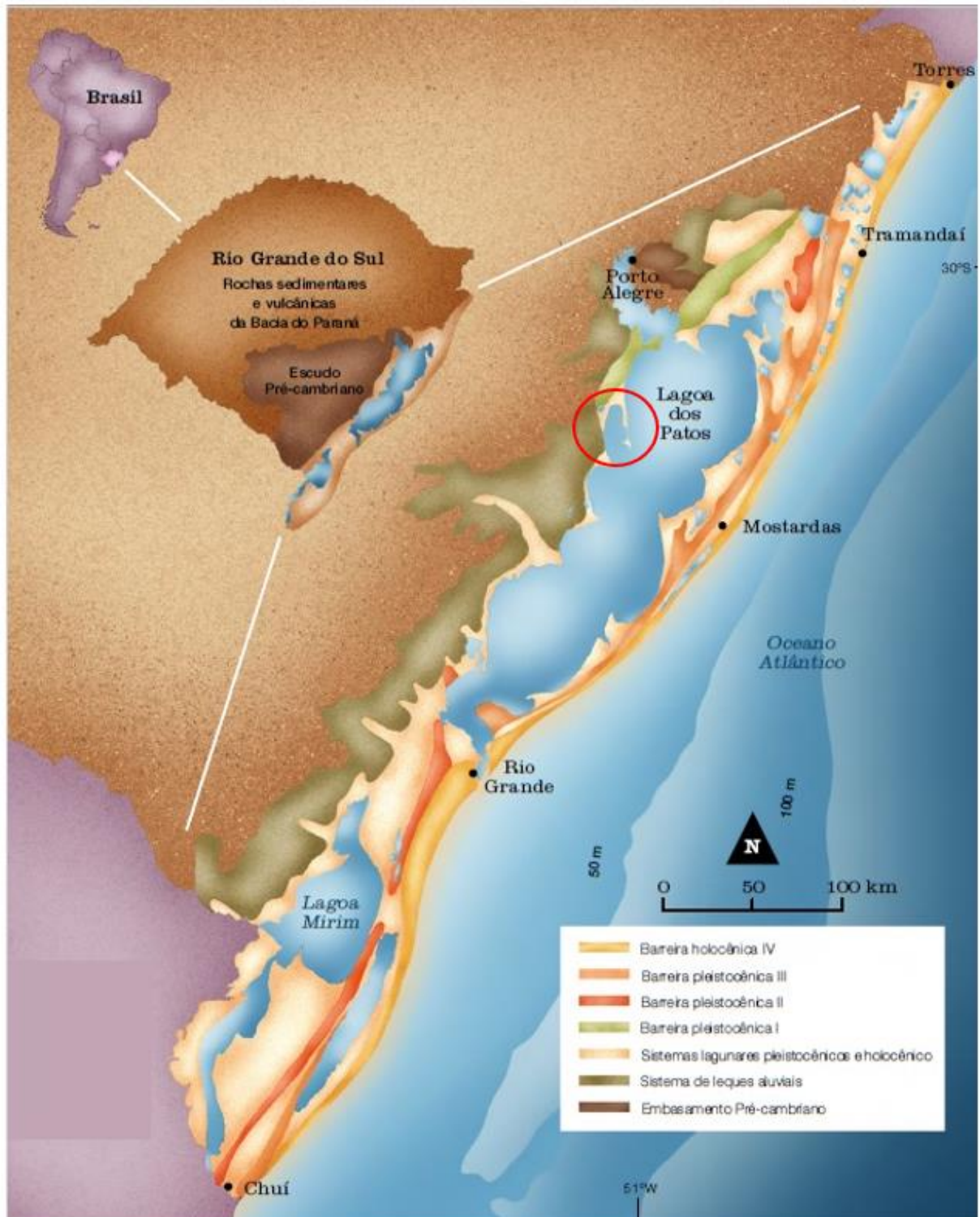


Figura 20. Sistemas deposicionais da Planície Costeira do RS, adaptado de Tomazelli & Villvock (2002), em destaque a região de estudo.

FONTE: Planície Costeira, UCS, 2020.

Com base no Mapa Geológico do Rio Grande do Sul, recorte apresentado pela Figura 21, são encontrados na região de estudo depósitos de barreira pleistocênica 2 e 3, depósito de planície lagunar (Q2pl2 e Q3pl3): areia siltico-argilosa.

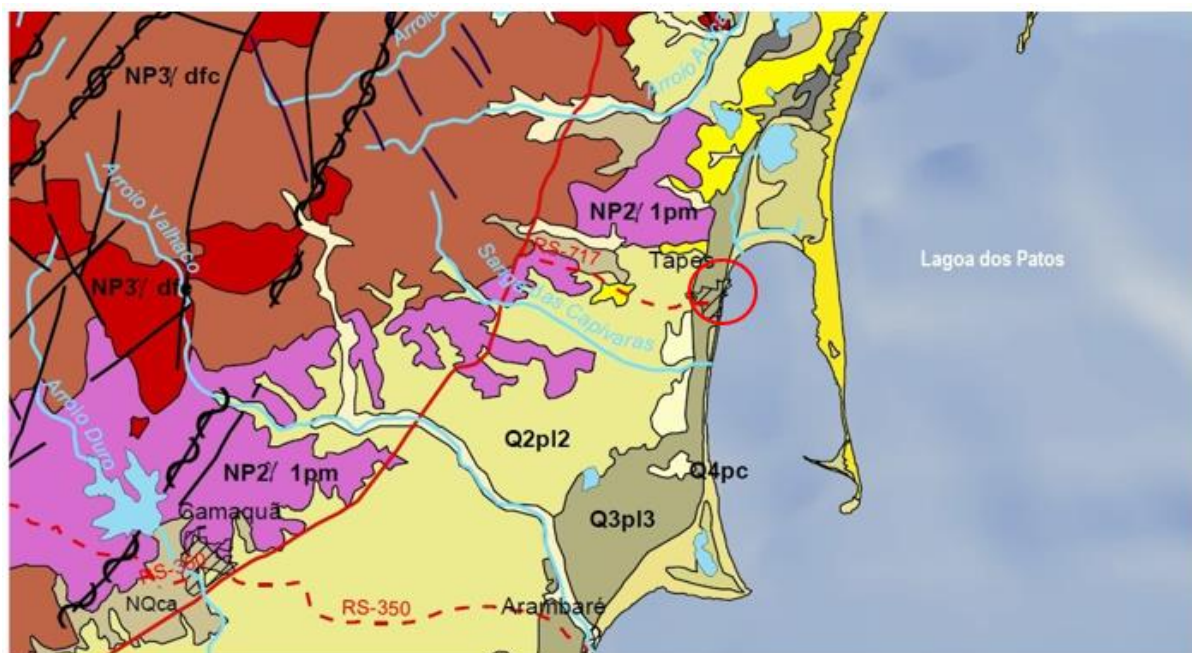


Figura 21. Recorte do Mapa Geológico do RS, destaque a área de estudo.
 FONTE: CPRM, 2021.

Segundo o Atlas Sócioeconômico do Rio Grande do Sul (2020), a Planície Costeira teve sua formação do período Quaternário da era Cenozóica, a mais recente da formação da terra. Corresponde a uma faixa arenosa de 622km que se estende no sentido geral norte-sul, com ocorrência de cordões de lagunas e lagoas, entre as quais destacam-se a Laguna dos Patos e Mirim. O processo de formação desta região é muito dinâmico, estando em constante mutação em decorrência dos processos de sedimentação marinha e flúvio-lacustre.

Conforme levantamentos realizados a partir do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Médio do Rio Grande do Sul (2016), a Figura 22 demonstra o mapa de fragilidade ambiental vinculado a geomorfologia, este aponta as áreas com categorias mais fortes ligadas a Unidade Morfodinâmica do litoral, porém, percebe-se que tanto a macro como a meso unidade tratam-se de áreas bastante sensíveis sob o ponto de vista ambiental.

Observa-se ainda a tendência de uma maior fragilidade em áreas sistemas lagunas-barreiras vinculadas aos litótipos existentes nos ambientes sedimentares do período quaternário (o mais recente), já os litótipos ligados às formações graníticas possuem fragilidades, em geral, baixas estando estes mais subjugados às declividades do que à sua origem geológica. A Figura 23 demonstra o mapa elaborado pelo ZEE o qual contempla as fragilidades/vulnerabilidades com relação à geologia.

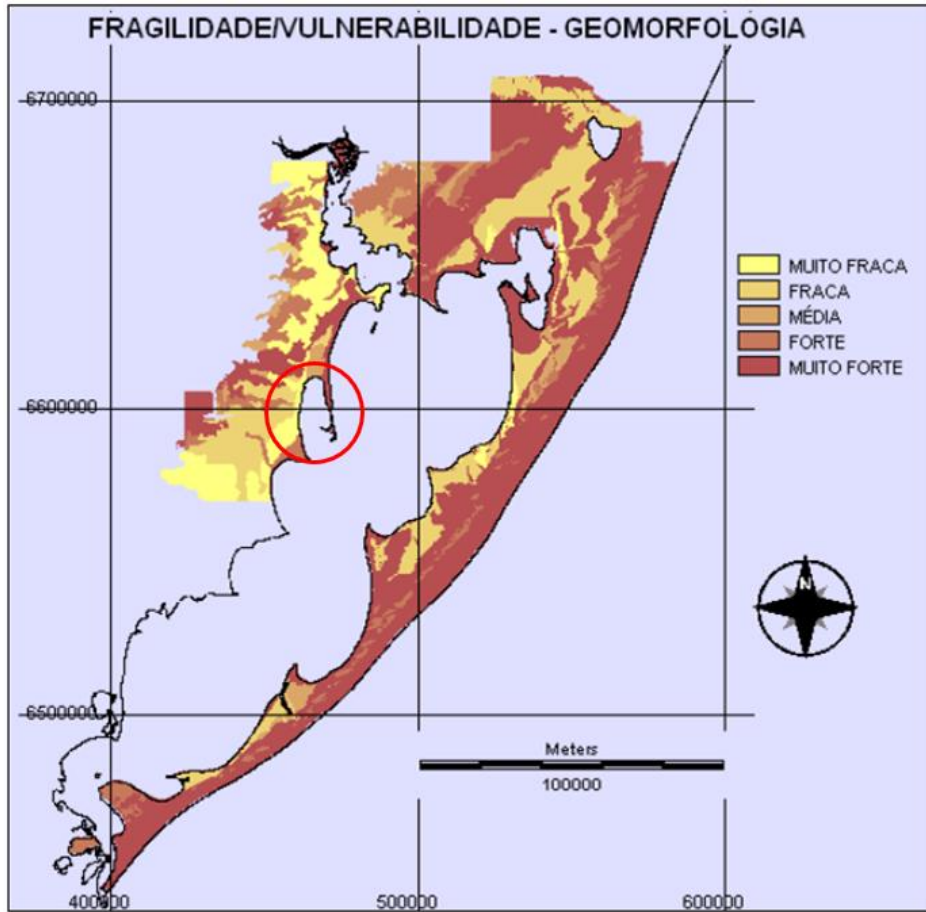


Figura 22. Mapa de Geomorfologia: Fragilidade/Vulnerabilidade, destaque área de estudo.
FONTE: ZEE, 2016.

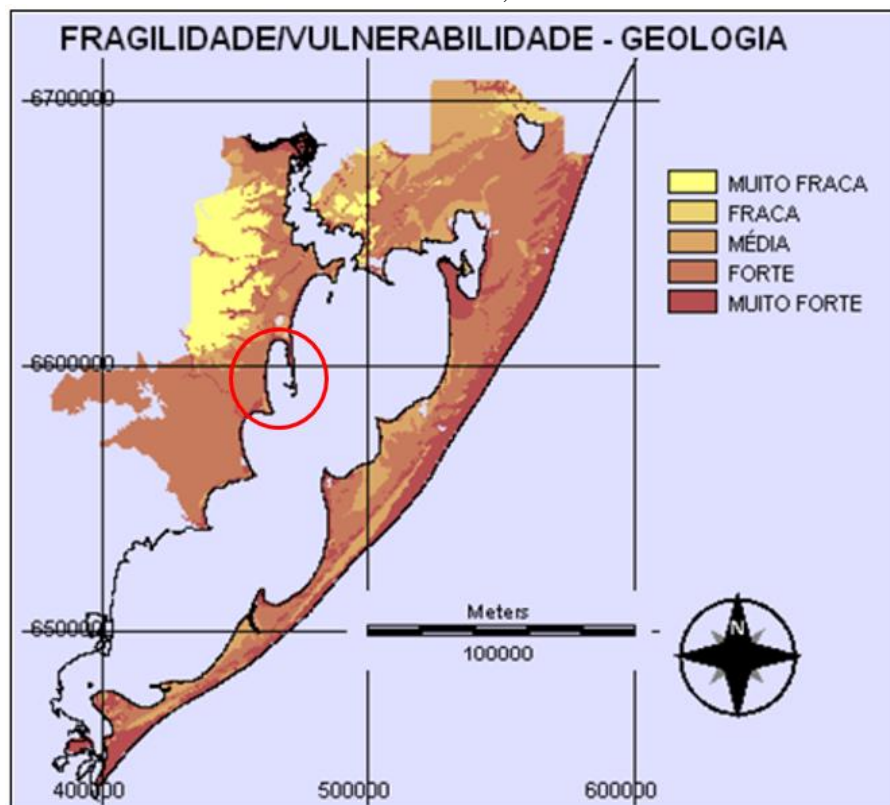


Figura 23. Mapa de Geologia: Fragilidade/Vulnerabilidade, destaque área de estudo.
FONTE: ZEE, 2016.

5.1.5 Solos

De acordo com o Mapa de tipos de Solo do Rio Grande do Sul (1973), Figura 24, a região de estudo pode ser classificada com a constituição de solos do tipo Planossolo e Neossolos. A Figura 25, ainda apresenta um mapa elaborado pelo INCRA, o qual destacamos a área de estudo.

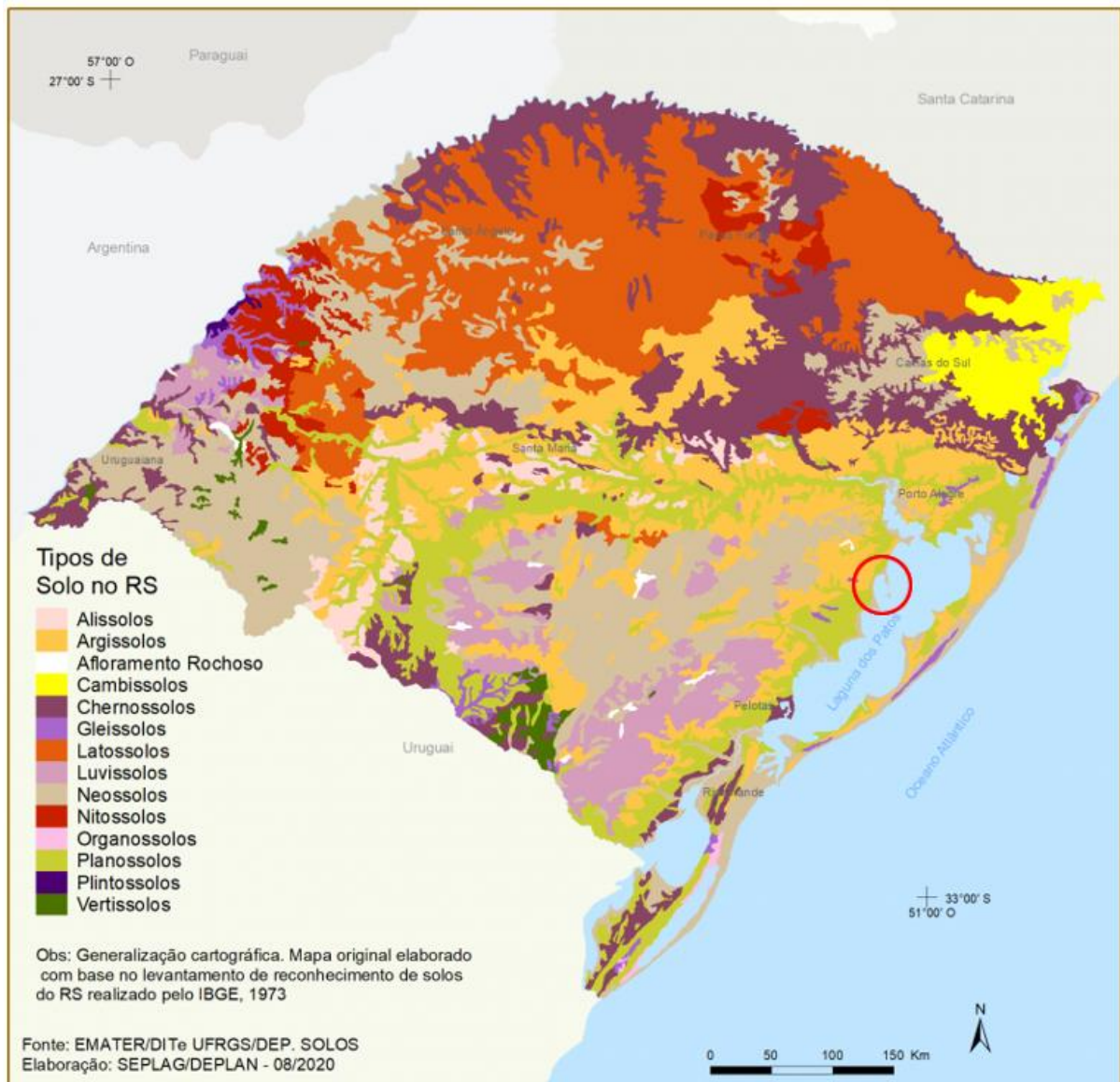


Figura 24. Mapa dos tipos de Solo do Rio Grande do Sul, destaque área de estudo.

FONTE: Atlas Socioeconômico do RS, 2020.

Os Planossolos são solos localizados em áreas de relevo suave, ondulados ou planos e mal drenados. Normalmente aparecem nas margens dos rios e lagoas como na Depressão Central e junto à Planície Costeira. São solos aptos para o cultivo de arroz irrigado e, com sistemas de drenagem eficientes, também podem ser cultivados com milho soja e pastagens.

Os Neossolos são solos pouco desenvolvidos e normalmente rasos, de formação muito recente, encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem. O uso está restrito ao relevo e a baixa profundidade, exigindo práticas conservacionistas severas. Em geral as áreas de relevo suave ondulado e ondulado podem ser utilizadas para pastagens permanentes e nas regiões de relevo forte ondulado para reflorestamento e fruticultura. As áreas muito íngremes devem ser reservadas para preservação permanente.

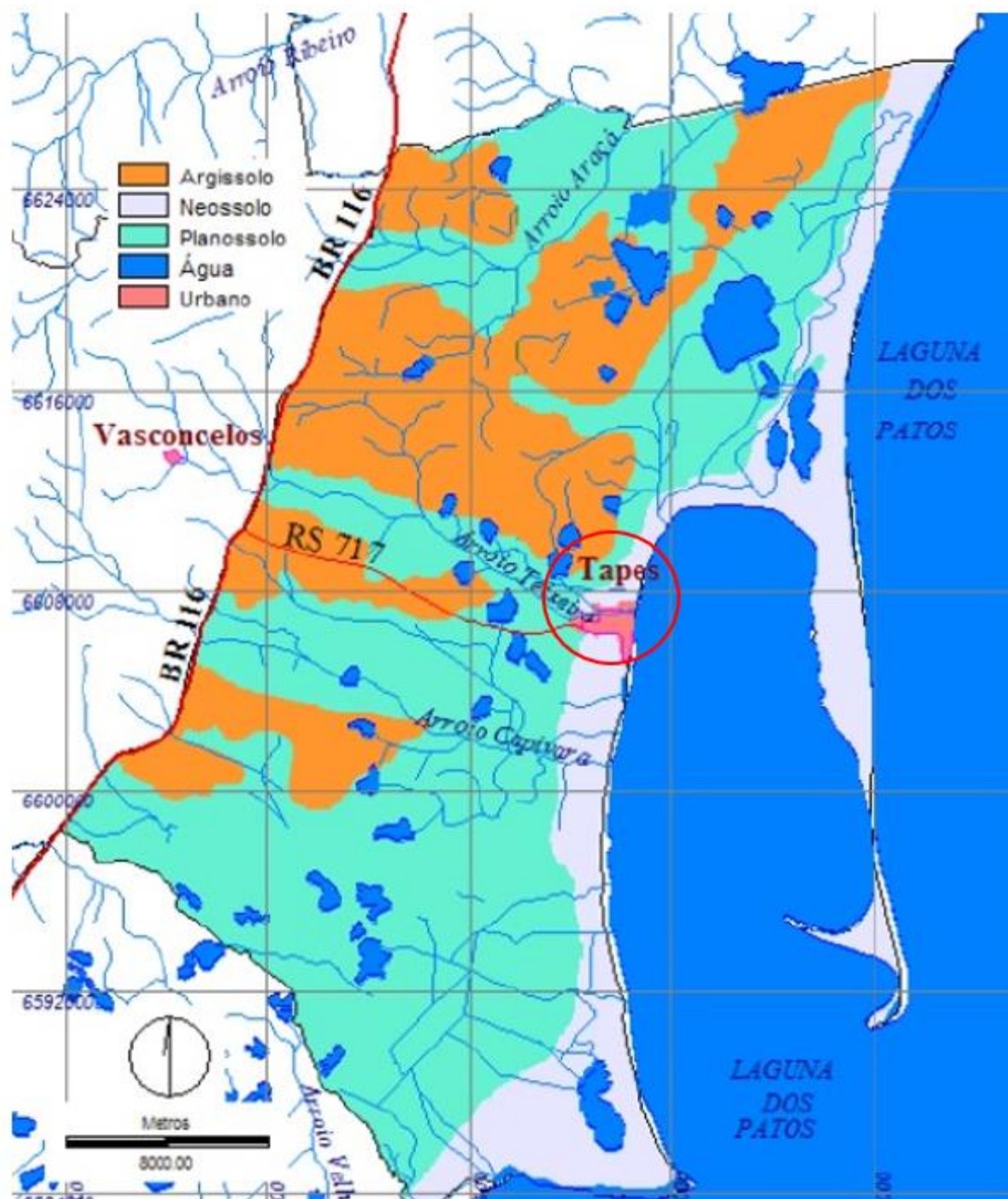


Figura 25. Mapa da Região de Tapés, destaque área de estudo.
FONTE: INCRA, 2009.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

5.2.1 Flora

A formação fitoecológica encontrada no município de Tapes pode ser caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual e como Estepe conforme a Figura 26.

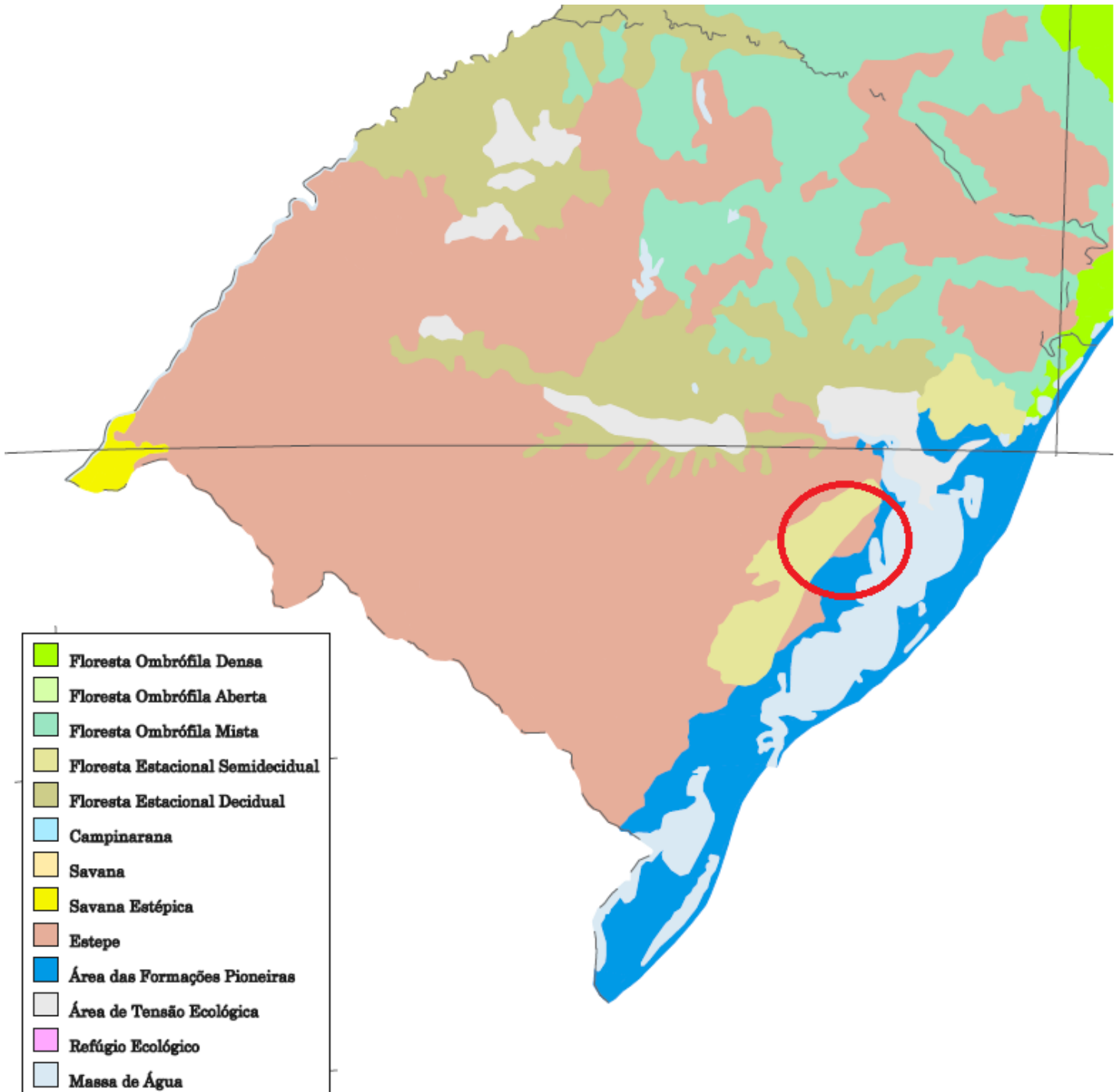


Figura 26. Distribuição Regional da Vegetação Natural no Rio Grande do Sul.

Fonte: IBGE, 2004.

O conceito ecológico da Floresta Estacional Semidecidual demonstrada pela Figura 27, relaciona-se ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca na área tropical (temperaturas médias de 21°C), com curto período seco acompanhado de uma acentuada baixa térmica na área subtropical (temperaturas médias em torno dos 15°C).

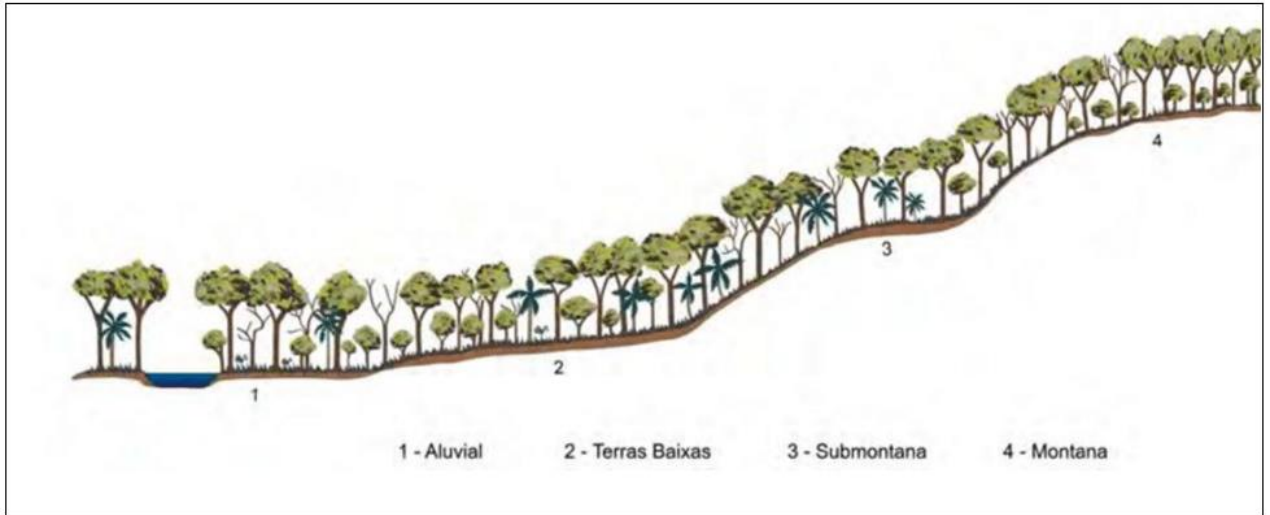


Figura 27. Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.

FONTE: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

Estepe tem ocorrência na área subtropical onde as plantas são submetidas a uma dupla condição de estacionalidade, uma pelo frio outra pela seca, podendo ser representada por três formações: arborizada (Ea), parque (Ep) e gramíneo-lenhosa (Eg). A área de estudo caracteriza-se pela formação gramíneo-lenhosa conforme a Figura 28.

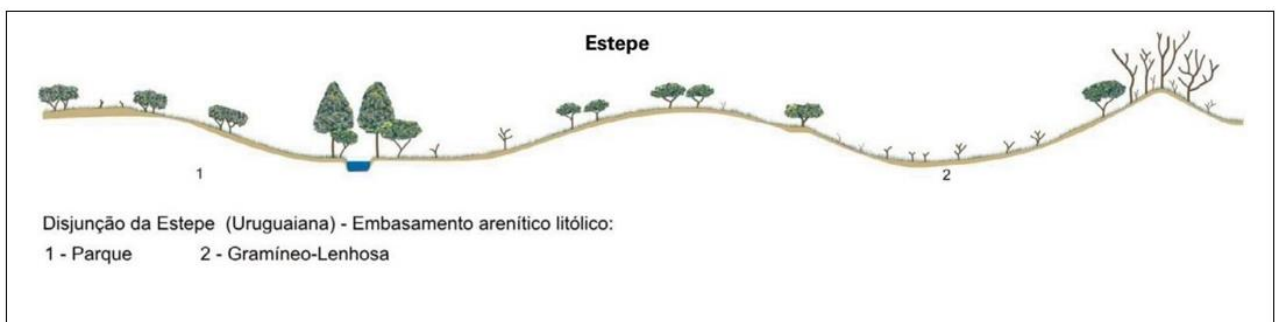


Figura 28. Perfil esquemático da Estepe.

FONTE: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

A Figura 29 demonstra detalhadamente a representação fitoecológica do Município de Tapes.

A vegetação típica encontrada no município de Tapes conforme o Plano Ambiental Municipal está descrita pela Tabela 02.

Tabela 2. Espécies identificadas no Município de Tapes:

Família	Nome Comum	Nome Científico	Categoria de ameaça
Anacardiaceae	Bugre	<i>Lithraea brasiliensis</i>	-
Aquifoliaceae	Caúna-da-serra	<i>Ilex brevicuspis</i>	-
Boraginaceae	Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	-
Bromeliaceae	Cravo-do-mato	<i>Tillandsia aeranthes</i>	EN
	Cravo-do-mato	<i>Tillandsia gardneri</i>	-
Ebenaceae	Fruta-de-jacu	<i>Diospyros inconstans</i>	-
Euphorbiaceae	Tanheiro	<i>Alchornea triplinervia</i>	-
Cecropiaceae	Figueira-preta	<i>Coussapoa microcarpa</i>	-
Euphorbiaceae	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i>	-
	Sarandi-amarelo	<i>Terminalia australis</i>	-
	Coronilha	<i>Scutia buxifolia</i>	-
Flacourtiaceae	Chá-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	-
Lauraceae	Canela-preta	<i>Nectandra megapotamica</i>	-
	Canela-lageana	<i>Ocotea pulchella</i>	-
Meliaceae	Catiguá	<i>Trichilia clausenii</i>	-
	Canjerana	<i>Cabrarea canjerana</i>	-
Moraceae	Figueira	<i>Ficus organensis</i>	-
Myrsinaceae	Capororoca	<i>Myrsine umbellata</i>	-
Myrtaceae	Cambuí	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	-
	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	-
	Araçá-do-mato	<i>Myrcianthes gigantea</i>	-
Nyctaginaceae	Pau-cebola	<i>Guapira opposita</i>	-
Orchidaceae	Orquídea	<i>Catasetum atratum</i>	EN
Rubiaceae	Pau-sabão	<i>Quillaja brasiliensis</i>	-
Rutaceae	Pau-de-cutia	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	-
Sapindaceae	Vacum	<i>Allophylus edulis</i>	-
	Camboatá-branco	<i>Matayba elaeagnoides</i>	-
	Camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	-
Tiliaceae	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	-
Verbenaceae	Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	-

V - Vulnerável- segundo lista da fauna ameaçada de extinção do RS esta espécie corre alto risco de extinção a médio prazo.

EN - Em perigo: categoria de ameaça que inclui as espécies que não se encontram criticamente em perigo, mas corre um risco muito alto de extinção a médio prazo.

FONTE: Plano Ambiental de Tapes, 2008.

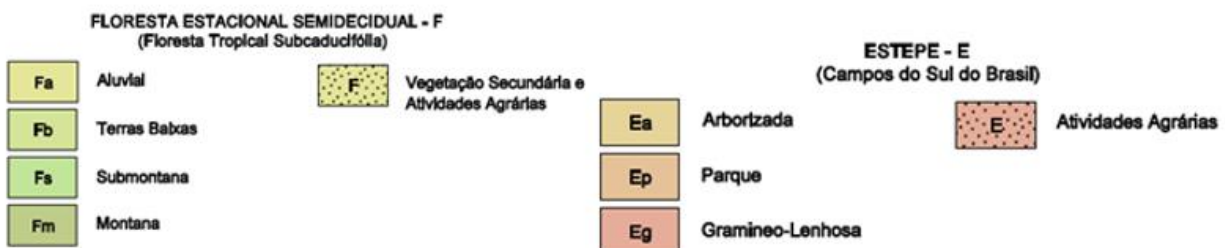
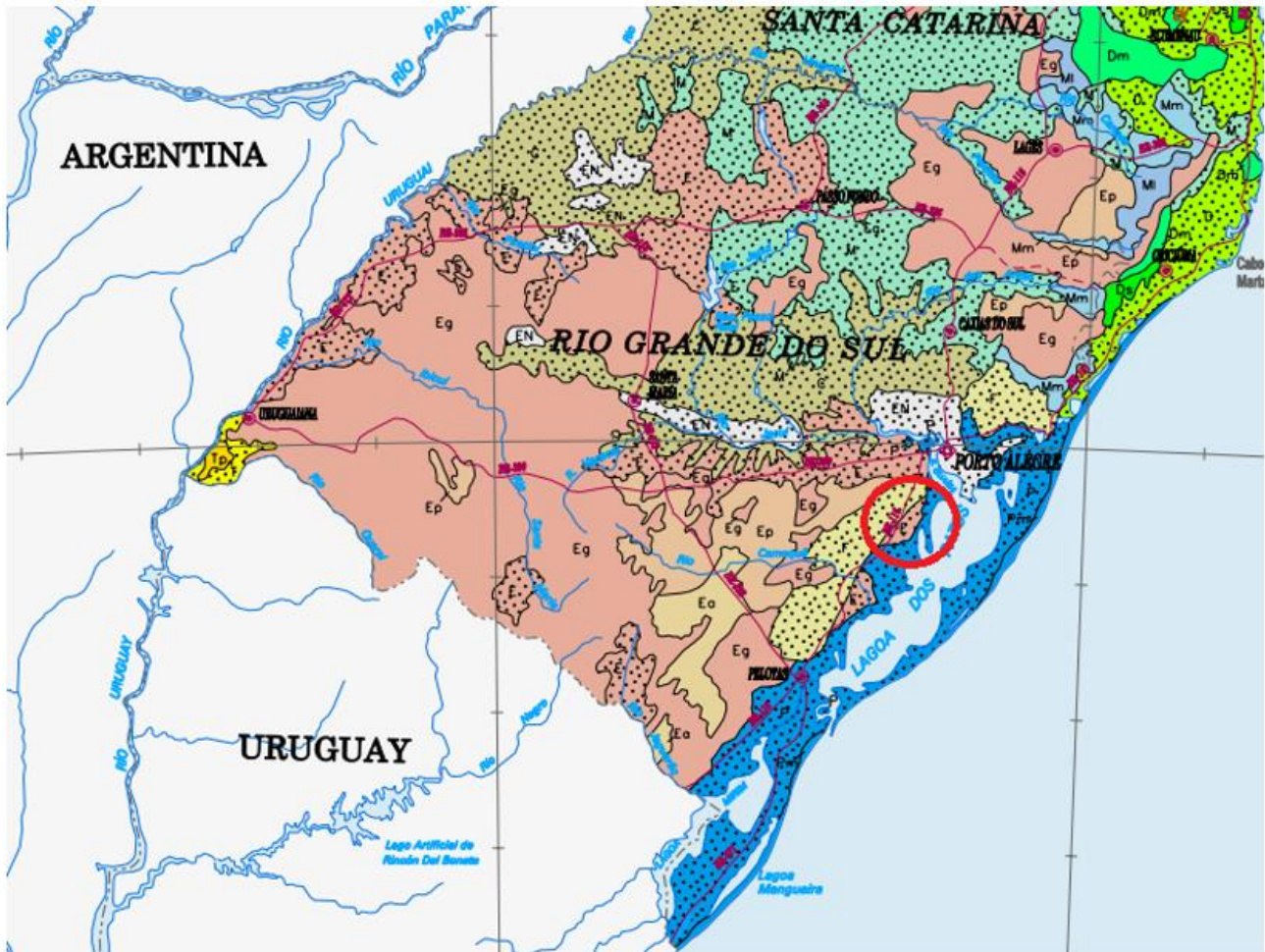


Figura 29. Representação da Região Fitoecológica do Município de Tapes/RS.

Fonte: IBGE, 2004.

O município de Tapes está inserido no Bioma Pampa (IBGE, 2020), porém faz parte de uma zona de transição apresentando ainda um remanescente de 2% do Bioma Mata Atlântica de acordo com a Figura 30.

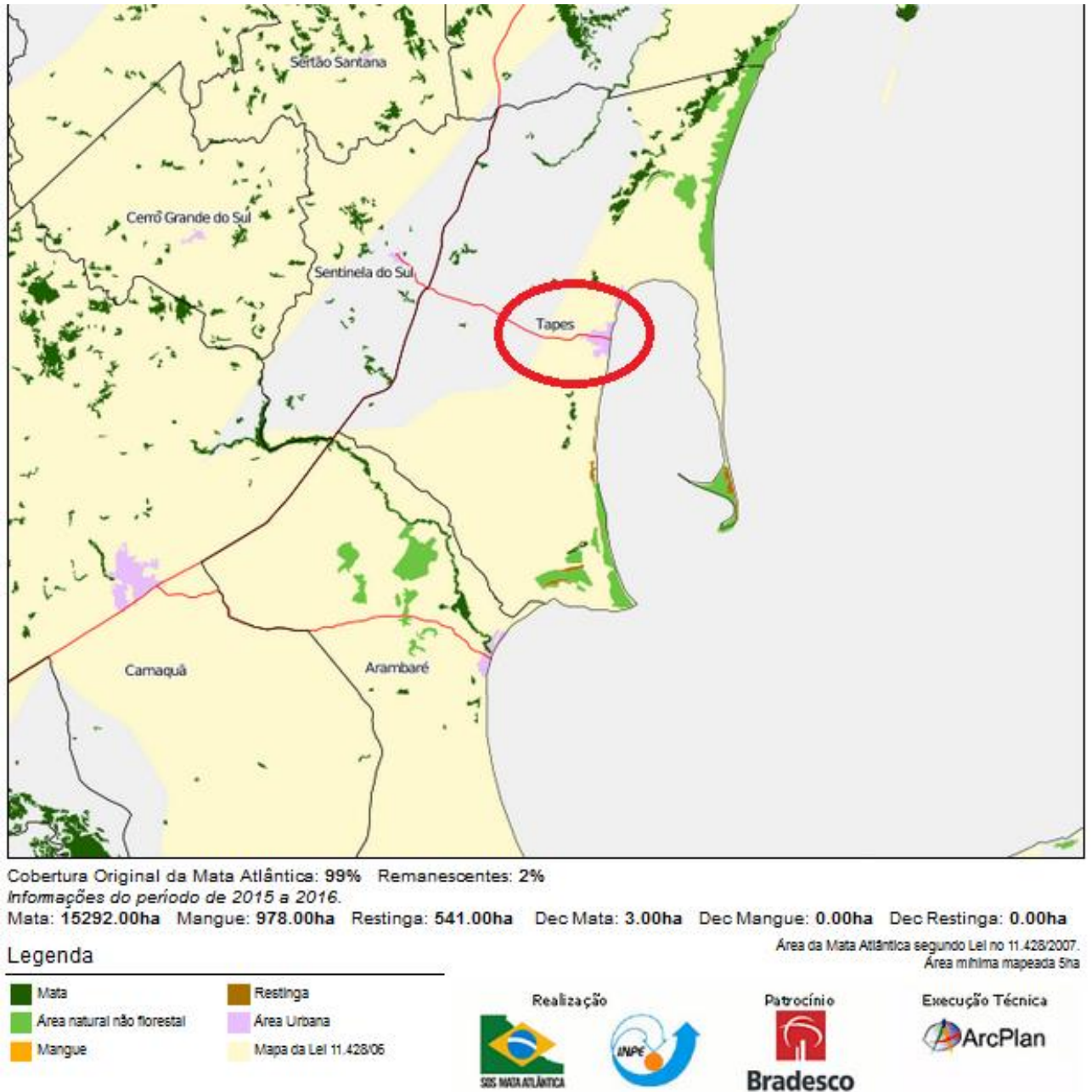


Figura 30. Atlas remanescente Mata Atlântica no Município de Tapes.

Fonte: Mapas SOS Mata Atlântica, 2016.

O Bioma Pampa ocupa aproximadamente 2% do Território Nacional. É caracterizado por clima chuvoso, sem período seco, mas com temperaturas negativas no inverno, que influenciam a vegetação. Em toda a área de abrangência do Bioma Pampa, a atividade humana propiciou uma uniformização da cobertura vegetal que de um modo geral é usada como pastagem natural ou ocupada com atividades agrícolas, principalmente o cultivo do arroz (IBGE, 2020).

Ainda, característico do Bioma Pampa, encontra-se presente no Município de Tapes o Butiazal, Figura 31, com a predominância da espécie *Butia odorata*, compondo uma paisagem única de beleza cênica e de alta relevância pelo seu valor ecológico, paisagístico, histórico-cultural e socioeconômico. Este ecossistema compreende uma diversidade de flora e fauna nativa associadas, onde ocorrem cadeias tróficas e fluxos de energia característicos das comunidades (BARBIERI et. al., 2015). A região ocupada pelos butiazais em Tapes foi classificada pelo Ministério do Meio Ambiente como tendo alto grau de importância biológica e com urgência para implementação das ações de preservação da biodiversidade (MMA, 2007).



Figura 31. Butiazal no Município de Tapes/RS.

Fonte: Autora, 2015.

O Bioma Mata Atlântica ocupa aproximadamente 13% do território brasileiro. Por se localizar na região litorânea, ocupada por mais de 50% da população brasileira, é o Bioma mais ameaçado do Brasil. Apenas 27% de sua cobertura florestal original ainda está preservada. Conforme Figura 32, a área de estudo está contemplada no Mapa de Aplicação da Lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica.

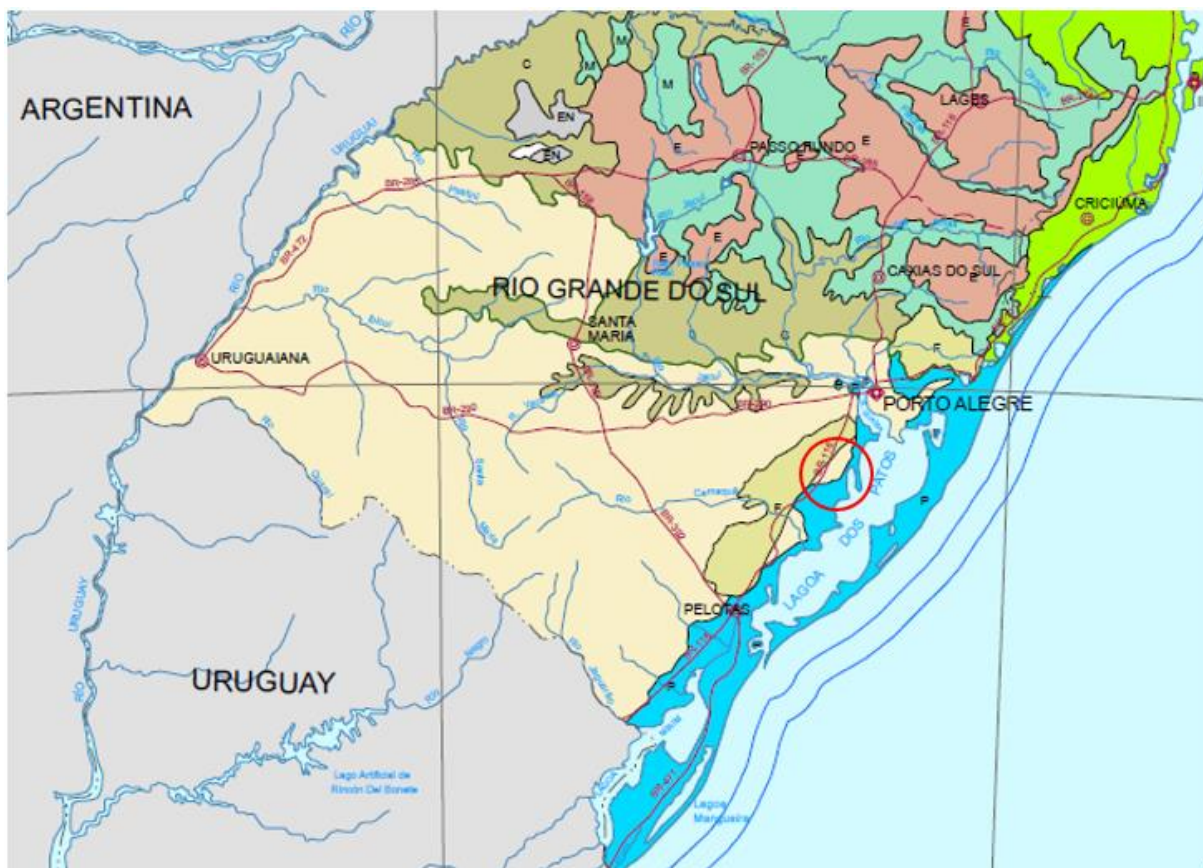


Figura 32. Mapa de Aplicação da Lei da Mata Atlântica, área de estudo em destaque.
 FONTE: IBGE, 2020.

A área de estudo apresenta uma flora bem significativa, apresentando uma diversidade de espécies compondo assim uma paisagem exuberante. A fisionomia corresponde aos Campos Litorâneos, unidade morfológica da Planície Costeira, com altitudes inferiores a 50 m, caracterizada pela sequência de ambientes fluvio-marinhos paralelos ao mar, composta por cordões de dunas primárias e secundárias, banhados, lagoas costeiras, matas de restingas e campos arenosos (FZB, 2016).

A sub-bacia do Arroio Teixeira apresenta na sua vegetação ripária uma composição florestal com espécies arbóreas e arbustivas associadas a campestre. A vegetação pode ser considerada secundária de acordo com a Resolução n° 033/1994 do CONAMA, variando entre os estágios inicial, médio e avançado de regeneração acompanhadas pela presença de vegetação de campo nativo, ainda é possível observar a vegetação aquática presente no curso d'água. Nas proximidades da foz, onde podemos caracterizar como zona costeira observa-se a presença da vegetação de restinga com a presença de dunas.

O levantamento da flora foi realizado através de caminhadas pela área de estudo, observando e anotando todos os indivíduos de espécies nativas ou exóticas presentes conforme o hábito que apresentaram herbáceas, subarbustivas, arbustivas, arbóreas e aquáticas. A identificação das espécies foi realizada seguindo as chaves dicotômicas e bibliografias.

A Tabela 03, apresenta as espécies identificadas na área de estudo durante os levantamentos de campo.

Tabela 3. Espécies identificadas na Sub-bacia do Arroio Teixeira, Zona Costeira, Tapes/RS

Família	Nome Comum	Nome Científico	Forma de Vida	Ocorrência
Anacardiaceae	Aroeira- Braba	<i>Lithraea brasiliensis</i> March.	Árvore	Nativa
	Aroeira-Salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Árvore	Nativa
	Aroeira-Vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Árvore	Nativa
Apiaceae	Gravatá	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Erva	
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmeira	Nativa
	Butiá	<i>Butia odorata</i> (Barb.Rodr.) Noblick & Lorenzi	Palmeira	Nativa
Asparagaceae	Aspargo	<i>Asparagus Setaceus</i> (Kunth) Jessop	Hemicriptófita	Exótica
Asteraceae	Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dus.	Árvore	Nativa
	--	<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	Erva	Nativa
	--	<i>Pterocaulon polystachyum</i> DC.	Sub-arbusto	Nativa
	--	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	Erva	Nativa
	Carquejinha	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	Arbusto	Nativa
	Arnica	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	Erva	Nativa
	Maria-mole	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Erva	Nativa
	--	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	Erva	Nativa
	Vassoura Branca	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Arbusto	Nativa
Bignoniaceae	Ipê-amarelo	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.	Árvore	Nativa
Boraginaceae	Guajuvira	<i>Patagonula americana</i> L.	Árvore	Nativa
Bromeliaceae	Cravo-do-mato	<i>Tillandsia aeranthes</i> (Loisel.) L. B. Sm.	Epífita	Nativa
	Barba-de-pau	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Epífita	Nativa
Cactaceae	Tuna	<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.	Cacto	Nativa
	Cactus	<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	Cacto	Nativa
Cyperaceae	--	<i>Cyperus surinamensis</i>	Erva	Nativa
	Junco	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	Macrófica Aquática	Nativa
Dryopteridaceae	Samambaia-preta	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Hemicriptófita	Nativa
Erythroxylaceae	Cocão	<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	Árvore	Nativa
Euphorbiaceae	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs	Árvore	Nativa
Euphorbiaceae	Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Arbusto	Exótica
Flacourtiaceae	Chá-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Árvore	Nativa
Fabaceae	Ingá-feijão	<i>Inga marginata</i> Willd.	Árvore	Nativa

	Ingá-ferradura	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Árvore	Nativa
	Ingá-banana	<i>Inga uruguensis</i> Hook. Et Arn.	Árvore	Nativa
	Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) O. Kuntze	Árvore	Nativa
Meliaceae	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Árvore	Exótica
Moraceae	Figueira-de-folha-miúda	<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	Árvore	Nativa
Myrsinaceae	Capororoca	<i>Myrsine umbellata</i> Mart. Ex A. DC.	Árvore	Nativa
	Capororoquina	<i>Myrsine ferrugínea</i> Spr.	Árvore	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Árvore	Nativa
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>	Árvore	Exótica
	Araçá	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Árvore	Nativa
	Guamirim	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Árvore	Nativa
Nyctaginaceae	Maria-mole	<i>Guapira opposita</i> Vell.	Árvore	Nativa
Poaceae	Pega-pega	<i>Paspalum plicatulum</i>	Erva	Nativa
	Cola-de-soro	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Erva	Nativa
	Capim-caninha	<i>Andropogon lateralis</i>	Erva	Nativa
Poaceae	Capim-rabo-de-burro	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Erva	Nativa
Pontederiaceae	Aguapé	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Aquática	Nativa
Rhamnaceae	Coronilha	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek.	Árvore	Nativa
Santalaceae	Cancorosa-de-três pontas	<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	Árvore	Nativa
Sapindaceae	Chal-Chal	<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk	Árvore	Nativa
Solanaceae	Joá	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Arbusto	Nativa
Orobanchaceae	--	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy	Erva	Nativa

Obs: destaque em vermelho para as espécies vulneráveis (V) e/ou ameaçadas de extinção (EN)

FONTE: Autora, 2021.



Figura 33. Vegetação arbórea e arbustiva presente na Mata Ciliar.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 34. Vegetação arbórea e arbustiva presente na Mata Ciliar.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 35. *Ficus organensis* (Miq.) Miq. (figueira da folha miúda).
FONTE: Autora, 2021.



Figura 36. *Butia odorata* (Barb.Rodr.) Noblick & Lorenzi (Butiazeiro).
FONTE: Autora, 2021.



Figura 37. Campo Nativo, ao fundo mata ciliar da sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 38. *Conyza primulifolia* (Lam.) Cuatrec. & Lourteig.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 39. *Agalinis communis* (Cham. & Schltld.) D'Arcy
FONTE: Autora, 2021.



Figura 40. *Symphyotrichum squamatum* (Spreng.) G.L. Nesom.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 41. *Pterocaulon polystachyum* DC.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 42. *Eryngium horridum* Malme (gravatá).
FONTE: Autora, 2021.



Figura 43. *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera. (arnica). Localizada no barranco APP Arroio.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 44. *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth – Aguapé
FONTE: Autora, 2021.



Figura 45. *Tillandsia usneoides* (L.) L. – Barba de pau sobre a vegetação arbórea/arbustiva.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 46. *Cereus hildmannianus* K.Schum - Tuna
FONTE: Autora, 2021.



Figura 47. *Opuntia monacantha* (Willd.) Haw. (Cactos)
FONTE: Autora, 2021.



Figura 48. Vista geral de Vegetação característica de restinga sobre duna.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 49. *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) – Jerivá destaque sobre a vegetação de restinga.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 50. Vegetação característica de restinga sobre duna de areia.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 51. *Andropogon lateralis*.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 52. *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera (arnica), localizada na faixa de praia.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 53. *Cyperus surinamensis*.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 54. *Schoenoplectus californicus* (C.A.Mey.) Soják

FONTE: Autora, 2021.

Cabe aqui um destaque em especial para os juncos, eles funcionam como estruturas físicas que atenuam a ação das ondas e dos ventos sobre as margens das lagoas e representam habitats fisicamente mais estruturados nas margens de praia aberta. Por esta razão, comportam maior número de espécies de peixe e funcionam como locais de refúgio, crescimento e reprodução para muitas delas, incluindo as principais espécies utilizadas pela comunidade de pescadores artesanais da região, como a viola (*Loricariichthys anus*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*). Além disso, suas sementes servem de alimento para aves, e por ser uma macrófita aquática tem potencial para auxiliar no tratamento de efluentes.

5.2.2 Fauna

A diversidade de ambientes que a da região do baixo Camaquã e Litoral Médio possuem abrigam diversas espécies da fauna. Cabe aqui destacar algumas espécies endêmicas importantes: a lagartixa-da-areia (*Liolaemus arambarensis*), Figura 55 e o tuco-tuco (*Ctenomys lami*), Figura 56. Ambos ocorrem em substratos arenosos das dunas costeiras (ZEE, 2016).



Figura 55. Lagartixa-da-areia (*Liolaemus arambarensis*).
 FONTE: SEMA, 2020.



Figura 56. Tuco-tuco (*Ctenomys lami*).
 FONTE: SEMA, 2020.

Tabela 4. Espécies da fauna mais comuns na região de estudo.

Classe	Nome		
	Família	Científico	Popular
Aves	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-Terra
		<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal
		<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho
		<i>Saltator similis</i>	Trinca-Ferro
	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garça-Branca-Pequena
		<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-Barro
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-Quero
	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha
	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-Seca
Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-cabloco	

	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-Pau-do-Campo
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará
	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
	Parulidae	<i>Setophaga pitaiayumi</i>	Sebino
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-de-orelha-preta
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
	Mustelidae	<i>Lutra longicudis</i>	Lontra
	Canidae	<i>Dusicyon thous</i>	Graxaim-do-mato
	Mustelidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrilho
	Cricetidae	<i>Akodon azarae</i>	Rato-do-chão
	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
	Capromyidae	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado
	Leporidae	<i>Lepus capensis</i>	Lebre-européia
Répteis	Emydidae	<i>Chrysemys dorbigni</i>	Tartaruga-verde-e-amarela
	Teiidae	<i>Tupinambi teguixin</i>	Lagarto-do-papo-amarelo
	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falça-coral
		<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	Cobra-d'água-verde
	Elapidae	<i>Micrurus frontalis</i>	Cobra-coral-verdadeira
	Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>	Cruzeira

FONTE: Autora, 2021.

O levantamento das espécies na área de estudo foi realizada por meio de caminhamento, através da busca visual e auditiva ativa dos animais, tanto sobre a vegetação, copa das árvores, no solo, sob rochas, e em potenciais abrigos, método mais eficiente para identificação (Magalhães, 2009). Ainda, utilizou-se da observação de vestígios de pegadas, restos alimentares, dejetos animais e por meio de relato dos moradores do entorno. Como forma complementar das informações utilizou o levantamento bibliográfico das espécies presentes na região.

Foram avistadas algumas espécies de aves como a Garça-Branca-Pequena (*Egretta thula*), Figuras 57 e 58, Cabeça-Seca (*Mycteria americana*), Figura 59, Quero-Quero (*Vanellus chilensis*) Figuras 60 e 61 e Garça-branca-grande (*Ardea alba*) Figuras 62 e 63, elas estavam presentes no trecho que compreende a sub-bacia e sua foz na Praia do Pontal. Estas espécies provavelmente utilizam as áreas adjacentes como locais para nidificação e alimentação, pois são seguidamente observadas em áreas antropizadas.

Quanto a presença de peixes, durante a pesquisa, alguns moradores locais relataram de maneira informal as espécies mais frequentes na Sub-Bacia do Arroio Teixeira e no Saco da Lagoa, a Tabela 05 traz a lista identificada.

Tabela 5. Lista de espécies de peixes na área de estudo:

Família	Nome Científico	Nome Popular	Local
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	LP
Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	Peixe-rei	LP
Pimelodidae	<i>Pimelodus clarias</i>	Pintado	LP
Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	Bagre	LP
Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá	LP
Mugilidae	<i>Mugil platanus</i>	Tainha	LP
Characidae	<i>Astyanax</i>	Lambari	AT, SL
Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	AT, SL
Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Biru	AT, SL
Cichlidae	<i>Crenicichla lacustris</i>	Joana	SL

Legenda: Sub-bacia Arroio Teixeira (AT), Lagoa dos Patos (LP).

FONTE: Autora, 2021.



Figura 57. *Egretta thula* (Garça-Branca-Pequena) encontrada na Sub-bacia do Arroio Teixeira.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 58. *Egretta thula* (Garça-Branca-Pequena), encontrada na foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 59. *Mycteria americana* (Cabeça-Seca).

FONTE: Autora, 2021.



Figura 60. Quero-Quero (*Vanellus chilensis*) nas margens da sub-bacia Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 61. Quero-Quero (*Vanellus chilensis*), na foz da sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 62. *Ardea alba* (Garça-branca-grande) na plantação de arroz.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 63. *Ardea alba* (Garça-branca-grande) na foz da sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.

O assoreamento da sub-bacia do Arroio Teixeira pode estar interferindo no fluxo da ictiofauna, devido às barreiras criadas com a deposição de sedimento em seu leito. Além disso existe a contaminação, por tratar-se de curso hídrico Classe 4 o que acaba contribuindo para a diminuição das espécies.

5.2.3 Áreas de Preservação Permanentes – APPs

As Áreas de Preservação Permanente – APPs são caracterizadas de acordo com a Lei Federal de Proteção da Vegetação Nativa nº 12.651/2012, art.3, II:

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, Lei Federal nº 12.651/2012, art. 3, II);

Segundo a Lei Federal nº 12.651/2012, Capítulo II, Seção I, existe uma delimitação a ser respeitada para as APPs. Para os cursos d'água localizados na zona urbana e rural que possuam até 10 metros de largura, como a sub-bacia do Arroio Teixeira, a largura de proteção mínima é de 30 metros a contar da borda da calha do leito regular. O entorno de lagos e lagoas também são consideradas APPs, dentro da zona urbana a largura de proteção mínima é de 30 metros, sendo esta situação aplicada para o Saco de Tapes – Lagoa dos Patos. Ainda, cabe aqui salientar que as dunas também são caracterizadas como APPs, porém não existe uma metragem específica para sua proteção prevista em legislação.

A Lei Federal nº 12.651/2012 atualmente permite que seja realizada a intervenção nas APPs somente pelas tipologias de baixo impacto, interesse social e utilidade pública, sendo estas definidas na própria legislação pelo artigo 3º:

VIII - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, energia, telecomunicações, radiodifusão, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;
- c) atividades e obras de defesa civil;
- d) atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais referidas no inciso II deste artigo;
- e) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

IX - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;

- b) a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;
- c) a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;
- d) a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas, observadas as condições estabelecidas na Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009;
- e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;
- f) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;
- g) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

X - atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental:

- a) abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;
 - b) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;
 - c) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;
 - d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;
 - e) construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais, onde o abastecimento de água se dê pelo esforço próprio dos moradores;
 - f) construção e manutenção de cercas na propriedade;
 - g) pesquisa científica relativa a recursos ambientais, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;
 - h) coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, respeitada a legislação específica de acesso a recursos genéticos;
 - i) plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, desde que não implique supressão da vegetação existente nem prejudique a função ambiental da área;
 - j) exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área;
 - k) outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventuais e de baixo impacto ambiental em ato do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA ou dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;
- (Brasil, Lei Federal nº 12.651/2012).**

Não há previsão legal para a ocorrência de intervenções que objetivem a realização de construções residenciais e/ou comerciais de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012 e demais normas em vigor que tratam sobre as APPs. Ocorre ainda uma errônea interpretação sobre as metragens de proteção das APPs com o Parcelamento do Solo, Lei Federal nº 6.766/1979, esta menciona em seu artigo 4, IIIA que “ao longo das águas correntes e dormentes é obrigatória a reserva de uma faixa não edificável de no mínimo, 15 (quinze) metros de cada lado”. Cabe ressaltar que a faixa não edificável dos 15 metros de cursos d'água objetiva a não ocorrência de

riscos para a edificação, já a faixa de 30 metros de APP visa à preservação e manutenção do ecossistema ali existente.

Com relação à área de estudo, o Plano Diretor Municipal, Lei nº 2119/2002, também aborda em seu artigo 13 a proibição de edificações na faixa de 15 metros de cursos d'água.

Art. 13 - Ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias e linhas de transmissão de alta tensão, será obrigatória a reserva de uma faixa “non aedificandi” de 15m (quinze metros) de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica. (Plano Diretor Municipal, Lei Municipal nº 2119/2002, art. 13).

De acordo com os levantamentos realizados na área de estudo, a mata ciliar que compõe a sub-bacia apresenta características diferenciadas, possuindo margens onde a vegetação está preservada conforme demonstram a Figura 64 do ano de 2006 e o mesmo local na Figura 65 do ano de 2021. Em outros locais as margens encontram-se bastante degradadas, com pouca presença de vegetação e com processos erosivos bem avançados, Figura 66, ainda observou-se a presença de equinos dentro da mata ciliar, Figura 67.

Observa-se ainda o descumprimento legal pelas intervenções na APP da Sub-bacia do Arroio Teixeira com a construção de residências, como também as intervenções de edificações em áreas não edificáveis. Para exemplificar a Figura 68 demonstra uma área da sub-bacia em 2006 e a Figura 69 na mesma área em 2021, demonstrando o avanço das edificações sobre a APP e o pouco desenvolvimento da vegetação nas margens.

A foz da sub-bacia do Arroio Teixeira demonstrada pela Figura 70 e Praia do Pontal, Figura 71, não apresentam intervenções antrópicas significativas, sendo utilizadas como áreas de lazer pelo seu alto potencial turístico.

A área de estudo ainda apresenta a presença de algumas dunas vegetadas, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 303/2002, conforme já demonstrado pela Figura 50. As dunas fazem parte do ecossistema caracterizado como restinga, na área de estudo encontram-se localizadas dentro de propriedades particulares.

X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação (CONAMA 303/2002); XVI - restinga: depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado (Brasil, 2002);



Figura 64. Mata Ciliar preservada da Sub-bacia do Arroio Teixeira em 2006.
FONTE: Diagnóstico Ambiental, 2006.



Figura 65. Mata Ciliar preservada da Sub-bacia do Arroio Teixeira em 2021.
FONTE: Autora, 2021



Figura 66. Mata Ciliar da Sub-bacia do Arroio Teixeira com pouca vegetação e com processos erosivos avançados.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 67. Presença de Equinos dentro da mata ciliar da sub-bacia do Arroio Teixeira.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 68. Margem da Sub-bacia do Arroio Teixeira desprovida de vegetação e com processos erosivos em 2006.

FONTE: Diagnóstico Ambiental, 2006.



Figura 69. Avanço das edificações sobre a APP e o pouco desenvolvimento de vegetação nas margens.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 70. Foz da sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 71. Praia do Pontal – Saco da Lagoa dos Patos.
FONTE: Autora, 2021.

5.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

5.3.1 Demografia

Segundo o Censo de 2010 (IBGE), o município de Tapes possui uma população de 16.629 habitantes, onde 51% destes são mulheres e 49% são homens. Conforme dados obtidos em contato com a Secretaria Municipal da Saúde (2021) através do atendimento prestado às famílias por meio dos agentes comunitários, a área que contempla o Bairro Arroio Teixeira possui cerca de 1.092 habitantes, sobre o Bairro Pontal ainda não existem dados cadastrados.

5.3.2 Economia

Os aspectos socioeconômicos do Município estão ligados principalmente ao seu processo histórico de formação, mas também associados aos aspectos demográficos, sociais, saúde, educação e econômicos, caracterizando-se pelas atividades voltadas a produção agropecuária e latifúndios (Plano Ambiental, 2008). Na década de 60 o transporte da produção de arroz era feito por barcos e navios, Figura 72, pelo Saco de Tapes na Lagoa dos Patos.



Figura 72. Carregamento de Arroz para transporte pela Lagoa dos Patos, Tapes/RS.
FONTE: Acervo Professor Miguel Sanchis / www.conjuminando.com.br.

Conforme dados do IBGE, o PIB per capita é de R\$ 20.628,25, em 2018 o salário médio mensal era de 2.2 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 13.6%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 273 de 497 e 372 de 497. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1289 de 5570 e 2503 de 5570. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 33% da população nessas condições, o que o colocava na posição 189 de 497 dentre as cidades do estado e na posição 4031 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

As principais atividades econômicas do município estão relacionadas com o setor rural, com produção agropecuária (criação de gado), cultivos de arroz, Figura 73, e soja e florestamentos com espécies exóticas (Eucalipto e Pinus).

De acordo com dados do IBGE (2019), a produção de arroz com casca foi de 117.434 toneladas (ocupando a posição de 18º no RS), a produção de soja foi de 30.212 toneladas (ocupando a posição de 169º no RS), a pecuária ocupa a posição 154º com a produção de 17.737 kg e a silvicultura teve produção 4.602 ha.

A área de estudo que contempla a parte rural, possui intensa produção de arroz e soja no sentido norte e criação de gado no sentido sul. Estando juntamente ligada a área urbana, a produção rural acaba gerando conflitos e impactos intensos, o mais significativo é a pulverização de agroquímicos nas lavouras através da aviação agrícola.



Figura 73. Colheita da produção de Arroz, ao sul da sub-bacia do Arroio Teixeira.

FONTE: Autora, 2021.

Outra atividade bem significativa e antiga na região é a Mineração, a exploração dos recursos minerais na planície costeira não possui grande representatividade no contexto estadual, mas na área de estudo em especial a exploração de areia utilizada para uso na construção civil possui importância social, econômica, inclusive cultural.

Cabe aqui destacar que durante muitos anos, o trecho do curso d'água da sub-bacia do Arroio Teixeira foi alvo da atividade de lavra de areia. A atividade era realizada por carroceiros através de veículo com tração animal, eles entravam dentro do leito do arroio, Figura 74, e faziam o carregamento de areia na carroça utilizando uma pá como ferramenta.



Figura 74. Carroças no leito da sub-bacia do Arroio Teixeira para retirada de areia.

FONTE: Movimento Os Verdes de Tapes, 2005.

No ano de 2002, existia formalizada no Município a Associação dos Carroceiros e Trabalhadores na Extração, Transporte e Venda de Areia de Tapes – ACEATAPES, os carroceiros do município através desta associação possuíam a LI da FEPAM nº 525/2007, que autorizava a realização de lavra de areia no leito da Sub-bacia do Arroio Teixeira, porém o documento licenciatório venceu em 19/07/2012 e não foi providenciada a renovação ou novo encaminhamento do licenciamento ambiental por parte da associação, mesmo assim, a atividade de extração de areia teve continuidade pelos carroceiros de forma irregular durante muitos anos,

não somente no leito do arroio, mas também estendeu-se para as praias municipais, ambientes que fazem parte da zona costeira.

Durante o período de extração irregular, mas especificadamente no ano de 2013, ocorreu uma denúncia no Ministério Público Federal, o qual gerou o ICP nº 1.29.000.002316/2013-95, que teve por finalidade investigar a extração irregular de areia no município de Tapes. Em 2014, em conjunto com o MPF foram realizadas algumas ações pela municipalidade com a finalidade de coibir a ação de extração irregular como a colocação de placas de proibição, Figura 75, cadastramento de carroças, Figura 76, e comunicados formalizados junto aos empreendedores locais sobre o comércio mineral, porém as ações não tiveram muita efetividade.

No ano de 2018, executou-se um Plano de Ação realizado entre o Ministério Público Estadual, Brigada Militar, Pelotão da Polícia Ambiental, Delegacia Civil e Fiscalização Municipal, onde objetivou em cessar a prática de extração e comercialização irregular de areia no município, resultando na apreensão de carroças, animais, areia, e encaminhamento de carroceiros, menores de idade e empresários para esclarecimentos na Delegacia Civil. A Figura 77 demonstra um momento da operação, onde foi flagrado o transporte de areia sem nota fiscal, sendo apreendidos os animais e os veículos de tração.



Figura 75. Placa informativa de proibição de extração de areia.

FONTE: Autora, 2014.



Figura 76. Cadastramento e emplacamento de Carroças na Prefeitura Municipal.
FONTE: Autora, 2014.



Figura 77. Apreensão de Carroças, Cavalos e Areia na Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2018.

A extração de areia representava grande fonte de emprego e renda para uma parte da população, considerando que conforme dados da Prefeitura Municipal atualmente existem 85 carroceiros cadastrados, porém exercem hoje a atividade de coleta e transporte de resíduos oriundos de poda de árvores, corte de gramas, entre outros orgânico-vegetais e entulhos

oriundos da construção civil, haja vista que a situação da extração da areia ainda não foi regularizada, bem como atualmente a ACEATAPES encontra-se inativa/baixada.

Conforme consulta no site da FEPAM (2021), foi possível observar a existência de uma solicitação para a atividade de lavra de areia, Figura 78, no leito da sub-bacia do Arroio Teixeira, trecho contemplado na área de estudo, por uma empresa privada desde o ano 2020, ainda sob análise.

O turismo no município também merece grande destaque com relação à economia, pois contribui como uma forte fonte adicional de renda no período de verão movimentando o comércio local, a Figura 79 demonstra o intenso fluxo de pessoas na praia no período do verão.

7 MINERACAO PAZ & OLIVEIRA LTDA- ME
Código do Empreendedor: 229903

LISTA DE EMPREENDIMENTOS E PROCESSOS

7 421345 - LAVRA AREIA OU CASCALHO EM REC HID C REC
Atividade detalhe: 530,15 - Lavra de Areia e Ou Cascalho Em Barras de Sedimento - Em Recurso Hídrico e com Recuperação de Área Degradada
Porte: Mínimo
Potencial Poluidor: Alto
Endereço do Empreendimento: Rua Sydia Albuquerque Jardim 430 - Arroio Teixeira
Município do Empreendimento: Tapes

→ Processo: 003405-0567/20-3	Data de entrada: 22/05/2020	Situação: Em Elaboração Parecer
Assunto: Licença Prévia e de Instalação Unificadas		Enviado: 25/05/2020 13:17:19
		Setor: DMIN

Figura 78. Solicitação de Licença Ambiental para Lavra de Areia na Sub-bacia do Arroio Teixeira

FONTE: FEPAM, 2021.



Figura 79. Movimentação de turistas no Município de Tapes no período do Verão.

FONTE: Tapes, 2020.

5.3.3 Aspectos Culturais

O município de Tapes possui diversos atrativos turísticos e culturais, como a Festa da abertura da Colheita do Arroz, o Acampamento da Arte Gaúcha, o Rodeio Crioulo e o Carnaval, gerando grande movimentação festiva anualmente. Também são realizadas procissões religiosas, na Lagoa dos Patos é realizada anualmente a procissão de Nossa Senhora dos Navegantes no dia 02 de fevereiro, Figura 80, ela é organizada pela comunidade da Vila dos Pescadores, os pescadores estão ligados a Associação de Pescadores de Tapes, também pertencentes à Colônia de Pescadores Z 43.



Figura 80. Procissão realizada pelos pescadores na Lagoa dos Patos em Tapes/RS.
FONTE: Prefeitura de Tapes, 2015.

No Bairro Arroio Teixeira, área contemplada na pesquisa, existe uma quadra de esportes, Figura 81, para os cidadãos da comunidade, junto a ela está instalada a sede da Escola de Samba Acadêmicos do Arroio, fundada em 20/11/2001, durante o período do Carnaval a comunidade local se une para a realização de ensaios de bateria, coreografias e para a confecções de carros alegóricos e fantasias para o desfile.



Figura 81. Quadra de esportes e sede da Escola de Samba no Bairro Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.

5.3.4 Infraestrutura

Quanto a infraestrutura urbana, podemos dividir a área de estudo em 03 representações de acordo com a Figura 82: Bairro Arroio Teixeira, Loteamento Pontal Fase I e Pontal Fase II.

O Bairro Arroio Teixeira, trata-se de um loteamento irregular, conforme informações da Prefeitura Municipal através do setor de Engenharia estão sendo elaborados os projetos para que ocorra a regularização do loteamento a partir da Lei Federal nº 13.465/2017 que trata sobre a Regularização Fundiária Urbana (REURB), neste caso, segundo o Engenheiro Municipal a área será enquadrada na Regularização Fundiária Urbana de Interesse Social (REURB-S), art. 37, isso significa a regularização do núcleo urbano ocupado por população de baixa renda, onde o Município será o responsável por elaborar e subsidiar o projeto de regularização e a implantação da infraestrutura necessária. Embora uma parte da ocupação esteja presente na APP da Sub-bacia do Arroio Teixeira, a lei vigente autoriza a regularização.

Art. 64. Na Reurb-S dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana. (Brasil, Código Florestal, Lei nº 12.651/2012).

No Bairro Arroio Teixeira está presente a Escola de Ensino Fundamental Marta Pereira Barbosa, Figura 83, em frente à escola está localizado um Ginásio de Esportes e Atividades escolares denominado Centro Integrado de Multiuso Brizola, também à frente à escola está situado a Unidade Básica de Saúde Arroio Teixeira, Figura 84.



Figura 82. Área de estudo, dividida em 03 representações para descrição da infraestrutura.
FONTE: Google Earth Pro, 2020.



Figura 83. Escola Marta Pereira Barbosa, localizada no Bairro Arroio Teixeira.
FONTE: AUTORA, 2021.



Figura 84. Unidade Básica de Saúde Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.

O Loteamento Pontal Fase I é basicamente estruturado por residências e pequenos comércios, conta com a presença do prédio do Ministério Público Estadual e do Fórum, Figura 85, é uma área regularizada pelo município.



Figura 85. Prédio do Fórum e do Ministério Público presentes no Loteamento Pontal Fase I.
FONTE: Google Earth, 2021.

O Loteamento Pontal Fase II é uma área regular, e possui a Licença Ambiental de Instalação da FEPAM nº 657/2003. É composto por residências que compõem um padrão mais sofisticado de construções e possui ruas pavimentadas, os lotes existentes possuem um valor imobiliário diferenciado, com custos superiores aos lotes Pontal Fase 1, a área está próxima a Lagoa dos Patos e dispõe de um hotel três estrelas denominado Pontal Tapes Hotel, Figura 86, atrativo para turistas.

Vale aqui ressaltar que na LI FEPAM nº 657/2003 consta que deverá ser mantida a vegetação existente em faixa marginal de 30 m ao longo do Arroio Teixeira e da Lagoa dos patos a partir da cota de inundação. Ainda foi constatada a presença de uma duna de areia, Figura 87, o qual ficou identificada como APP, sendo determinada sua averbação nos lotes onde ela está inserida totalizando uma área de 2.612,31 m².



Figura 86. Pontal Tapes Hotel, localizado no Loteamento Pontal Fase II.
 FONTE: <https://www.tripadvisor.com.br>

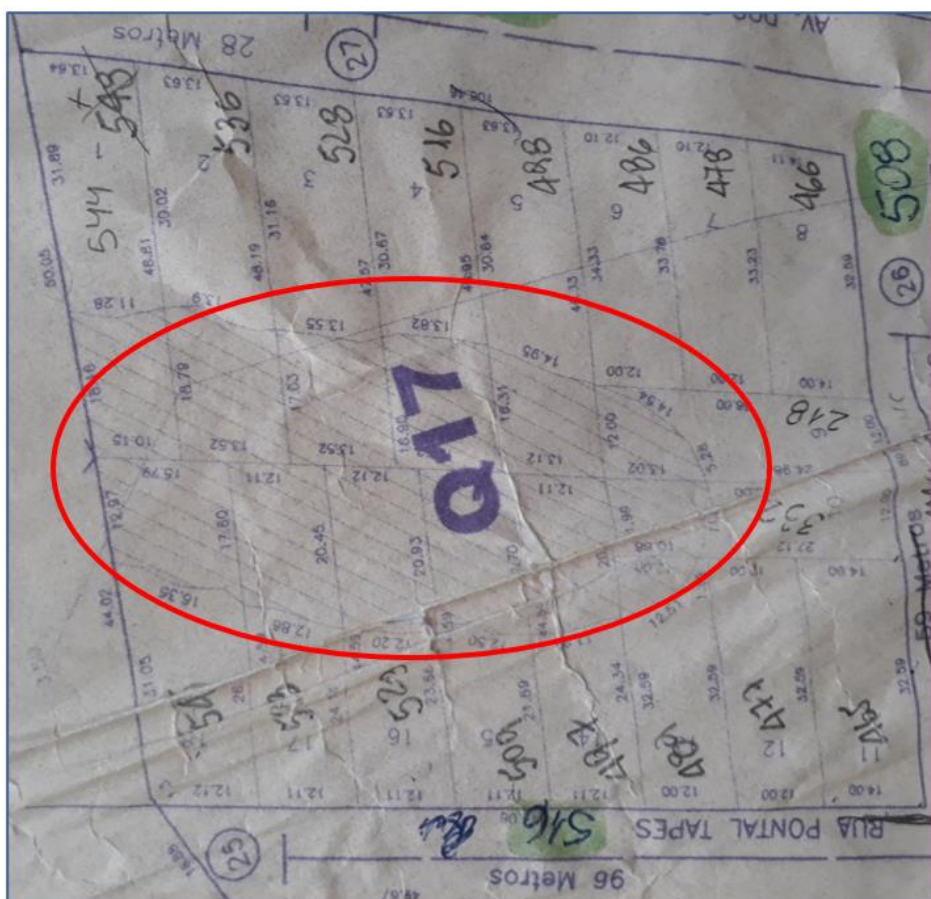


Figura 87. Demarcação da Duna – APP na planta baixa do Loteamento Pontal – Fase II.
 FONTE: Cadastro Imobiliário, Prefeitura Municipal de Tapes/RS.

5.3.5 Abastecimento de Água

O abastecimento de água na área de estudo é realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, por meio do Contrato de Concessão n° 135/2012 firmado com o Município de Tapes. A captação de água para o abastecimento no município é oriunda de poço subterrâneo com profundidade aproximada de 100 metros (PMSB, 2012). Após a captação a água bruta passa por tratamento e é distribuída no perímetro urbano, algumas localidades urbanas e rurais do Município não possuem abastecimento de água tratada, são elas: Bairro Pinvest, Bairro Nova Tapes, Localidade Butiá e Localidade Capivaras.

5.3.6 Esgotamento Sanitário

De acordo com Diagnóstico das Condições Sanitárias de Tapes (2007), existe a falta de um programa que minimize os efeitos causados pelo descarte dos efluentes *in natura* na rede pluvial, o que compromete a qualidade das águas superficiais e a balneabilidade das praias.

A área de estudo não dispõe de rede coletora para tratamento de esgoto. De acordo com a licença ambiental o tratamento de esgotamento sanitário do Loteamento Pontal Fase II é através do sistema de fossa séptica individual e sumidouro sem extravasor para a rede pluvial, porém pela falta de manutenção (limpeza da fossa séptica) e até mesmo eficiência no próprio sistema, o esgotamento acaba sendo ligado na rede pluvial, existindo expediente aberto pelo MP em 2012 para investigação das ligações clandestinas, sob n° IC.00910.00022/2012. O Bairro Arroio Teixeira e Loteamento Pontal Fase I também aderem ao sistema de tratamento fossa e sumidouro, com ligações também identificadas na rede pluvial.

O atual sistema de esgotamento adotado, composto por fossa e sumidouro, deve ser adotado somente onde o lençol freático encontra-se a uma profundidade mínima de 1,5 metros abaixo do nível do sumidouro, conforme a Norma NBR 7229:1993. O lençol freático no município encontra-se numa profundidade média de 0,8 metros, ou seja, o sistema de tratamento atualmente adotado encontra-se em desacordo com critérios técnicos para funcionamento, caracterizando uma ineficiência do sistema, ocasionando num esgotamento misto conduzido ao Arroio Teixeira e a Praia do Pontal – Saco da Lagoa dos Patos.

Vale aqui ressaltar que o Município de Tapes possui uma Estação de tratamento de Esgotos (ETE) da CORSAN, Figura 88, que possui capacidade para atender 13 mil habitantes (PMSB, 2012), a rede de esgoto instalada pode atender até 432 unidade habitacionais (CORSAN, 2012), porém não possui funcionamento eficiente, estando atualmente somente 44

unidades ligadas a ela. O Plano de Saneamento (2012), prevê a implantação do sistema de tratamento para o esgotamento sanitário até 2032.



Figura 88. Estação de Tratamento de Esgotos da CORSAN, Tapes/RS.

FONTE: Google Earth Pro, 2020.

5.3.7 Resíduos Sólidos

Conforme dados da Secretaria Municipal do Meio Ambiente obtidos em relação a coleta pelo ano base 2018, a quantidade de resíduos gerados é de 0,67 Kg/hab.dia.

Cabe ressaltar que por ser uma cidade turística, na estação verão, no período de dezembro a março, a geração de resíduos domiciliares aumenta em função do aumento do número de pessoas. A quantidade nesta época aumenta em torno de 220 toneladas, um incremento de 8%. Diante disto devem ser previstas situações particulares para o sistema de coleta e destinação nos meses de veraneio, visando manter a qualidade dos serviços, mesmo neste período sazonal.

Atualmente a coleta e a triagem dos resíduos sólidos urbanos domésticos no município de Tapes é realizada em parceria com a COOPERCARE através do Termo de Colaboração n° 005/2018 e pela Prefeitura Municipal de Tapes.

A coleta pela COOPERCARE é realizada por meio de tração animal (carroça com cavalos), organizada por 17 (dezessete) rotas definidas através de cores no Mapa/Planta Cadastral Municipal, onde cada rota possui uma numeração que vai de 01 a 17, o qual possui suas ruas/avenidas/vias de coleta determinadas. Cada rota de coleta é realizada por um ou dois cooperados, uma carroça de capacidade de 4m² e dois cavalos, ou seja, são 17 (dezessete) carroças que realizam a coleta. O termo de colaboração firmado entre o Município e a COOPERCARE define obrigações entre as partes, onde algumas delas que podemos citar é a existência de um médico veterinário através poder público municipal para realizar a fiscalização/assistência aos animais utilizados na tração (cavalos), a entrega pelo município de equipamentos de proteção individual (EPIs) aos cooperados bem como a substituição de veículos de tração quando os existentes apresentarem condições precárias, o acompanhamento/apoio de cada secretaria municipal aos cooperados.

O caminhão caçamba da Prefeitura Municipal realiza a coleta dos resíduos sólidos urbanos na Avenida Assis Brasil (de maior fluxo municipal), escolas, campings, Bairro Nova Tapes e na Zona Rural do Município. O trator-rebocador realiza a coleta de resíduos dispostos em locais proibidos (terrenos baldios e alguns outros pontos críticos).

Após a coleta dos resíduos sólidos domiciliares realizada pelas carroças e pelo caminhão caçamba nas rotas definidas, a destinação inicial é a Central de Triagem e Transbordo dos Resíduos Sólidos Urbanos de Tapes, Figuras, 89, 90 e 91, que é administrada pela COOPERCARE, sendo coordenada e fiscalizada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

A Central de Triagem e Transbordo está situada em uma área de 1 (uma) ha localizada no endereço Avenida Camaquã n° 1440 – estrada que leva à localidade de Capivaras/Arambaré. Sua área é devidamente cercada e dotada de um galpão de reciclagem, balança, enfiadora e outros equipamentos relacionados a atividade. A Central de Triagem atualmente encontra-se sem o respectivo licenciamento ambiental, a última licença obtida foi pelo órgão ambiental estadual (FEPAM), Licença de Operação n° 07102/2015-DL/FEPAM, com validade até 14 de outubro de 2019.

Conforme a referida licença, na Central de Triagem de RSU a atividade contempla a classificação e seleção dos resíduos sólidos urbanos recicláveis (plásticos, papel e papelão, vidros, metais ferrosos e não-ferrosos), constituindo-se de recepção de resíduos, classificação, seleção, prensagem, enfiamento, armazenagem e comercialização dos resíduos, Figura 92 e 93.

No objeto do Termo de Colaboração e Plano de Trabalho firmado entre o Município e a COOPERCARE, prevê a cooperação mútua para a execução de coleta em determinadas rotas da planta cadastral e a triagem dos resíduos coletados no Município, com previsão de transferência de recursos financeiros aos cooperativados pela coleta, triagem e coordenação das atividades pela triagem.

A COOPERCARE dispõe atualmente de 17 (dezesete) carroceiros que realizam a coleta, 16 (dezesesseis) recicladores que fazem a triagem dos resíduos e um coordenador das atividades. O município faz um repasse mensal de 37.450,00 (trinta e sete mil e quatrocentos e cinquenta reais), os valores oriundos da comercialização dos materiais são somados juntamente com o valor mensal repassado e dividido entre todos, gerando uma média salarial de R\$ 1.200,00 (um mil e duzentos reais) para cada cooperado, estes valores podem ser oscilantes visto que em épocas de maior produção de resíduos, como por exemplo no veraneio, os valores arrecadados se elevam pela coleta e comercialização dos materiais/resíduos.

Na Central de Triagem e Transbordo os resíduos sólidos urbanos são triados, sendo selecionados os recicláveis, após são prensados e enfardados pelos recicladores/catadores, sendo destinados à comercialização para a reciclagem. Os rejeitos são dispostos em contêineres (04) por tempo determinado (em torno de dois dias), cada container possui a capacidade média de 13 toneladas, e após são encaminhados para a disposição final em Aterro Sanitário licenciado.

A Central de Triagem opera razoavelmente em acordo com as normas e técnicas pertinentes, especialmente quanto ao envio dos resíduos não recicláveis a Aterro Sanitário, cercamento, identificação do local e dos contêineres, e estocagem em local coberto.

Com relação a tração animal, está previsto no Plano Municipal de Resíduos Sólidos (2013), a substituição dos veículos de tração (carroças) por outro veículo no prazo de 05 anos, porém desde a aprovação do plano passado o prazo essa substituição ainda não foi realizada.

Cabe aqui salientar que toda a população prevista na área de estudo é atendida semanalmente com a coleta dos resíduos sólidos, porém ainda ocorre o descarte irregular por diversos locais.

Registre-se, que o próprio Termo de Colaboração nº005/2018 e Plano de Trabalho com a COOPERCARE prevê como objetivo *“Parceria na realização da Coleta, Triagem e Destinação Final ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (resíduos domésticos) do Município de Tapes”*. Os antigos convênios 006/2008 e 008/2013 mencionavam: *“implantar, gradualmente, a coleta seletiva do lixo a partir da consolidação dos resíduos secos e orgânicos”* e *“reduzir a demanda dos resíduos atualmente destinados ao*

Aterro Sanitário localizado em Minas do Leão”. Sendo assim, observa-se que no decorrer dos anos os fatos sinalizam a intenção das ações de coleta seletiva e de compostagem de resíduos orgânicos pelo município.



Figura 89. Central de Triagem e Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos, área frontal.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 90. Central de Triagem e Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos, área lateral.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 91. Carroça da coleta de resíduos descarregando na Central de Triagem.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 92. Bags com materiais selecionados na Central de Triagem.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 93. Materiais prensados e enfardados para comercialização na Central de Triagem.

FONTE: Autora, 2021.

Os serviços de transporte dos rejeitos e de disposição final são terceirizados pelo Município. A empresa que realiza os serviços de transportes é a Bella Citta Transportes, sob o Contrato nº 052/2020. A distância percorrida pelo veículo para o transporte dos rejeitos da Central Municipal de Triagem até o Aterro Sanitário - Unidade Minas do Leão - é de aproximadamente 159 quilômetros. A figura 94 demonstra o recolhimento dos containeres para transporte até a destinação final em Aterro Sanitário.

O Aterro Sanitário que recebe a disposição final dos rejeitos é da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR) pelo Contrato nº 041/2020, localizada no município de Minas do Leão/RS, o aterro opera sob a Autorização Geral nº 0238/2020 do órgão ambiental estadual FEPAM. A Figura 95 demonstra o local de destino final dos rejeitos do município, Aterro Sanitário da CRVR em Minas do Leão.



Figura 94. Transporte dos rejeitos até a destinação final.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 95. Aterro Sanitário CRVR –Minas do Leão/RS.
FONTE: CRVR, 2021.

Os resíduos urbanos oriundos de podas, limpeza urbana e da construção civil quando coletados são destinados para a Central de Transbordo de RSCC e Podas do Município, Figura 96, localizada na Rua Prefeito Armando Gross, Avenida Camaquã sob as coordenadas geográficas: Latitude: $-30^{\circ}68'60.583$ Longitude: $-51^{\circ}41'28.305$, Figura 97. A mesma possui a Licença de Operação nº 012/2018, emitida pelo órgão ambiental municipal.

Periodicamente, os resíduos são encaminhados para a disposição final em período semestral, sendo este o Aterro de RSCC e Podas, Figura 98, localizado na RS 717, KM 9,5 – Zona Rural sob as coordenadas geográficas: Latitude: -30.6583940° e Longitude: -51.4986230° Figura 99, próximo a Escola Municipal Nemtala Kalil, possui a Licença de Operação nº 017/2018 emitida pelo órgão ambiental municipal, as áreas mencionadas de transbordo e de aterro de RSCC dispõem de responsável técnico habilitado (geólogo) para o acompanhamento das atividades.



Figura 96. Estação de Transbordo de RSCC e Podas, localizada na Avenida Camaquã.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 97. Localização da Estação de Transbordo de RSCC e Podas, na Avenida Camaquã.
FONTE: Google Earth, 2019.



Figura 98. Aterro de RSCC e Podas, localizado na Escola Nemtala Kalil.
FONTE: Autora, 2020.

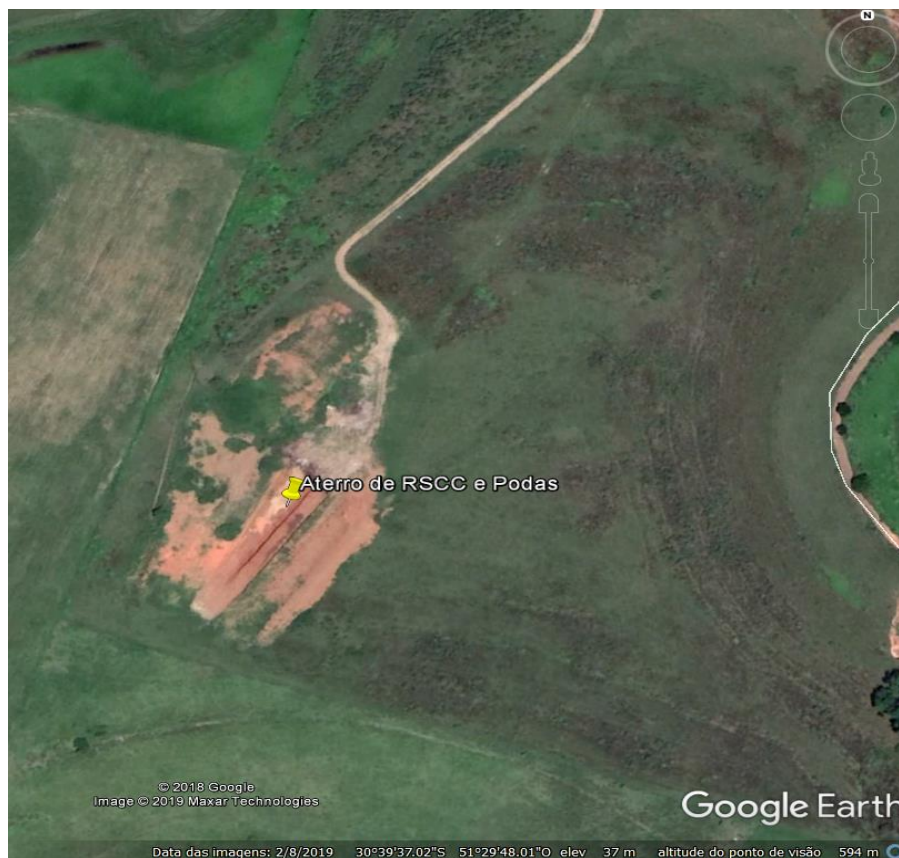


Figura 99. Localização do Aterro de RSCC e Podas na RS 717, Escola Nemtala Kalil.
FONTE: Google Earth, 2019.

O fluxograma apresentado pela figura 100, demonstra de forma sistemática todas as etapas quanto o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos e dos resíduos de poda e da construção civil no município de Tapes.

O município elaborou o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos em 2013 com metas de curto, médio e longo prazo, porém diversas metas já esgotaram o seu prazo e não foram cumpridas, como por exemplo a substituição dos veículos de tração.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010 determina que seja realizada uma revisão do plano observado um prazo máximo de 10 anos, o plano é condição para que os municípios possam receber recursos financeiros para aplicação na gestão dos resíduos sólidos.

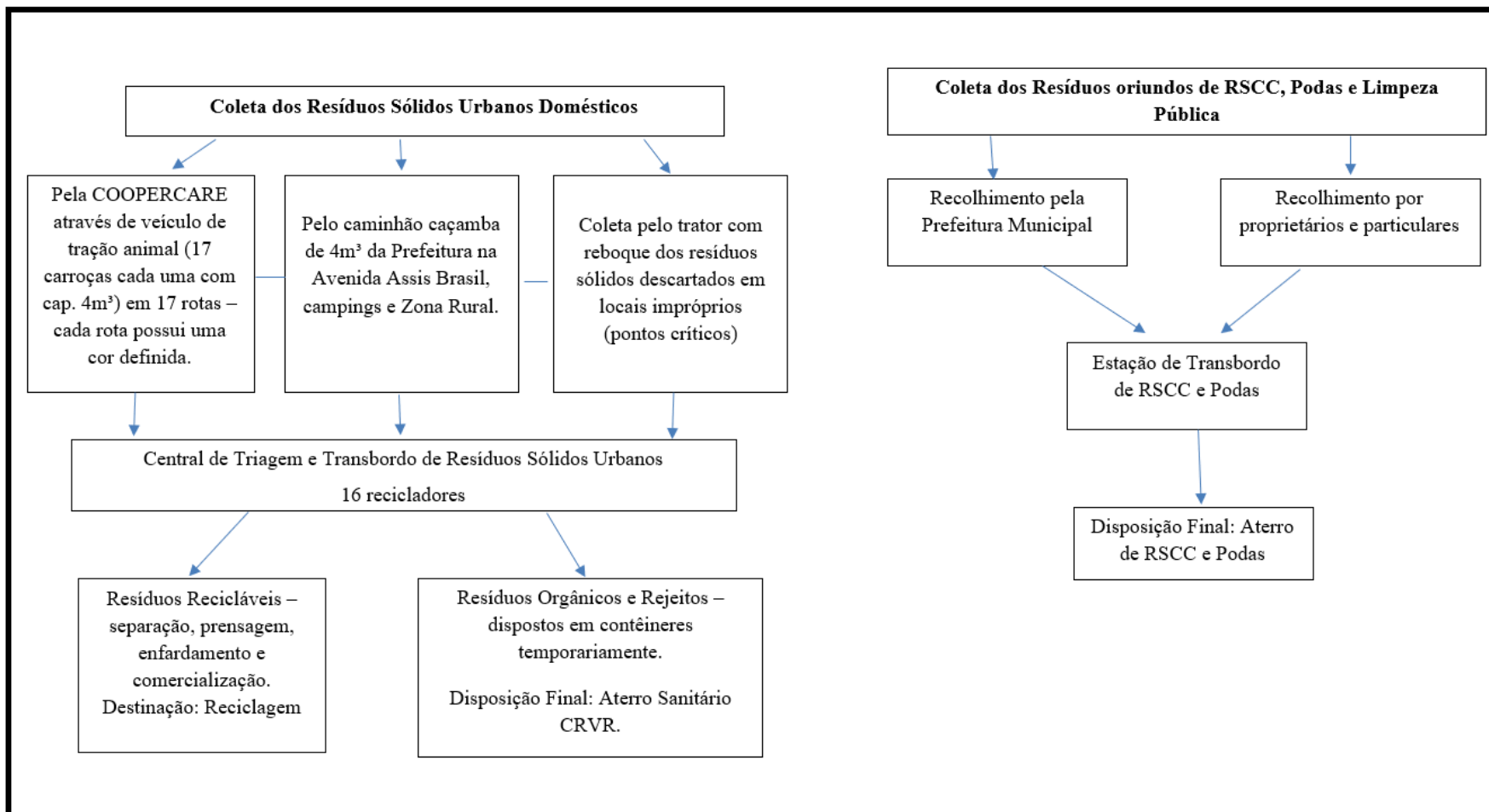


Figura 100. O fluxograma abaixo demonstra as etapas do manejo dos resíduos de Tapes até a destinação final.

FONTE: Autora, 2021.

5.3.8 Drenagem Pluvial

De acordo com o Plano Local de Drenagem (2012), no Bairro Arroio Teixeira, área que abrange as moradias localizadas à margem leste da Rodovia Tapes – Barra do Ribeiro (RS 350/trecho norte) foi identificada como de risco de inundação conforme Figura 101.

O sistema existente é composto por drenos, valos, canais e pequenos arroios interligados à irrigação de lavouras e açudes (reservatórios artificiais) usados para o cultivo de arroz. A conformação deste sistema completo incluiu, há décadas a retificação e a transposição dos leitos naturais do Arroio Teixeira (PMSB, 2013).

O método de apropriação dos recursos naturais em benefício ao setor econômico (agricultura) refletiu em consequências para drenagem urbana no município, como pequenas enchentes localizadas, maus odores, eutrofização de recursos hídricos e outros.

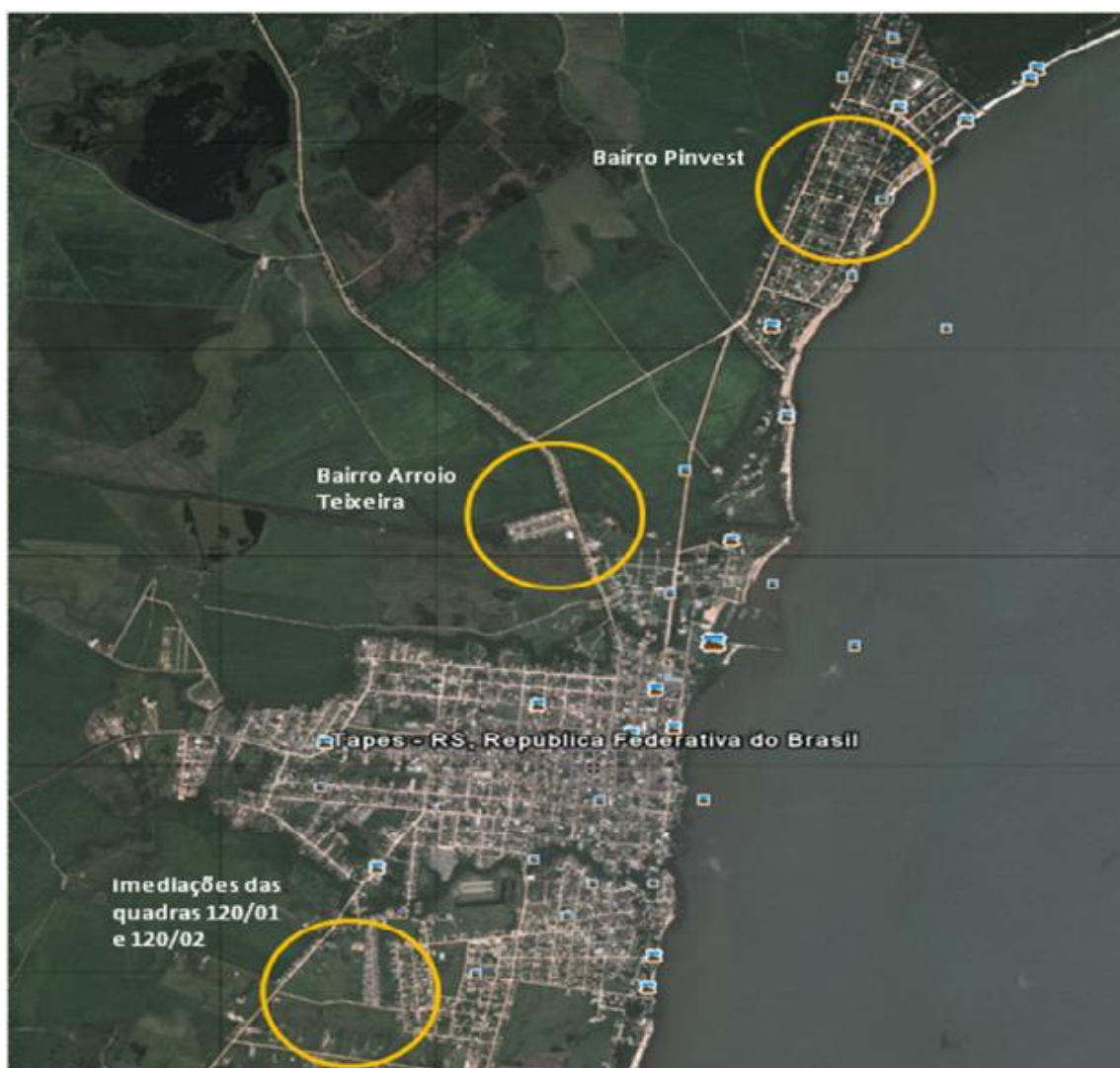


Figura 101. Áreas de inundação do município de Tapes.
FONTE: PMSB Eixo Drenagem Pluvial, 2013.

Com relação à Zona Costeira, as ocupações humanas juntamente com as características geomorfológicas da costa associadas à dinâmica climática e oceanográfica, conferem grande relevância às questões relacionadas a inundações. De acordo com o mapeamento do Macrodiagnóstico da Zona Costeira (2008), a região de estudo pode ser caracterizada como de risco natural médio de acordo com a Figura 102.



Figura 102. Grau de Risco Natural na Região de Estudo.

FONTE: Macrodiagnóstico Costeiro, 2008.

Com base nisso, observa-se alguns eventos recentes ocorridos na área de estudo, registra-se aqui no ano de 2015 as fortes chuvas que causaram inundações no Bairro Arroio Teixeira, Figura 103, e Loteamento Pontal Fase I, Figura 104, e Fase II, Figura 105, atingindo todos os grupos sociais pertencentes a esta região, as Figuras 106 e 107 demonstram o aumento no nível e vazão das águas na Sub-bacia do Arroio Teixeira.



Figura 103. Inundação no Bairro Arroio Teixeira.

FONTE: Autora, 2015.



Figura 104. Inundação no Loteamento Pontal Fase I.

FONTE: Autora, 2015.



Figura 105. Inundação no Loteamento Pontal Fase II, ao fundo Laguna dos Patos.

FONTE: Autora, 2015.



Figura 106. Aumento no nível e vazão das águas na Sub-bacia do Arroio Teixeira, sentido montante.

FONTE: Autora, 2015.



Figura 107. Aumento no nível e vazão das águas na Sub-bacia do Arroio Teixeira, sentido foz.

FONTE: Autora, 2015.

5.4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

5.4.1 Principais atividades poluidoras

Podemos descrever como principais atividades poluidoras na Sub-bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira do Município de Tapes/RS: a disposição inadequada dos esgotos urbanos, Figuras 108 e 109, disposição inadequada de resíduos sólidos, Figuras 110 e 111, uso de agroquímicos na agricultura, Figuras 112 e 113.



Figura 108. Canalização com lançamento de Esgoto na Sub-bacia Arroio Teixeira.
FONTE: OsverdesdeTapes, 2005.



Figura 109. Canalização com lançamento de Esgoto na Lagoa dos Patos.
FONTE: anoticiatapes.net.br



Figura 110. Disposição irregular de resíduos sólidos na Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 111. Resíduos sólidos obstruindo a canalização da drenagem na Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 112. Sobrevoos sobre as residências para a aplicação aérea de agrotóxicos nas lavouras na Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 113. Aplicação aérea de agrotóxicos nas lavouras na Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.

A disposição inadequada de esgotos diretamente nos solos ou nos cursos d'água ocasiona contaminação, tornando as águas superficiais e subterrâneas impróprias para o abastecimento público, agrícola e recreativo.

A disposição inadequada de resíduos sólidos, também ocasiona alto grau de contaminação dos recursos hídricos, pois os resíduos sólidos ao se decomporem produzem o chorume, ele pode infiltrar no solo causando a contaminação do lençol freático como também pode ser conduzido através do escoamento superficial até atingir os cursos d'água.

A aplicação de agroquímicos é um dos fatores que mais contribui com a degradação da qualidade das águas, quando introduzidos no ambiente cerca de 55% do total de agrotóxicos aplicados não atingem o alvo, dispersando-se para outros compartimentos ambientais como água, solo, atmosfera (GAVRILESCU, 2005). Ainda, em contato com o solo através lixiviação pode resultar na contaminação das águas subterrâneas. Por meio do escoamento superficial pode resultar na contaminação das águas superficiais, acelerando a eutrofização dos corpos d'água, perda de oxigênio dissolvido e a mortalidade de peixes, prejudicando de forma intensiva a flora e fauna aquática.

5.4.2 Principais problemas e impactos ambientais

Os principais problemas e impactos ambientais identificados na Sub-Bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira são de origem antrópica, eles foram descritos pela Tabela 6.

Um dos problemas destaque da Sub-bacia do Arroio Teixeira é o assoreamento, Figuras 114 e 115, com formação inclusive de bancos de areia reduzindo o volume de água, tornando-a mais turva dificultando a entrada de luz para realização da fotossíntese, impedindo a renovação do oxigênio para as plantas e peixes. Na zona urbana, contribui para a ocorrência de inundações.

O Município de Tapes possui a Portaria do DRH nº D-001.246/2021 emitida em 15 de janeiro de 2021 que autoriza a realização do desassoreamento no leito do Arroio Teixeira, porém conforme condicionante XXI o material resultante do desassoreamento poderá ser utilizado pelo município em obras públicas, vedado o destino para fins comerciais.



Figura 114. Assoreamento na Sub-bacia do Arroio Teixeira, formação de “Banco de Areia”.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 115. Assoreamento no leito da Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.

Tabela 6. Problemas e impactos negativos identificados na Sub-bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira de Tapes/RS.

Aspectos Ambientais	Impacto Ambiental
Disposição irregular de resíduos sólidos	Contaminação do solo, ar e recursos hídricos
	Proliferação de vetores e outros agentes transmissores de doenças
	Inundações na área urbana
	Poluição visual
Falta de tratamento de efluentes domésticos	Eutrofização
	Desequilíbrio no sistema aquático
	Contaminação do solo
	Contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos
	Prejuízos a saúde pública
Intervenções em APP	Erosão
	Assoreamento
	Alteração da paisagem
	Perda de biodiversidade
Ocupação urbana	Conflitos sociais
	Aumento na incidência de doenças
Atividades agrícolas	Eutrofização
	Contaminação do ar, solo e recursos hídricos
Desmatamento	Assoreamento
	Inundações
	Perda de habitats
	Redução da biodiversidade
	Alteração da paisagem
	Desertificação
Mineração	Erosão
	Assoreamento
	Poluição sonora e atmosférica
	Alteração da paisagem
Atividades turísticas e de lazer	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
	Conflitos pelo uso da água
	Prejuízos à flora e fauna

5.4.3 Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo dentro da área de estudo no Município de Tapes pode ser caracterizado por elementos como: vegetação natural, reflorestamento, campo nativo, agricultura (arroz e soja), residências, cursos hídricos naturais (Arroio Teixeira e Lagoa dos Patos). A área urbana é composta por residências e pequenos comércios, a zona rural é ocupada pela atividade de agricultura e pecuária, a Figura 116 demonstra a proximidade entre as residências e a lavoura de arroz.



Figura 116. Lavoura de Arroz próxima as residências.

FONTE: Autora, 2021.

5.4.4 Qualidade das Águas Superficiais

A qualidade da água depende diretamente do uso a que se destina, para cada um dos usos existe um padrão de qualidade especificado pela legislação, atualmente a Resolução CONAMA 357/2005 define os parâmetros. Sendo assim, serão apresentados alguns dados levantados referente a qualidade das águas da área de estudo.

No ano de 2007 foi realizado o Diagnóstico sobre as Condições Sanitárias Básicas da Área Urbana do Município de Tapes, o estudo foi elaborado a partir do Convênio nº 004/2004 firmado entre o Município e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA pelo Programa

PRÓ-MAR-DE-DENTRO, o qual tinha como objeto a realização de uma cooperação técnica, científica e financeira entre o Estado e o Município para a elaboração do estudo mediante Plano de Trabalho.

Durante este estudo, foram então coletadas três amostragens de água superficial em pontos distintos da Sub-bacia do Arroio Teixeira, Figura 117. O primeiro ponto amostrado denominado AT1, foi realizado na zona rural do município, o segundo ponto AT2 foi realizado dentro do perímetro urbano e o terceiro e último ponto AT3 foi realizado na foz da sub-bacia. Os resultados foram descritos pela Tabela 7.



Figura 117. Pontos de amostragem de água superficial na Sub-Bacia Arroio Teixeira no Município de Tapes/RS. AT1 (Lat. 30° 39' 31,52'' e Long. 51° 25' 22,62''), AT2 (Lat. 30° 39' 44,34'' e Long. 51° 23' 37,20'') e AT3 (Lat. 30° 39' 41,93'' e Long. 51° 23' 14,26'').

FONTE: Diagnóstico Condições Sanitárias de Tapes, 2007.

A análise das águas superficiais amostradas na época foram avaliadas de acordo com os parâmetros de limites estabelecidos pela Resolução do CONAMA n° 357/2005, classificando-se então com base nessa resolução como águas doces, Classe 4. Os resultados obtidos no ano de 2006 conforme observa-se pela Tabela 7, demonstram os altos índices de coliformes fecais e de fósforo total, conforme o diagnóstico da época os altos índices ocorrem devido as águas desta sub-bacia receberem o aporte de produtos químicos oriundos de atividades agropecuárias e o descarte de efluentes domésticos.

Tabela 7. Resultados das análises das águas do Arroio Teixeira no ano de 2006.

Ensaio	Unidades	Amostras		
		AT 1	AT 2	AT 3
Coliformes Totais	NMP/100mL	2,4 x 10 ⁶	5,0 x 10 ³	3,0 x 10 ³
Coliformes Fecais (<i>E. coli</i>)	NMP/100mL	1,6 x 10⁴	9,0 x 10³	1,6 x 10⁴
DBO ₅	mg/L O ₂	3,45	4,20	8,95
DQO	mg/L O ₂	60,21	12,21	16,45
Fósforo Total	mg/L P	0,03	0,15	0,14
Nitrogênio Total	mg/L N	1,96	2,80	4,74
Óleos e Graxas	mg/L	7,00	3,10	2,90
pH	mg/L Cl ⁻	7,58	6,37	7,04
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	48,00	49,00	107,30

FONTE: Diagnóstico Condições Sanitárias de Tapes, 2007.

Ainda segundo o diagnóstico, as práticas de cultivo intensivo e uso de agrotóxicos podem ter contribuído para a contaminação deste recurso hídrico, assim como a degradação continuada da mata ciliar pode estar favorecendo o processo de assoreamento do arroio. O estudo registra ainda a falta de um programa de esgotamento sanitário que minimize os efeitos causados pelo descarte dos efluentes *in natura* na rede, comprometendo a balneabilidade de das praias, locais de recreação da população.

No ano de 2015, durante a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, foram realizadas duas amostragens nas águas da Sub-Bacia do Arroio Teixeira. A primeira foi na montante que está localizada município de Sentinela do Sul, denominada por TEI 1 sob as coordenadas geográficas: Lat. 30° 37' 13,42'' e Long. 51° 33' 18,49'' e a segunda amostragem foi na foz da sub-bacia localizada em Tapes, sob as coordenadas: 30° 40' 02,56'' 51° 23' 31,63'' denominada TEI 2.



Figura 118. Recorte do Mapa de Distribuição de Amostragens do Plano de Bacia do Rio Camaquã.

FONTE: PBHRC, 2015.

Os parâmetros de limites estabelecidos foram com base na Resolução do CONAMA n° 357/2005, sendo classificada a sub-bacia do Arroio Teixeira como Classe 4, Figura 118.

A partir das amostragens realizadas pelo PBHRC (2015), elaboramos a Tabela 8 para demonstrar os resultados obtidos, as demarcações em vermelho destacam os parâmetros que estão dentro da Classe 4 conforme Resolução do CONAMA n° 357/2005.

Tabela 8. Resultados das análises das águas do Arroio Teixeira no ano de 2015.

Parâmetros	Unidade	Amostras	
		TEI 1	TEI 2
Cloreto total	mg/L	5,1	34,6
Clorofila a	µg/L	4,4	2,1
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	2.300	13.000
Cor real (Verdadeira)	mg/L Pt-Co	43	118
DBO5	mg/L O2	<2	7
Ferro dissolvido	mg/L	0,41	0,72
Fósforo total	mg/L P	0,04	0,62
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	0,3	ND
Oxigênio dissolvido	mg/L O2	8,1	0,6
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	84	78
Sólidos totais	mg/L	89	80
Turbidez	NTU	8,5	23,3

FONTE: PBHRC, 2015.

Com relação a foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira que encontra-se no Saco de Tapes – Lagoa dos Patos, o PBHRC (2015) trás informações importantes quanto a contaminação pela poluição orgânica, o qual está avançando sobre a enseada, sendo está uma região de pequena circulação (PEREIRA, 2005), as maiores concentrações de coliformes fecais estão no Saco de Tapes, próximo a foz do Arroio Teixeira. As figuras 119, 120, 121, 122, 123 e 124 demonstram a concentração de coliformes.

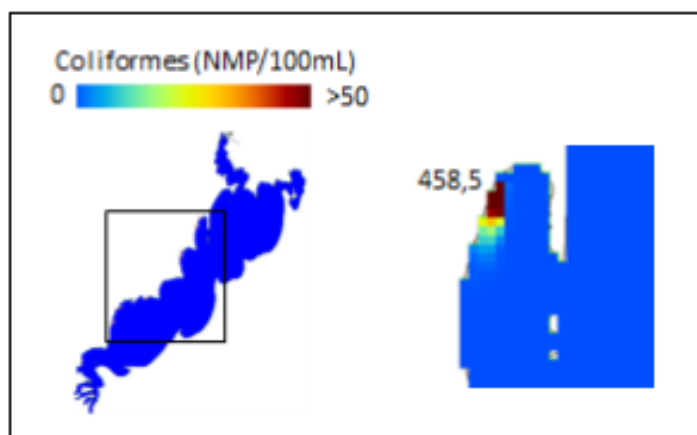


Figura 119. Concentração de coliformes na Lagoa dos Patos para o cenário de vazão de de 3870 m³/s e vento nulo.

FONTE: PBHRC, 2015.

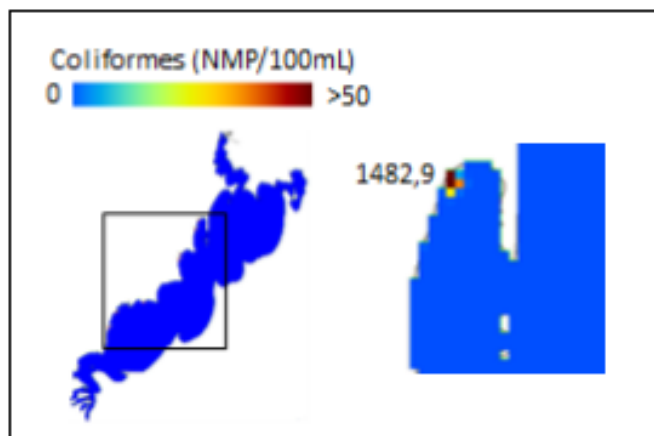


Figura 120. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão 3870 m³/s e vento nordeste de 4,4 m/s.

FONTE: PBHRC, 2015.

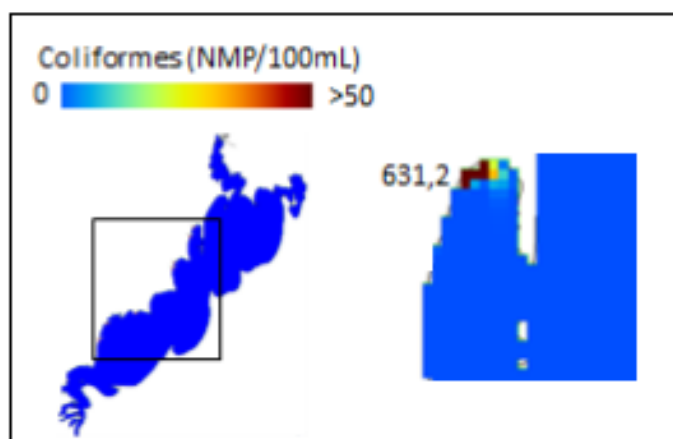


Figura 121. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento sudoeste de 3,4 m/s.

FONTE: PBHRC, 2015.

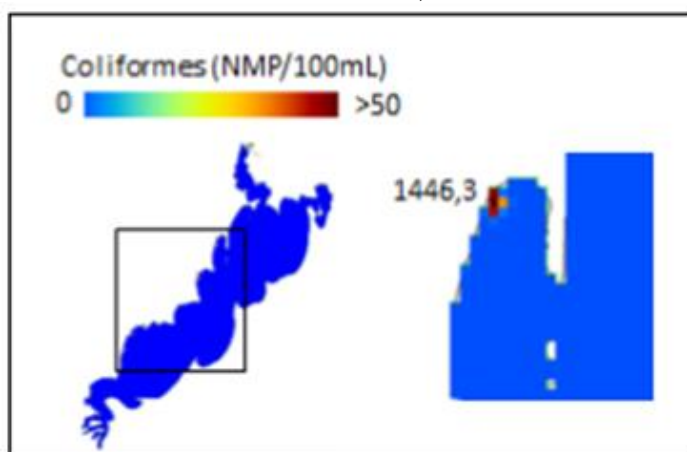


Figura 122. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento nulo.

FONTE: PBHRC, 2015.

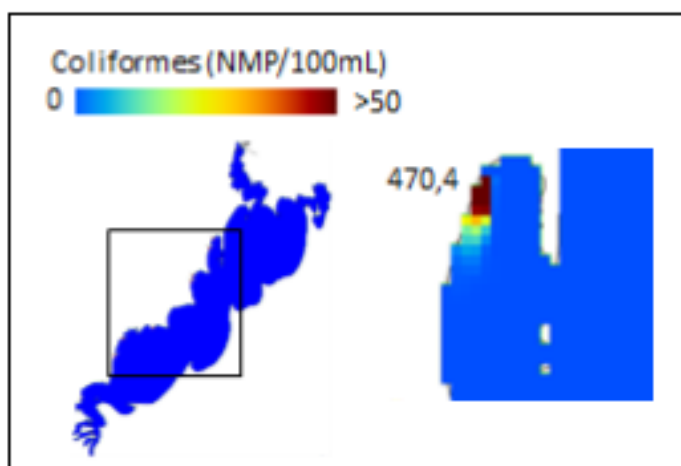


Figura 123. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento nordeste de 4,4 m/s.
FONTE: PBHRC, 2015.

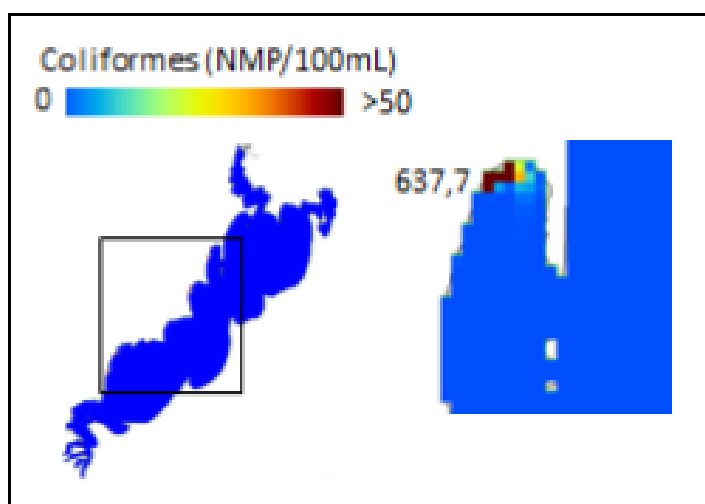


Figura 124. Concentração de coliformes na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento sudoeste de 3,4 m/s.
FONTE: PBHRC, 2015.

Conforme podemos observar pelas imagens, as concentrações de coliformes são superiores ao limite de balneabilidade (200 NMP/100ml), a distância de um quilômetro da foz dos arroios é a mais sensível a problemas de balneabilidade, especialmente em situações de prolongada calmaria. Situações com vento aumentam a dispersão de poluentes, reduzindo a concentração na foz, mas podendo afetar a balneabilidade em uma faixa de praia um pouco maior no sentido do vento predominante na laguna (PBHRC, 2015).

Niencheski et. al. (2004) encontrou altos valores de coliformes na Praia de Tapes durante o inverno, considerou como consequência a alta pluviometria no período ter acentuado a lixiviação de efluentes das residências próximas ao ambiente lagunar.

Cabe destacar nas figuras 125, 126, 127, 128, 129 e 130 as maiores concentrações de nitrogênio amoniacal no cenário de vento nulo e vazão baixa, onde ocorre menor circulação de água. As maiores concentrações após a dispersão na laguna foram de 0,510 mg/L na foz do Arroio Teixeira (PBHRC, 2015).

Niencheski et. al. (2004) observou que os valores de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos são maiores no verão devido à maior temperatura favorecer o metabolismo de decomposição da matéria orgânica e da menor saturação de oxigênio na água, o que favorece a permanência da amônia na coluna d'água.

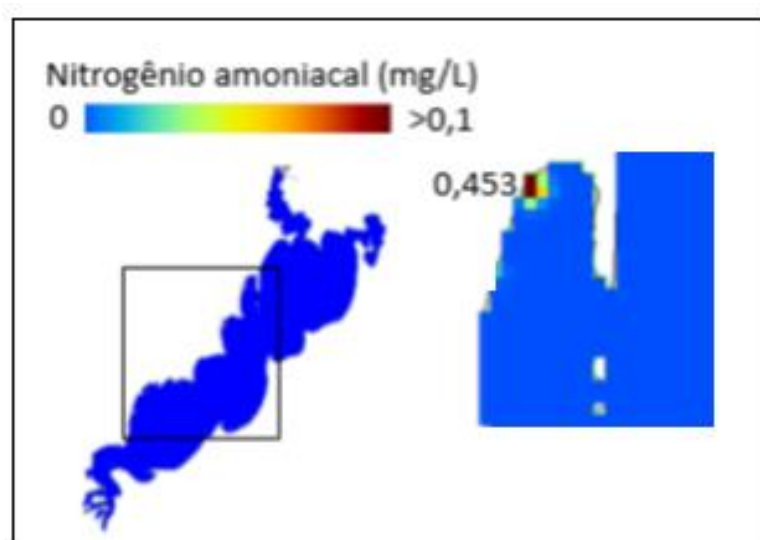


Figura 125. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento nulo.

FONTE: PBHRC, 2015.

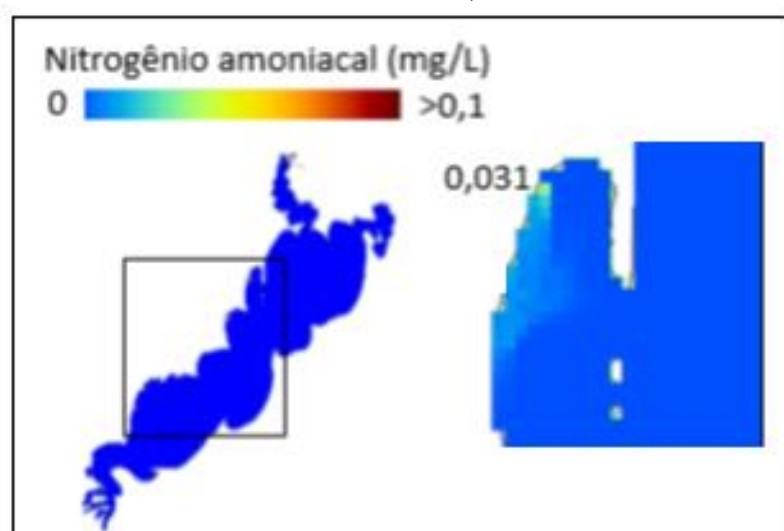


Figura 126. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento nordeste de 4,4 m/s.

FONTE: PBHRC, 2015.

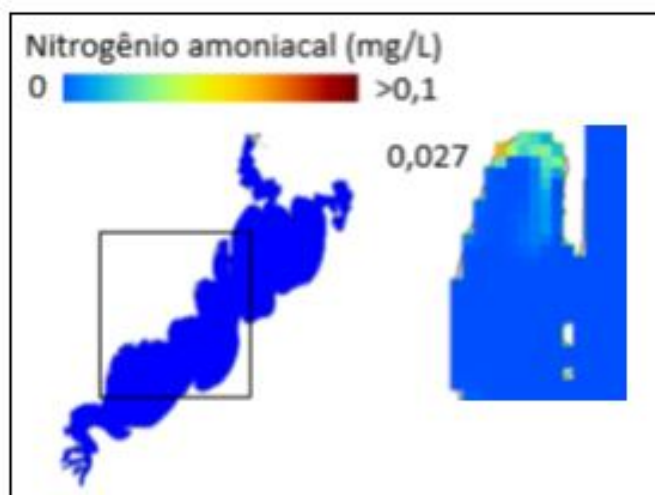


Figura 127. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento sudoeste de 3,4 m/s.

FONTE: PBHRC, 2015.

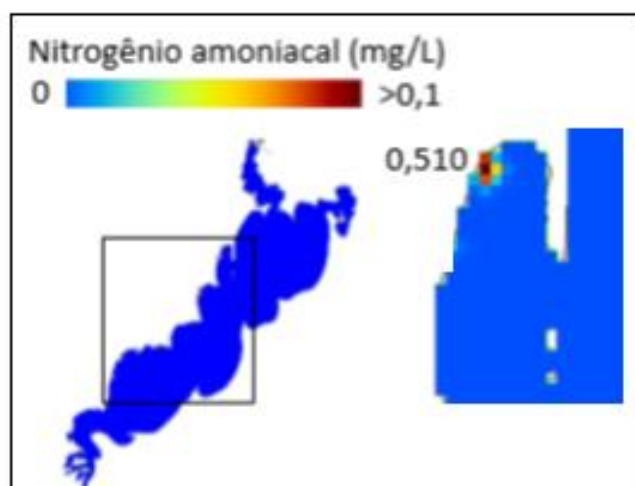


Figura 128. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento nulo.

FONTE: PBHRC, 2015.

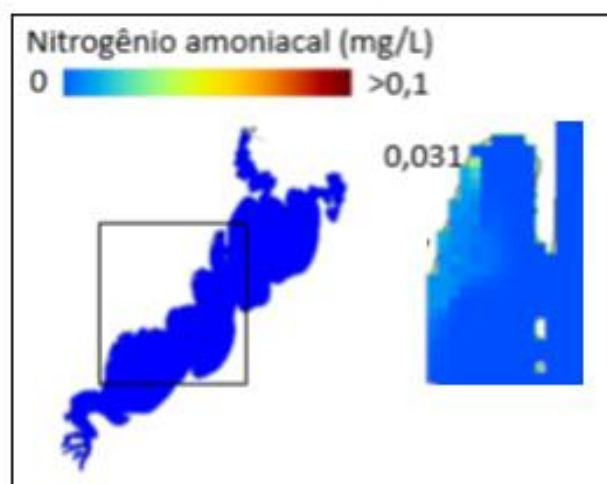


Figura 129. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento nordeste de 4,4 m/s.

FONTE: PBHRC, 2015.

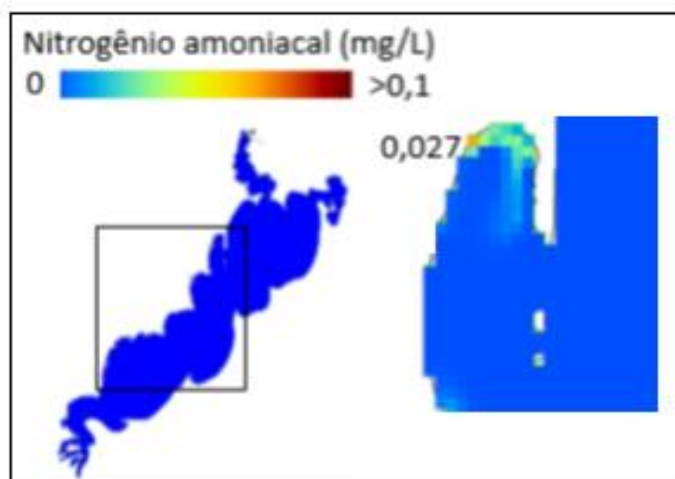


Figura 130. Concentração de nitrogênio amoniacal na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento sudoeste de 3,4 m/s.
 FONTE: PBHRC, 2015.

Durante os estudos do PBHRC (2015), as concentrações de fósforos observadas nos cenários de vento nulo e menor vazão, a foz do Arroio Teixeira destacou-se com a maior carga sendo 0,208 mg/L. Ainda, nas condições de calmaria, os valores foram superiores a 0,050 mg/L próximo ao Arroio Teixeira. As figuras 131, 132, 133, 134, 135 e 136 demonstram as altas concentrações de fósforo.

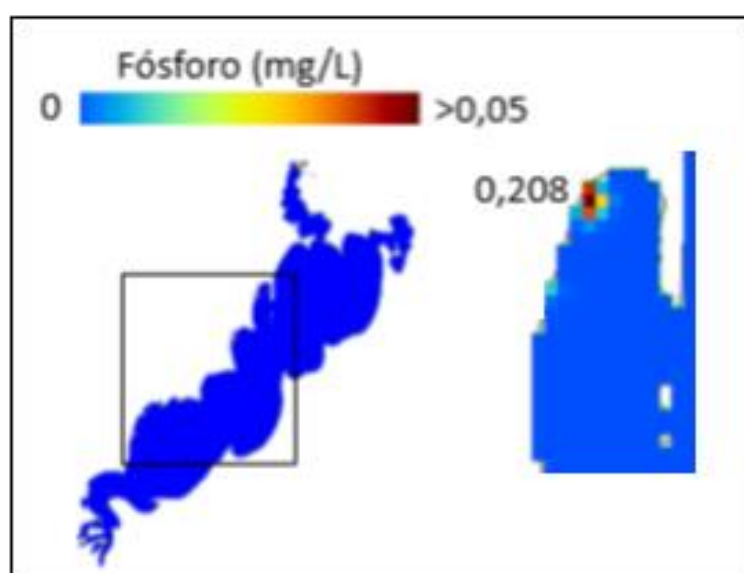


Figura 131. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento nulo.
 FONTE: PBHRC, 2015.

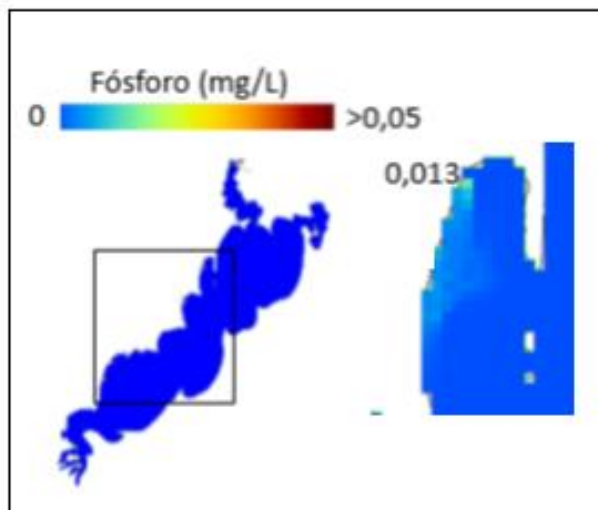


Figura 132. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento nordeste de 4,4 m/s.
 FONTE: PBHRC, 2015.

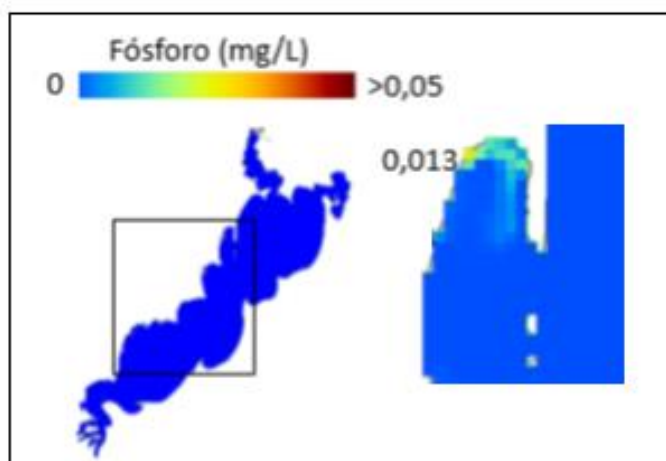


Figura 133. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 3870 m³/s e vento sudoeste de 3,4 m/s.
 FONTE: PBHRC, 2015.

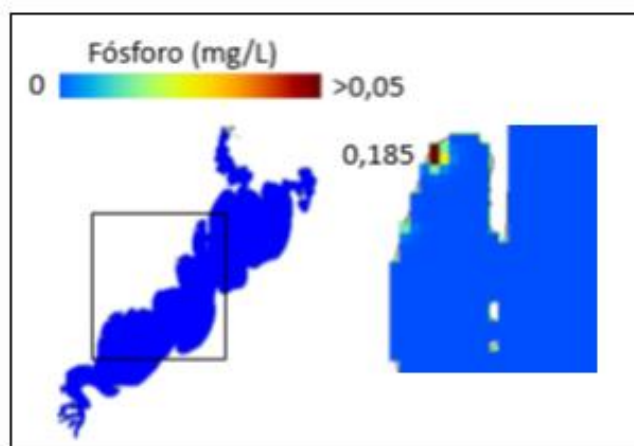


Figura 134. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento nulo.
 FONTE: PBHRC, 2015.

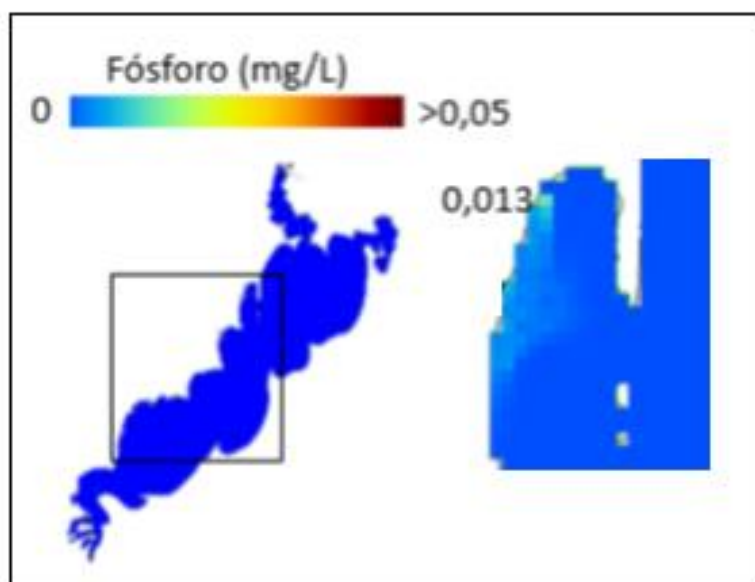


Figura 135. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento nordeste de 4,4 m/s.
 FONTE: PBHRC, 2015.

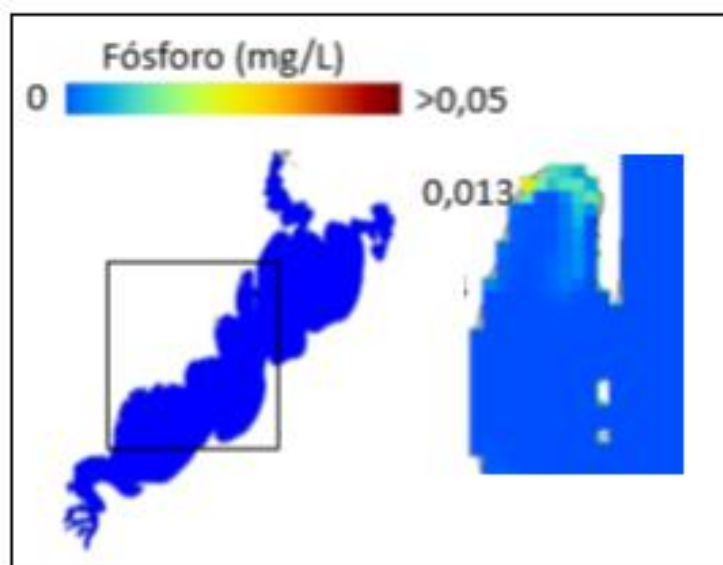


Figura 136. Concentração de fósforo na Laguna dos Patos para o cenário de vazão de 440 m³/s e vento sudoeste de 3,4 m/s.
 FONTE: PBHRC, 2015.

Conforme o PBHRC, 2015 a Sub-bacia do Arroio Teixeira está classificada em relação a sua qualidade como Classe 4, Figura 137, a meta conforme o plano de bacia é de tornar a Sub-bacia do Arroio Teixeira Classe 3 até 2030 e Classe 2 até o ano de 2035.

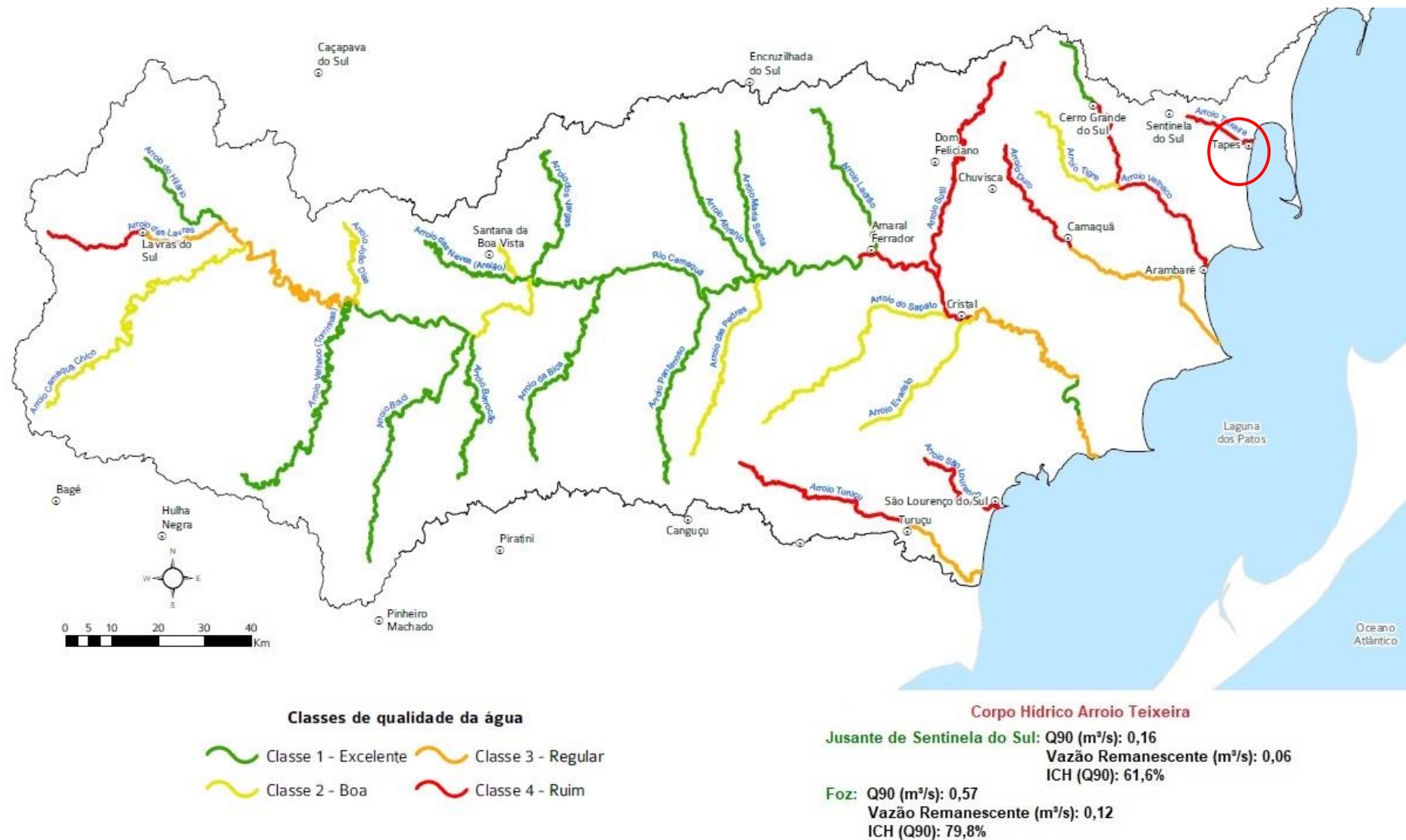


Figura 137. Mapa de Classes de qualidade da água da Bacia do Rio Camaquã, modificado pela autora, destaque na área de estudo.
 FONTE: PBHRC, 2015.

A área de estudo de 2005 à 2011 foi contemplada pelo Projeto de Balneabilidade do Estado, este é executado pela FEPAM anualmente pelo período de verão desde 1979/1980, realizando o monitoramento das condições bacteriológicas das águas utilizadas para contato primário nas praias litorâneas, lagunares e de rios do Rio Grande do Sul.

Conforme levantamentos a partir dos resultados obtidos pelo Projeto Balneabilidade da FEPAM na Praia do Pontal (foz da sub-bacia do Arroio Teixeira) – Figura 138, elaborou-se a Tabela 9. para demonstrar os resultados referentes a balneabilidade no local durante 12 anos.



Figura 138. Ponto de Coleta: Latitude: -30,66304 Longitude:-51,388899. Praia Pontal Tapes.
FONTE: FEPAM, 2021.

Tabela 9. Balneabilidade Praia Pontal em 12 anos.

Verão	Resultados	Verão	Resultados
2005/2006	Própria	2011/2012	Imprópria
	Própria		Própria
	Própria		Própria
2006/2007	Própria	2012/2013	Própria
	Imprópria		Imprópria
	Imprópria		Própria
2007/2008	Própria	2013/2014	Própria
	Própria		Própria
	Própria		Própria
2008/2009	Própria	2014/2015	Imprópria
	Própria		Própria
	Imprópria		Própria
2009/2010	Imprópria	2015/2016	Imprópria
	Própria		Imprópria
	Própria		Própria
2010/2011	Imprópria	2016/2017	Própria
	Própria		Própria
	Própria		Própria

FONTE: FEPAM, 2021.

Observa-se que ao longo de 12 verões, o local foi diagnosticado como impróprio para banho 10 vezes num total de 36 resultados, embora o resultado de impróprio seja de 28%, relativamente baixo, isso não significa que a contaminação pouco ocorra, tendo em vista que para os resultados de balneabilidade são obedecidos tão somente os critérios de análises de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000 e 357/2005. Para analisar as condições bacteriológicas nas praias e balneários, é utilizado o parâmetro *Escherichia coli* e cianobactérias. É considerada como PRÓPRIA o resultado de *Escherichia coli* que for menor ou igual a 800 NMP/100 ml em 4 de 5 amostras, IMPRÓPRIA pode ser considerada quando o resultado for maior que 800 NMP/100 ml em 2 de 5 amostras ou maior que 2.000 NMP/100 ml na última de 5 amostras. Quando a contagem de cianobactérias for de até 50.000 células/mL ou 5mm³/L é considerada PRÓPRIA, acima deste valor é considerada IMPRÓPRIA.

Outro fator que atinge a balneabilidade da Praia Pontal, como das demais praias do Município é a presença anualmente das cianobactérias, Figura 139. O florescimento de cianobactérias do gênero *microcystis aerugina* desenvolvem-se na região limnética da Laguna dos Patos e são transportadas para o estuário (Odebrecht et. al., 1987). Metais, pesticidas e hidrocarbonetos são potenciais causas de degradação e impacto na água e na biota.

Os habitats mais apropriados para o crescimento das cianobactérias são os ambientes lacustres rasos, sendo que a maioria encontra-se em águas neutroalcalinas (pH de 6,0 a 9,0), em temperaturas entre 15 e 30°C e com elevadas concentrações de nutrientes, principalmente o nitrogênio e o fósforo. Em função das características fisiológicas, morfológicas e ecológicas as cianobactérias apresentam grande capacidade de se adaptar as condições de luminosidade, turbulência e de quantidade de nutrientes (MISCHE, 2003).



Figura 139. Floração de Cianobactérias do gênero *Microcystis* na Laguna dos Patos, Tapes/RS.

Fonte: Júlia Bolognesi Lima, 2015.

O manual da OMS considera três vias de exposição às cianobactérias em águas recreacionais: contato direto de partes expostas do corpo (incluindo ouvidos, olhos, boca, garganta e áreas cobertas com roupa de banho que podem capturar e concentrar células), a ingestão acidental e a inalação de água contendo células de cianobactérias, as consequências à saúde pública.

Em novembro do ano de 2014, foi registrada a ocorrência de uma coloração vermelha, Figuras 140, 141 e 142, no leito do curso d'água da sub-bacia do Arroio Teixeira. Conforme dados da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Tapes, a coloração permaneceu por aproximadamente cinco dias.

Segundo a SMMA (2014) foi solicitado um apoio da Unidade da CORSAN local para realização das análises de água, mas não foi dado retorno por parte da concessionária, ainda neste período ocorreram fortes chuvas ocasionando a diluição da coloração, durante a ocorrência do fato não observou-se a mortandade de peixes.

A partir de levantamentos em quatro pontos realizados pela SMMA de Tapes, foi possível identificar que a coloração teve origem na montante, localizada no Município de Sentinela do Sul, Figuras 143 e 144, porém não foi possível identificar as causas de ocorrência do fato.



Figura 140. Coloração vermelha na Sub-bacia do Arroio Teixeira em 2014.

FONTE: Autora, 2014.



Figura 141. Coloração vermelha no Ponto 1: Foz da Sanga do Arroio Teixeira, “Pontal Tapes Hotel” – Tapes/RS. Coordenadas Geográficas Google 30°39'41.36"S - 51°23'18.19"O; FONTE: Autora, 2014.



Figura 142. Coloração vermelha no Ponto 2. Ponte do Arroio Teixeira que vai para o Bairro Pinvest – Tapes/RS. Coordenadas Geográficas Google: 30°39'44.32"S - 51°23'35.47"O; FONTE: Autora, 2014.



Figura 143. Coloração vermelha no Ponto 3. Ponte localizada na Br 116 – Km 3 – Município de Sentinela do Sul/RS. Coordenadas Geográficas Google: 30°37'24.76"S - 51°32'45.78"O; FONTE: Autora, 2014.



Figura 144. Coloração vermelha no Ponto 4: Ponte da Estrada dos Porongos – Município de Sentinela do Sul/RS. Coordenadas Geográficas Google: 30°37'12.00"S - 51°33'18.70"O. FONTE: Autora, 2014.

Em setembro de 2018, foi registrado um evento pela extensão da orla do Município de Tapes, incluindo a Praia Pontal (foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira), o qual apresentava uma “mancha amarelada”, Figuras 145 e 146, acompanhada da mortandade de peixes, Figura 147.

De acordo com a SMMA de Tapes, durante a ocorrência do evento não havia indícios de derramamento de substância/efluentes industriais, considerando ainda que o Município não possui atividades industriais de alto potencial poluidor. Ainda, durante o período (agosto/setembro) não houve denúncias protocoladas na SMMA referentes a derramamentos/despejos por ação humana.

Quanto aos peixes foi possível observar pelo pequeno tamanho que tratavam-se de “alevinos” e que a maior quantidade encontrava-se na Orla da Praia Pinvest, nas outras praias estavam presentes, porém em quantidades menores. Foram coletadas pela SMMA amostragens de peixes, Figura 148, nos três pontos da Orla, incluindo a Praia do Pontal.

Através das coletas foi possível observar que a maioria dos peixes tratam-se aparentemente da mesma espécie, possuindo características similares, sendo popularmente conhecidos como “*mandinho*”, típico da Lagoa dos Patos.

Mandinho ou Peixe-gato. Nome Científico: *Parapimelodus nigribardis*. Nome Popular: Mandinho. Esse "jundiãozinho" é um peixe Siluriforme, da família dos catfish (peixe-gato), isso por causa dos seus longos bigodes. Tanto a fêmea quanto o macho podem chegar a medir 18,6 cm. São peixes que só existem aqui na região sul do Brasil, na Lagoa dos Patos e seus afluentes, isso por causa da água doce e do clima temperado predominante nessa região. Alimentam-se basicamente de algas e de larvas. (Fonte: Os Peixes da Lagoa dos Patos. Disponível em: <http://pescanalagoa.blogspot.com/2011/07/mandinho-ou-peixe-gato-um-pesixe-da.html>). Acesso em: 10 Set. 2018.

O Município de Tapes possui uma Vila de Pescadores, o qual residem pescadores da Lagoa dos Patos, foram solicitadas algumas informações nesta comunidade sobre o evento ocorrido, onde eles mencionaram:

“Esses peixes vêm na rede, servem de alimento dos bagres e outros peixes, todo ano acontece isso por essa época, podem ter encarangado também”. (Fonte: Relato dos Pescadores – Vila dos Pescadores).

Com base no relato dos pescadores, conhecedores/observadores na “prática” atividade na Lagoa dos Patos, suspeita-se que a mortandade possa ser sido oriunda de um processo natural recorrente, ainda quando referem-se aos peixes “encarangados” podemos subentender que trata-se pela diminuição na temperatura da água.

Com relação ao evento, podemos ainda destacar que as praias do município estão situadas ao Saco de Tapes (enseada), nesta área encontra-se também o chamado “Pontal de Tapes”, neste local são encontradas extensas plantações de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* popularmente conhecidos como Pinus. Nas proximidades, está localizada a Fazenda Santo Antônio onde é exercida a atividade de silvicultura pela empresa Pinvest Pinheirais Gaúchos e Investimentos S/A, sob a Licença de Operação da FEPAM nº 04490/2018.

Conforme o relato de alguns funcionários desta empresa quando ocorreu o evento das “manchas amarelas” nas praias, havia uma grande quantidade “poeira amarela no ar”, situação indicou a possibilidade de ocorrência de polinização da espécie *Pinus sp.* Os acadêmicos do Curso de Gestão Ambiental do Pólo UERGS Tapes realizaram a coleta de uma amostragem das águas de um canal localizado na Fazenda Santo Antônio, Figura 149, para visualização em microscópio, com isso foi possível identificar a ocorrência de pólen de *Pinus sp.* conforme as imagens obtidas, Figura 150, a polinização pode ter contribuído com a dispersão de substâncias nas águas da Lagoa dos Patos, dessa forma, este fato pode supostamente ter colaborado com a mortandade dos peixes.

Conforme dados já observados, podemos considerar também que a Lagoa dos Patos é alvo de grande quantidade de matéria orgânica oriunda dos efluentes urbanos (esgotos) e agrícolas, ou seja, criam de forma não natural uma condição favorável para o crescimento desordenado de cianobactérias ou vegetais oportunistas, alguns dos quais, produtores de toxinas que causam danos nos organismos da cadeia trófica que se alimentam desses autótrofos, como no homem (SCHWOCHOW & ZANBONI, 2007).

Não foram realizadas análises de água durante o evento, conforme dados da SMMA (2018) o mesmo durou cerca de três dias. Mediante o exposto, observa-se as diversas hipóteses pelo surgimento da coloração amarelada e da mortandade de peixe mediante os fatos apresentados.



Figura 145. Coloração amarelada pela Orla na Praia do Pontal em 2018.

FONTE: Desconhecido, 2018.



Figura 146. Coloração bem expressiva nas águas do Saco de Tapes – Lagoa dos Patos.

FONTE: Desconhecido, 2018.



Figura 147. Mortandade de peixes, espécie identificada: *Parapimelodus nigribarbis* (Boulenger, 1889).
FONTE: Autora, 2018.



Figura 148. Amostragem coletada de peixes.
FONTE: Autora, 2018.



Figura 149. Fazenda Santo Antônio, canal de água com a “mancha amarela”.
FONTE: Autor desconhecido, 2018.

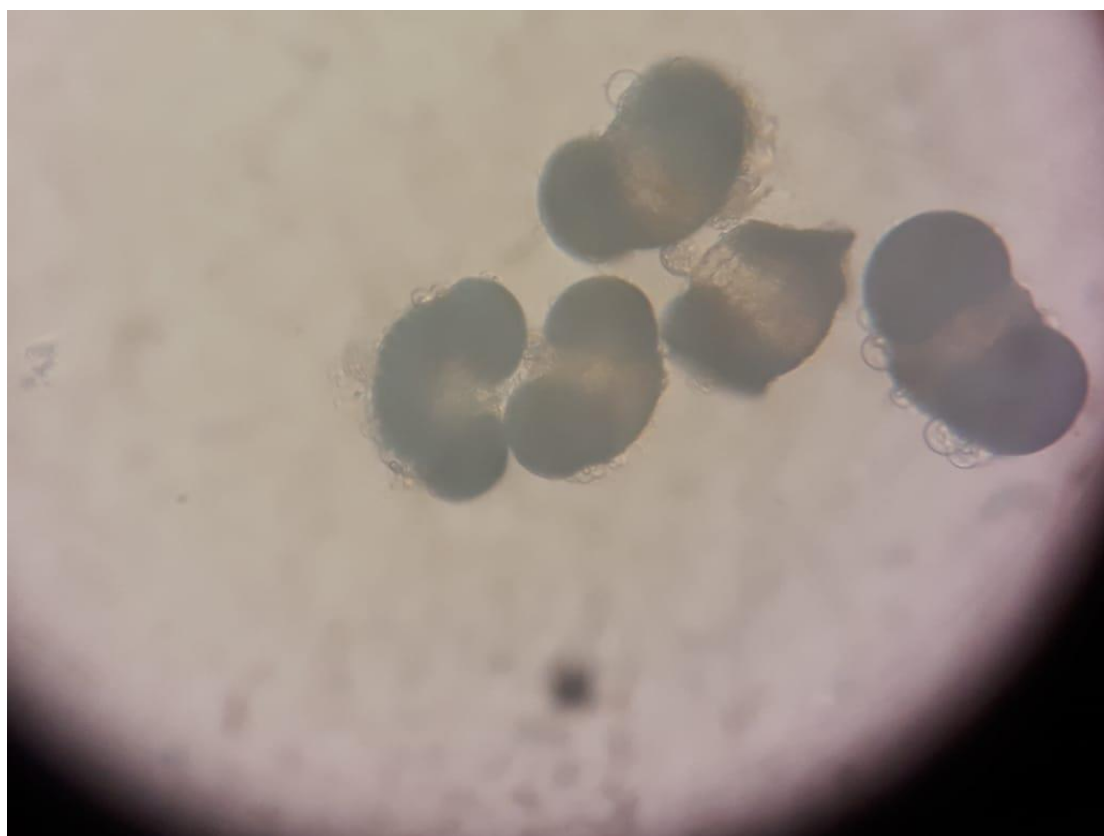


Figura 150. Imagem microscópica da água amostrada com coloração amarela.
FONTE: UERGS, 2018.

5.5 INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO INTEGRADA

Com o objetivo de subsidiar informações para a gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira na região, foi aplicado um questionário aos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, o qual os resultados foram demonstrados a partir de gráficos elaborados conforme cada questionamento. O questionário foi disponibilizado para 43 membros do Comitê, porém só 15 aderiram ao preenchimento.

O primeiro questionamento foi relacionado a representação no Comitê, onde a categoria mais representativa foi dos usuários da água. Este seguimento representa 40% dos membros do comitê de bacia.

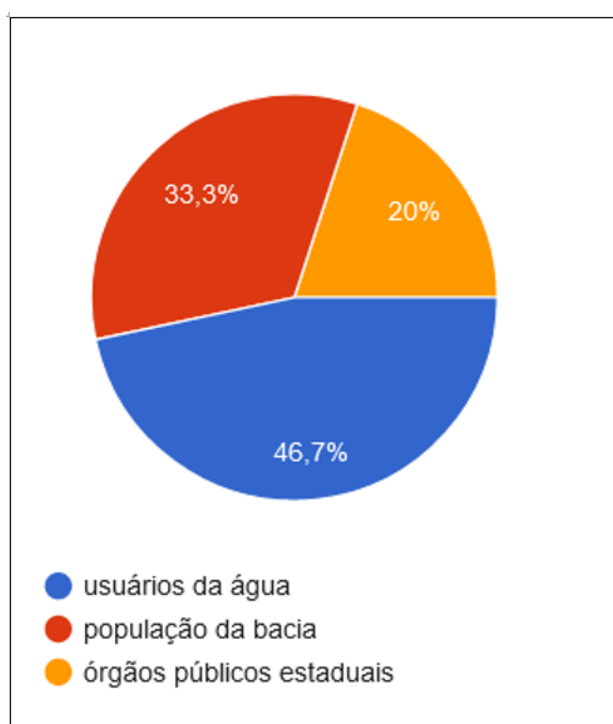


Gráfico 3. Representatividade no questionário aplicado.

FONTE: Autora, 2020.

O segundo questionamento foi a respeito do conhecimento pelos representantes em relação a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras prevista em legislação, o resultado demonstrou que a grande maioria possui o conhecimento.

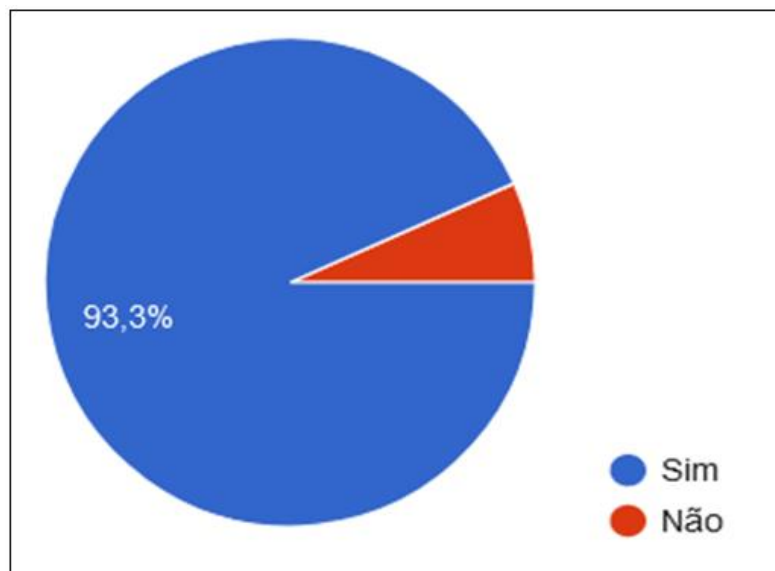


Gráfico 4. Conhecimento dos membros do Comitê com relação a legislação sobre a integração da bacia hidrográfica e zona costeira.

FONTE: Autora, 2020.

O terceiro questionamento, indagava os representantes se eles acreditavam na existência de uma integração entre a Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã e a Zona Costeira do Litoral Médio Oeste do Rio Grande do Sul, a maioria respondeu positivamente.

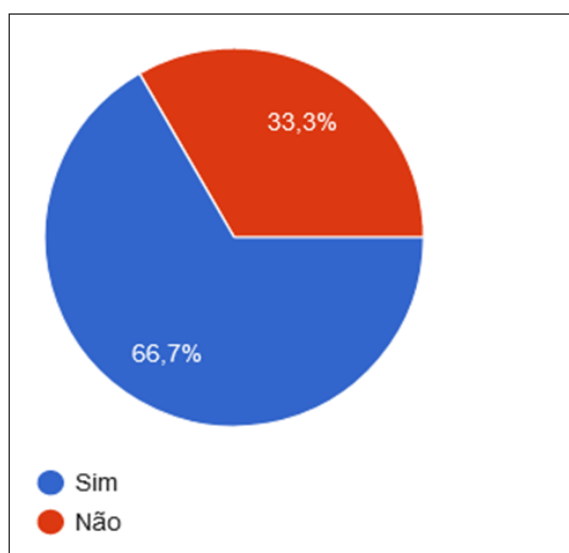


Gráfico 5. Conhecimento dos membros do Comitê sobre a integração entre a bacia hidrográfica e na zona costeira.

FONTE: Autora, 2020.

O quarto questionamento procurou levar em conta quais os impactos ambientais mais significativo com relação as atividades realizadas na bacia hidrográfica e zona costeira, de acordo com as respostas os impactos mais significativos são: lançamento de efluentes, ocupações irregulares e desordenadas, desmatamento, erosão e assoreamento.

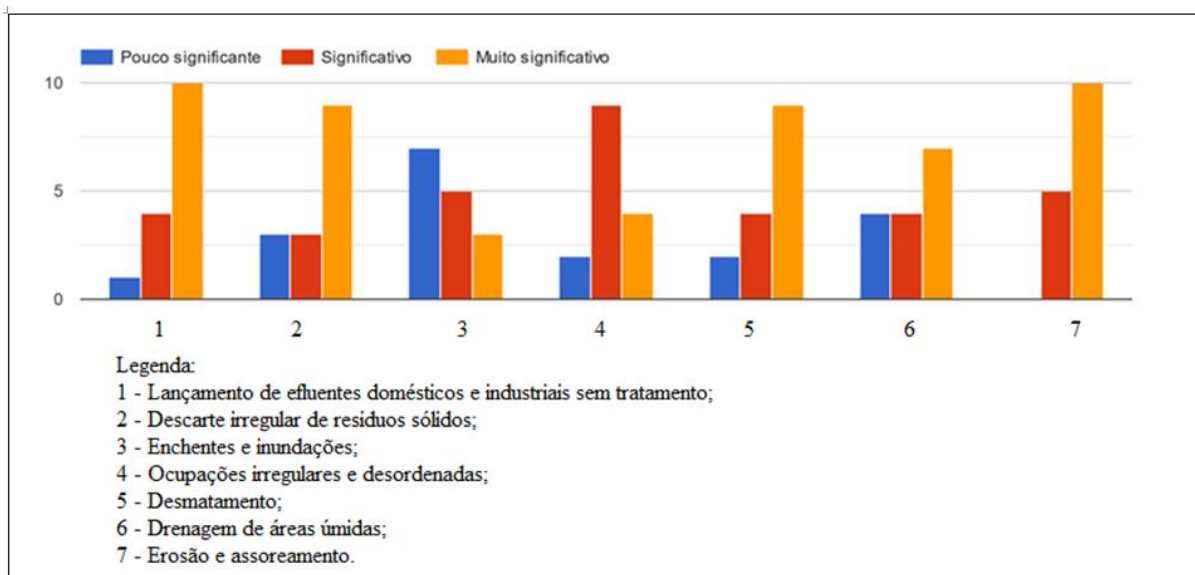


Gráfico 6. Impactos identificados como mais significativos na Bacia Hidrográfica e Zona Costeira de acordo com os membros do comitê de bacia.

FONTE: Autora, 2020.

O quinto questionamento abordou a respeito da participação dos representantes em alguma reunião do comitê que envolvesse tratativas sobre a gestão integrada da bacia e o gerenciamento costeiro que envolvesse os municípios da bacia, a maioria respondeu negativamente ao questionamento.

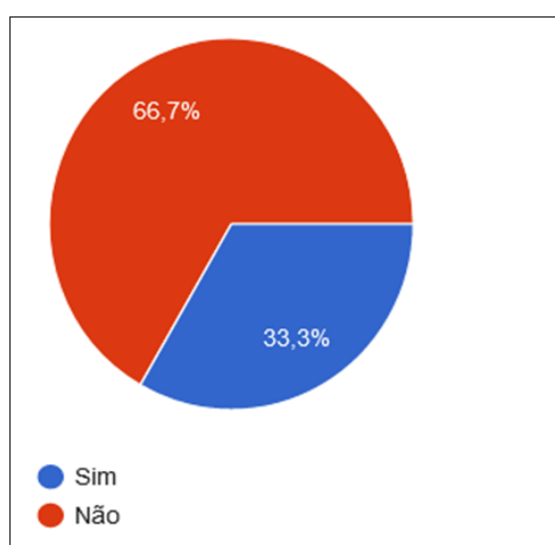


Gráfico 7. Participação das reuniões do comitê quanto a temática da Zona Costeira.

FONTE: Autora, 2020.

O sexto questionamento, objetivou avaliar a importância da participação das comunidades tradicionais como representantes no comitê de bacia, a totalidade dos membros

manifestaram-se positivamente quanto a participação, porém esta representação ainda não existe.

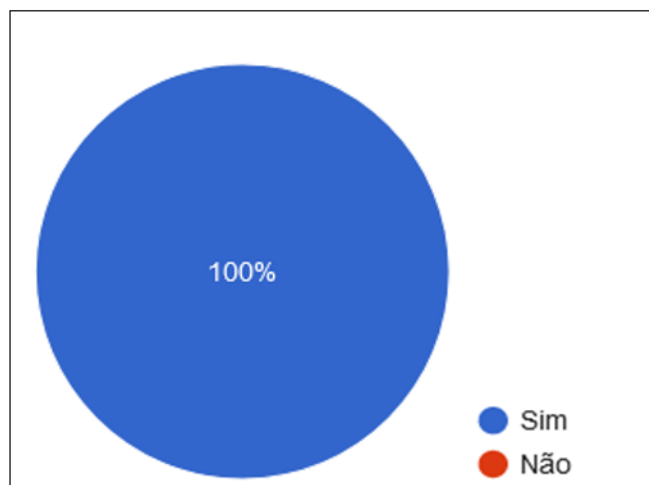


Gráfico 8. Importância da representatividade das comunidades tradicionais

FONTE: Autora, 2020.

O sétimo questionamento foi com relação aos instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos – art. 5º da Lei 9.433/1997, objetivando saber dos representantes quais os instrumentos mais significativos na gestão dos recursos hídrico, de acordo com as respostas destacou-se com 66,7% o Plano de Recursos Hídricos.

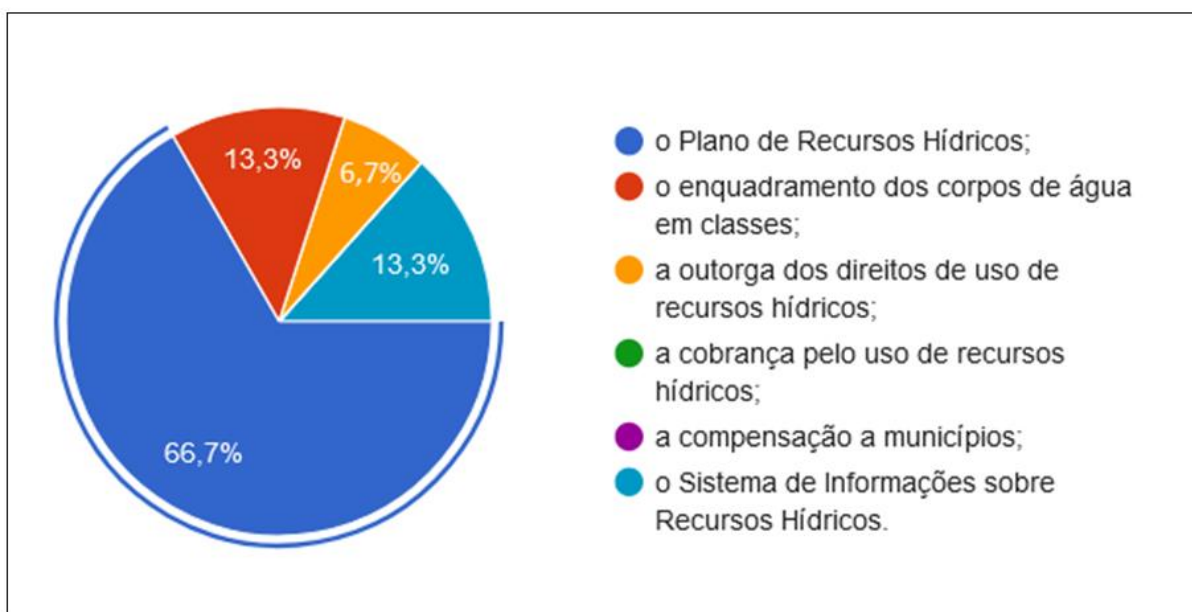


Gráfico 9. Grau de importância pelos membros do comitê quanto aos instrumentos da PNRH.

FONTE: Autora, 2020.

O oitavo questionamento foi com relação aos instrumentos da Política Nacional de Gerenciamento Costeiro – Lei n° 7661/1988, Decreto n° 5.300/2004, o qual avaliou dos representantes quais dos instrumentos eles consideravam como mais importante para o gerenciamento costeiro, os resultados apresentaram uma divisão, ficando em destaque o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro como os mais significativos.



Gráfico 10. Grau de importância pelos membros do comitê quanto aos instrumentos da PNGC.
 FONTE: Autora, 2020.

O nono questionamento indaga dos representantes se eles têm conhecimento à respeito do conhecimento sobre o Projeto Orla, a grande maioria manifestou-se positivamente.

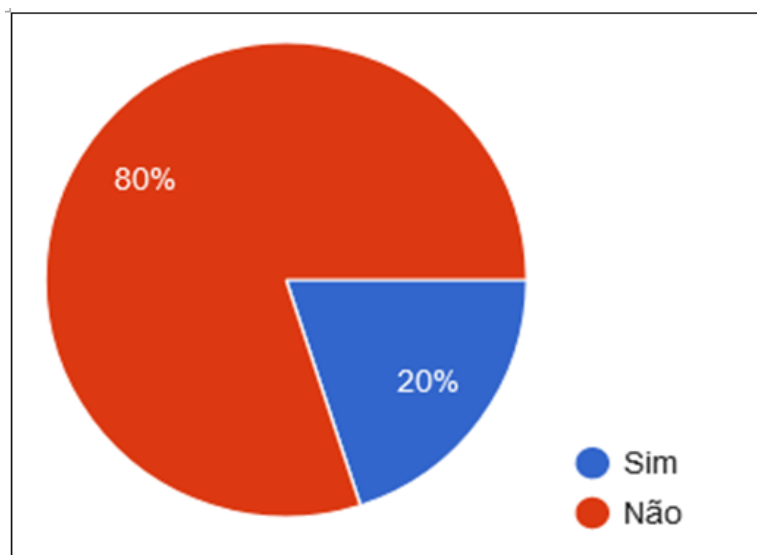


Gráfico 11. Conhecimento dos membros do Comitê sobre o Projeto Orla.
 FONTE: Autora, 2020.

O décimo e último questionamento refere-se ao licenciamento ambiental como instrumento na gestão integrada, porém buscou saber dos participantes se eles acreditavam que existia um compartilhamento com relação dos licenciamentos ambientais com o gerenciamento costeiro e gestão da bacia hidrográfica, 60% acredita no compartilhamento das informações.

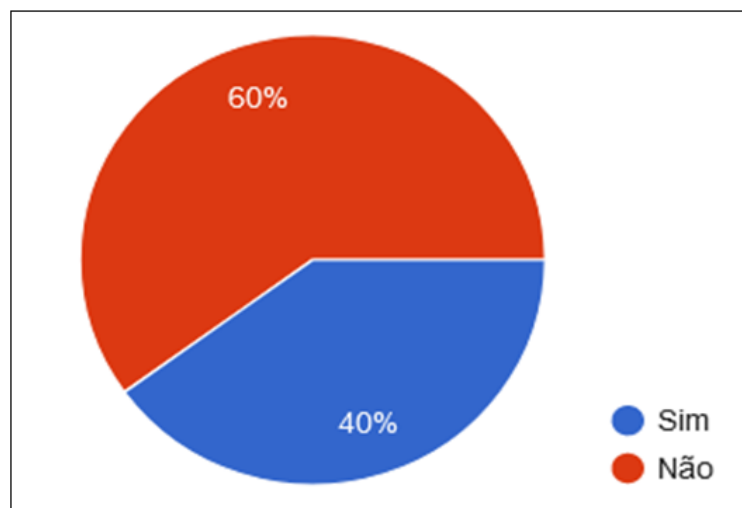


Gráfico 12. Integração entre os licenciamentos ambientais com o gerenciamento costeiro e gestão da bacia hidrográfica.

FONTE: Autora, 2020.

Através dos questionamentos aplicados aos membros do comitê, é possível observar pelas respostas que embora haja um conhecimento sobre a temática gestão integrada entre bacia hidrográfica e zona costeira, não existe de fato esta integração na região, bem como demonstra a falta de tratativas sobre o tema nas reuniões do comitê.

5.6 MOSAICO FOTOGRÁFICO

O mosaico fotográfico aqui apresentando demonstra algumas imagens pretéritas da área de estudo comprovando visualmente o desenvolvimento urbano no decorrer dos anos.

Demonstra também através de imagens aéreas da Sub-bacia do Arroio Teixeira e da Praia do Pontal um mosaico de ambientes variados, os conflitos envolvendo a área urbana e rural e os impactos decorrentes das atividades antrópicas.

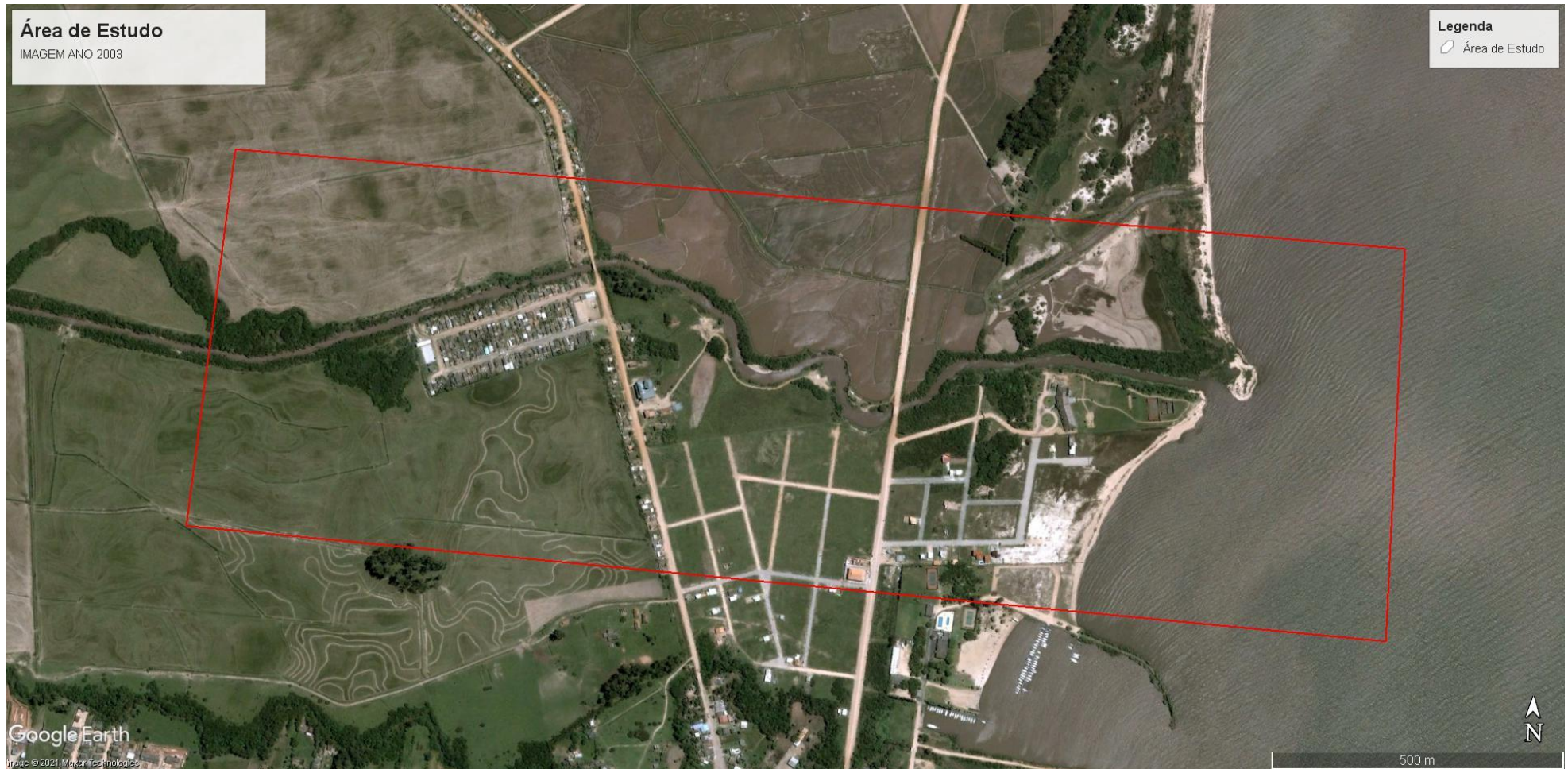


Figura 151. Área de estudo em 2003, Loteamento Pontal Fase I e II ainda não instalados, existência somente do Hotel.
FONTE: Google Earth Pro, 2003.

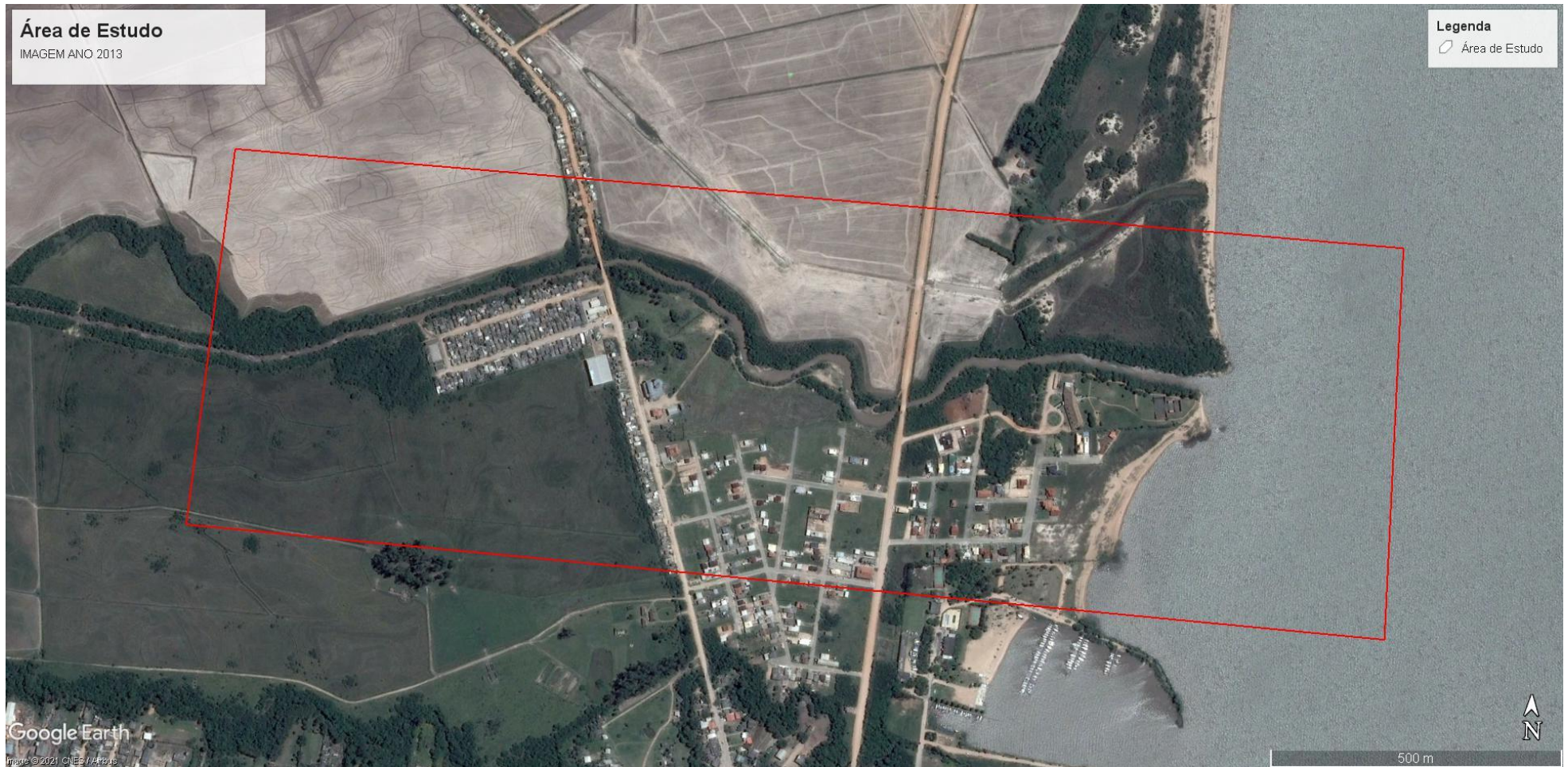


Figura 152. Área de estudo em 2013, Loteamento Pontal Fase I e II iniciando a instalação das moradias.
FONTE: Google Earth Pro, 2013.



Figura 153. Área de estudo em 2020, moradias existentes atualmente.
FONTE: Google Earth Pro, 2020.



Figura 154. Recorte ortogonal da área de estudo.
FONTE: Drone, 2021.



Figura 155. Bairro Arroio Teixeira, Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Drone, 2021.



Figura 156. Loteamento Pontal Fase I, Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Drone, 2021.



Figura 157. Loteamento Pontal Fase II, Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira, Zona Costeira de Tapes.

FONTE: Drone, 2021.



Figura 158. Loteamento Pontal Fase I.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 159. Bairro Arroio Teixeira zona urbana, entre a atividade se agricultura (pecuária e irrigação), zona rural.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 160. Assoreamento da Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 161. Na margem direita da Sub-bacia Loteamento Pontal Fase I e II, margem esquerda agricultura.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 162. Bairro Arroio Teixeira a margem direita, corredor Butiá/Camélia e agricultura a margem esquerda.

FONTE: Autora, 2021.



Figura 163. Agricultura intensa na margem a esquerda da Sub-bacia do Arroio Teixeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 164. Bairro Arroio Teixeira, moradias situadas em Área de Preservação – APP da Sub-bacia.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 165. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Pontal Tapes Hotel.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 166. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira preservada.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 167. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira preservada.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 168. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira no Saco da Laguna dos Patos – Zona Costeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 169. Praia do Pontal, Saco de Tapes – Laguna dos Patos, Zona Costeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 170. Área do Pontal Tapes Hotel e Praia do Pontal.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 171. Visão geral da área de estudo.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 172. Foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Praia Pontal.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 173. Imagem da área de estudo, contemplando a foz da Sub-bacia Arroio Teixeira e Praia do Pontal.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 174. Margem esquerda da foz preservada.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 175. Praia do Pontal, presença intensa da espécie *Schoenoplectus californicus* (C.A.Mey.) Soják (juncos).
FONTE: Autora, 2021.



Figura 176. Visão da margem esquerda da área de estudo relacionada a Zona Costeira.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 177. Praia do Pontal, Tapes/RS
FONTE: Autora, 2021.



Figura 178. Zona Costeira, foz da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Saco de Tapes – Lagoa dos Patos.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 179. Curso d'água da Sub-bacia do Arroio Teixeira, margens a esquerda preservada.
FONTE: Autora, 2021.



Figura 180. Pontal Tapes Hotel, Zona Costeira de Tapes.
FONTE: Autora, 2021.

6 CONCLUSÕES

A gestão integrada entre Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira é um tema complexo, exigindo da sociedade e do poder e público cada vez mais estudos para que se torne possível a sua implementação. É importante destacar que o PNRH e o PNGC são políticas públicas que visam a descentralização, favorecendo assim a participação da sociedade civil e poder público na tomada das decisões, permitindo assim o gerenciamento das questões de acordo com a realidade local, articuladas com as questões regionais e nacional.

O PBHRC caracteriza a Sub-bacia do Arroio Teixeira como Classe 4, tendo como objetivo de atingir a Classe 2 até 2035, porém passados 06 anos de aprovação do plano pelo comitê de bacia ainda não configuram-se ações efetivas com relação as propostas para alteração da classe. E com relação a gestão costeira, embora não exista um Plano Estadual no RS, também não observa-se uma articulação do Estado junto aos municípios afim de fomentar a elaboração dos Planos Municipais, deixando totalmente esta decisão a nível da municipalidade.

A caracterização da Sub-bacia do Arroio Teixeira demonstrou neste estudo os mais diversos impactos que vem assolando este curso hídrico no decorrer dos anos, onde os impactos gerados acabam resultando diretamente na Zona Costeira. Demonstra ainda que embora exista uma poluição hídrica bem significativa e os mais diversos conflitos na área, ainda mantêm-se preservada boa parte da vegetação da mata ciliar, de restinga e a campestre entre outros aspectos ambientais importantes como a fauna local. Apresenta os diferentes níveis sociais correspondentes na área, assim como as intervenções em áreas de preservação permanente.

O comitê de bacia hidrográfica do Rio Camaquã demonstra pouco conhecimento sobre a gestão integrada entre a bacia hidrográfica e a zona costeira, sendo um tema sem tratativas abordadas pelas reuniões ordinárias, porém o tema demonstra grande importância para a região visto que a Bacia do Camaquã trata-se de uma bacia costeira, abrangendo os seguintes municípios costeiros: Arambaré, Arroio do Padre, Barra do Ribeiro, Camaquã, Cristal, Pelotas, São Lourenço do Sul, Tapes e Turuçu.

O mosaico fotográfico representa visualmente na pesquisa os avanços e impactos antrópicos na Sub-bacia e na Zona Costeira, como também a integração dos diferentes ecossistemas que fazem parte desses ambientes.

A elaboração do diagnóstico integrado da Sub-bacia do Arroio Teixeira e Zona Costeira é um estudo significativo para a região, inclusive para o comitê de bacia hidrográfica na implementação de suas metas por meio do PBH. Ainda, o diagnóstico pode servir de base para auxiliar na elaboração de outros estudos nas demais Sub-bacias do Rio Camaquã agregando dados com a Zona Costeira, criando assim um banco de dados de informações para a gestão integrada na região.

Ainda, cabe salientar a importância da implementação de mecanismos políticos na região que venham contemplar o uso e ocupação das APPs, as articulações entre os entes federados (união, estado e municípios), a interação entre o GERCO e o CBH, o cumprimento da legislação já existente e a conscientização da população. Importante e fundamental trabalhar os aspectos socioeconômicos como a criação de oportunidades de emprego e renda, realocação de comunidade ribeirinha em zona de risco, adequada gestão durante a população flutuante e a organização de uma infraestrutura para alavancar o potencial turístico. A região por sua beleza cênica deve desenvolver o turismo de forma coletiva, e não tão somente atender os interesses particulares ou de grupos sociais específicos.

Instrumentos já existentes como o Plano de Bacia Hidrográfica, o Zoneamento Ecológico Econômico, o Plano de Saneamento e de Resíduos Sólidos, entre outros são de fundamental importância para a obtenção de dados locais contribuindo para a gestão integrada.

Sugere-se ainda por meio desta pesquisa, a possibilidade de criação de uma comissão técnica pelo Comitê de Bacia composta por membros ligados ao meio ambiente, recursos hídricos e saneamento de modo a dar início as discussões voltadas para a gestão integrada, bem como acompanhar, apoiar e fiscalizar os municípios costeiros em ações desenvolvidas voltadas para a integração com a Bacia Hidrográfica, visando assim resultados mais efetivos.

O gerenciamento dos impactos que ocorrem na Bacia Hidrográfica e na Zona Costeira necessitam de mecanismos e instrumentos técnicos e políticos que garantam a interpretação integrada e a busca de soluções compartilhadas entre os entes federativos, com participação efetiva dos atores envolvidos, atuando de forma preventiva e corrigindo distorções quando necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 7229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro. 1993.

A Notícia Tapes Disponível em: <<http://www.anoticiatapes.net.br/>>.

ANA, **Agência Nacional das Águas**, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br>>.

Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental, - 4 ed – Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2020.

BARBIERI, R. L.; MARCHI, M. M. (Org.); GOMES, G. C. (Org). **Vida no butiazal**. 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015a. v. 1. 200p.

BARRAGÁN, J.M.M. 2003. **Médio ambiente y desarrollo em áreas litorales. Introducción a la planificación y Gestión Integradas**. Cádiz: Universidad, Servicio de Publicaciones, 2003. 306 p.

BELTON, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo, Ed UNISINOS. 1994. 584 p.

BOLDRINI, I. I. **Biodiversidade dos campos sulinos**. In: Miguel Dall'Agnol; Carlos Nabinger; Luis Mauro Rosa. (Org.). Anais do I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal (Ênfase: Importância e potencial produtivo da pastagem nativa). 1 ed. Canoas: ULBRA, 2006, v. 1, p. 11- 24

BORMANN, F. H & LIKENS, G. E. **Nutrientcycling**. Science155: 424-429.1967.

BRAGA, T. M. **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar**. Nova Economia. 11-33 setembro-dezembro. Belo Horizonte, 2004.

BRASIL. ANA. (2019). **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/Downloads/2009/1%20-%20RELAT%20C3%93RIO%20DE%20CONJUNTURA/Conjuntura_2009.pdf>. Acesso em: 03 Jan. 2020.

BRASIL. Lei Federal Nº. 9.433, de 08 de Janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos**, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. CNRH. **Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira**. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=section&id=17>. Acesso em: 03 Jan. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 15 Jan. 2020.

BRASIL. Decreto Federal Nº. 5.300, de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências;

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651 de 25 de Maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;

BRASIL. **Lei Federal Nº. 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.

BRASIL, **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos: Prioridades 2012-2015**. Brasília. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação Federal para a Zona Costeira**. (2005). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestaoterritorial/gerenciamento-costeiro/item/8962>>. Acesso em: 13 Dez. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Principais resultados e avaliações do Projeto Orla**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestaoterritorial/gerenciamento-costeiro/projeto-orla/principais-resultados-e-avaliacoes>>. Acesso em: 12 Dez. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Subsídios para um projeto de gestão / Brasília: MMA e MPO, 2004. (Projeto Orla)** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/11_04122008110506.pdf> Acesso em: 08 Jan. 2021.

BRASIL. Resolução CIRM Nº. 001, de 1990. **Aprova a primeira versão do PNGC**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/secirm/gerco.html>>. Acesso em: 18 Dez. 2020.

BRASIL. Resolução CIRM Nº. 005, de 1997. **Aprova a segunda versão do PNGC**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/secirm/gerco.html>>. Acesso em: 20 Dez. 2020.

BRASIL. Ministério Público Federal. Câmara de Coordenação e Revisão, 6. **Territórios de povos e comunidades tradicionais e as unidades de conservação de proteção integral: alternativas para o asseguramento de direitos socioambientais**. Câmara de Coordenação e Revisão; coordenação Maria Luiza Grabner; redação Eliane Simões, Débora Stucchi. – Brasília: MPF, 2014.

CALLIARI, L. et. al. **Fine grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon-Cassino beach sedimentary system**. Continental Shelf Research, Elsevier B.V., v. 29, p. 515–529, 2009

CAMARGO, M;F;A; SCHIAVETTI, A. **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, Ba. Ed: Editus, 2002. 293p.

CACTOS do Rio Grande do Sul, Andréia Maranhão Carneiro, Rosana Farias-Singer, Ricardo Aranha Ramos, e Ari Delmo Nilson. - Porto Alegre: Fundação Zoobotânica, do Rio Grande do Sul, 2016. 224 p.

CLARK, J.R. (1996) – **Coastal Zone Management Handbook**. 720p., Lewis Publishers, New York, NY, U.S.A. ISBN: 978-156670092.

COCCOSSIS, H., BURT, T. & WEIDE, V.D.J. (1999) - **Conceptual framework and planning guidelines for integrated coastal area and river basin management**. SPLIT: PAP/RAC, United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Priority Actions Programme. ISBN: 9536429276. <http://www.pap-thecoastcenter.org/pdfs/ICARM/Guidelines.pdf>

COCCOSSIS, H. (2004). **Integrated Coastal Management and River Basin Management**. Water, Air, And Soil Pollution:, Holanda, n. 4, p.411-419. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3AWAFO.000> Acesso em: 08 Nov. 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução N° 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, 2002.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução nº 033, de 7 de dezembro de 1994**. Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural. Brasília, 1994.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.

CONJUMINANDO. Acervo de Fotos Miguel Sanchis. Disponível em: <http://tapesemfotos.blogspot.com/2012/07/foto-de-tapes-desde-ponta-do-antigo.html>

CROSSLAND, C.J. & KREMER, H. H. 2001. **Coastal Zones : ecosystems under pressure**. In: Oceans and Coasts At Rio +10 – Global Conference Paris: UNESCO.

DIEGUES, A. 1998. **Ilhas e Mares, simbolismo e imaginário**, Hucitec/Nupaub, SP. Aspectos Sócio-culturais e Políticos do uso da Água. Antônio Carlos Diegues. Disponível em: <<http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/agua.pdf>>.

DESLAURIERS J. P. **Recherche Qualitative**. Montreal: McGraw Hill, 1991.

FERNANDES, E.; DYER, K.; MÖLLER, O. **Spatial Gradients in the Flow of Southern Patos Lagoon**. Journal of Coastal Research, v. 21, n. 4, p. 759–769, 2005.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em: < <http://mapas.sosma.org.br/>> Acesso em: 03 Março 2021.

GAVRILESCU, M. **Fate of pesticides in the environment and its bioremediation**. Engineering in Life Sciences, v.5, n.6, p.497-526, 2005. Disponível em: . Acesso em: 21 Set. 2017.

GENZ, F.; LESSA, G.C.; CIRANO, M. (2008) – **Vazão Mínima para Estuários: Um caso no Rio Paraguaçu/ BA**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos (ISSN 2318-0331), 13(3):73-82, Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/a7f66c99aad323b5e031a87058f1b745_d08ee46b14f2e9894fab5c658ca387fe.pdf

HERZ, R. 1977. Circulação das águas de superfície da Lagoa dos Patos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 722p.

IBGE Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 19 de outubro de 2011.

IBGE. Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas. IBGE, 2011. 177p.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 15 Dez. 2020.

IBGE. **Portal Mapas**. Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>> Acesso em: 15 Dez. 2020.

INCRA. Superintendência Regional do Rio Grande do Sul. **Plano de Recuperação do Assentamento Lagoa do Junco**, COPTec, 2009, disponível em <http://www.coptec.org.br> em 28.11.2013.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Nota técnica n° 001/2011/SEGER/LAIME/CSC/INMET. **Rede de Estações Meteorológicas Automáticas do INMET**. 2011.

IRGA, **Instituto Riograndense do Arroz**. Médias Climatológicas Disponível em:< <https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>>.

J.S.V.; MARINELLI, C.E. & ABDON, M.M. (Orgs). **A Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho**. Rima. São Carlos, 2000.

KJERFVE, B. 1986. **Comparative oceanography of coastal lagoons**. In: **Estuarine Variability**. Ed. D. A. Wolf. PP. 63-81. Academic Press.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LANNA, A. E. **Gerenciamento de bacia hidrográfica - Aspectos Conceituais e Metodológicos**. 1ª.ed. DF. IBAMA, (Coleção Meio Ambiente.). 1995. 171 pp.

LIMA, M. A.. **Avaliação da Qualidade Ambiental de uma Microbacia no Município de Rio Claro - SP**. UNESP, Rio Claro, SP. 1994. 264 p. (Tese de Doutorado).

LOITZENBAUER, Ester. (2010). **Interfaces da Gestão Integrada de Recursos Hídricos e Zona Costeira**: Uma aplicação na bacia hidrográfica do rio Tramandaí. 143 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LOITZENBAUER, E; MENDES, B. A. C. **A Faixa Terrestre da Zona Costeira e os Recursos Hídricos na Região Hidrográfica do Atlântico Sul, Brasil**. Revista da Gestão Costeira Integrada 14(1):81-94 (2014). Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rgci/v14n1/v14n1a07.pdf>> Acesso em 11 Jan. 2020.

LOITZENBAUER, E; MENDES, B. A. C. **Processos de Gestão de Bacias Hidrográficas na Zona Costeira**. (2009). XVIII Simpósio de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=3&ID=110&SUMARIO=1656&ST=processos_de_gestao_de_bacias_hidrograficas_na_zona_costeira>

LOITZENBAUER, E; MENDES, B. A. C. **Integração da gestão de recursos hídricos e da zona costeira em Santa Catarina: a zona de influência costeira nas bacias dos rios Mampituba, Araranguá, Tubarão e Tijucas, SC**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos Versão On-line ISSN 2318-0331 RBRH vol. 21 n.2 Porto Alegre abr./jun. 2016 p. 466 – 477. Disponível em : https://abr.h.s3-sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/190/4f55739a5bbefcc1183200431487b70f_4ba3e460282972302335e9565c5e06c0.pdf

LOITZENBAUER, E.; MENDES, C. A. B. **Salinity dynamics as a tool for water resources management in coastal zones: an application in the Tramandaí River basin, southern Brazil**. Ocean Coastal Manag., v. 55, p. 52-62, Jan. 2012.

LONG, T. 1989. **Le quaternaire littoral du Rio Grande do Sul**. Témoin des quatre derniers épisodes eustatiques majeurs. Géologie et évolution. Tese de Doutorado. França, Universidade de Bordeaux I, 196p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília: MMA, 2008. 242p.

MARQUES, W. C. **Estudo da Dinâmica da Pluma Costeira da Lagoa dos Patos**. 284 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande, 2009.

MENDONÇA, Francisco. **Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental**. Revista RA'EGA, Curitiba, n. 3, p. 67-89. 1999. Editora da UFPR.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 4. ed. São Paulo/Rio de Janeiro: HUCITEC/ ABRASCO, 1996.

MISCHKE, U. **Cyanobacteria associations in shallow polytrophic lakes: influence of environmental factors**. Acta Oecologica. V 24. p. 511-523, 2003.

MOLLER, O. O.; LORENZZETTI, J. A.; STECH, J. L. & MATA, M. 1996. **The summertime circulation and dynamics of Patos Lagoon**. Continent. Shelf. Res. v. 16, p. 355-351.

MÖLLER JR., OO. 1996. **Hydrodynamique de la lagune dos Patos (30°S, Brésil): mesures et modélisation**. Tese de Doutorado. França, Universidade de Bordeaux 1, 204p.

MMA. **Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

MMA. **Gestão Territorial**, 2010. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro.html>>.

MONTEIRO, P.M.S.; MARCHAND, M. (2009) – **Catchment Coast: A systems approach to coupled river-coastal ecosystem science and management**. 92p., Deltares Select Series Vol. 2, IOS Press, Amsterdam, Países Baixos. ISBN: 978-1607500308.

Movimento Ambientalista Os Verdes de Tapes. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/osverdestapes/>>.

NICOLODI, João Luiz; ZAMBONI, Ademilson; BARROSO, Gilberto Fonseca. (2009). **Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras no Brasil**: Implicações para a Região Hidrográfica Amazônica. Revista da Gestão Costeira Integrada, Brasil, n. 9, p.9-32.

Niencheski, L.F.H; JAHNKE, 2002. **Benthic Respiration and Inorganic Nutrient Fluxes in the Estuarine Region of Patos Lagoon (Brasil)**. Aquatic Geochemistry, v. 8, p 135-152.

NUPAUB, Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras. Disponível em: <<http://nupaub.fflch.usp.br/textos>> Acesso em 20 Jan. 2020.

ODEBRECHT, C.; SELLIGER, U.; COUTINHO, R. & TORGAN, L.C. 1987. **Florações de Microcystis (cianobactérias) na lagoa dos Patos, RS**. Pp. 11-16. In: Anais do Simpósio Ecossistemas Costeiros Sul e Sudeste do Brasil: Síntese do Conhecimento, Cananéia, SP, Brasil. 213p

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Interciências. 1985.

ODUM, E. P.. **Ecology and Our Endangered Life-supot Systems**. 2ª Ed. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, 1993.

O'SULLIVAN, P. E.. **The Ecosystem - Watershed Concept in the Environmen- tal Sciences - A Review**. Intern. J. Envirnmental Studies, 13:273-281. 1979.

OLIVEIRA, L. R. M , João Luiz NICOLODI, L. J. **A Gestão Costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público**. Revista da Gestão Costeira Integrada 12(1):89-98 (2012). Disponível em: https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/rgci-308_Oliveira__Nicolodi.pdf

OMS, **Organização Mundial da Saúde**. Disponível em: <<https://www.who.int/portuguese/countries/bra/pt/>>.

PAULSTON, Rolland (Comp.) **Social cartography: mapping ways of seeing social and educational change**. New York: Garland, 1996.

Pesca na Lagoa dos Patos, São Lourenço do Sul. Disponível em: <<http://pescanalagoa.blogspot.com/2011/07/mandinho-ou-peixe-gato-um-pesixe-da.html>>.

PEREZ, M. L. ; Gonçalves da Silva. J ; ROSSO, T. C. A. (2008). **Uma visão da implantação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil**. Rio's International Journal on Sciences of Industrial and Systems Engineering and Management, v. 3, p. pe092-02.

PIRES, J. S. R. & SANTOS, J. E.. **Bacias Hidrográficas - Integração entre meio ambiente e desenvolvimento**. Ciência Hoje. 19(110):40-45. 1995.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. dos; DEL PRETTE, M. E. **A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais**. In: Alexandre Schiavetti, Antônio F. M. Camargo (Org.). Conceitos de Bacia Hidrográfica: Teoria e Aplicações. Ilhéus – BA: Editus, 2002. Cap.1, pp. 17-35.

POLETTE, Marcus et. al. (2000). **Gerenciamento Costeiro Integrado e Gerenciamento de Recursos Hídricos: Como Compatibilizar Tal Desafio**. In: POLETTE, Marcus et. al. Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: Desafio da Lei das Águas de 1997. Brasília: SRH, p. 221-239. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/biblioteca/rhidricos/parte4.pdf>>. Acesso em: 12 Dez. 2020.

POLLETE, M.. **Planície do Perequê / Ilha de São Sebastião - SP. Diagnóstico e Planejamento Ambiental Costeiro**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1993. (Dissertação de Mestrado).

RICHARDSON, et. al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. rev.ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

RIO GRANDE DO SUL, **Constituição Estadual**, de 03 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www2.al.rs.gov.br/dal/LinkClick.aspx?fileticket=9p-X_3esaNg%3D&tabid=3683&mid=5358>

RIO GRANDE DO SUL, Lei Estadual nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994. **Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/10.350.pdf>>

RIO GRANDE DO SUL, Fundação de Proteção Ambiental. **Programa de Gerenciamento Costeiro - GERCO/RS**. Disponível em <<http://www.fepam.rs.gov.br/programas/gerco.asp>> Acesso em 15 Jan. 2020.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. **Recursos Hídricos e Saneamento**. SEMA 2019. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/recursos-hidricos>> Acesso em 09 Jan. 2020.

RIO GRANDE DO SUL, **Decreto Estadual n.º 48.230**, de 09 de agosto de 2011 instituiu a Comissão Técnica Estadual (CTE).

RIO GRANDE DO SUL, **Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã**, 2015. Disponível em: <<https://sema.rs.gov.br/1030-bh-rio-camaqua>>.

RIO GRANDE DO SUL, **Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Médio**, 2016. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/projeto-rs-biodiversidade>>.

ROCHA, O.; PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. **A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento**. In: ESPÍNDOLA, E. L. G.; SILVA, J. S. V.; MARINELLI, C. E.; ABDON, M. M. (Orgs.) *A bacia hidrográfica do rio Monjolinho*. São Carlos, SP: Rima, 2000. p. 1-16.

RODRÍGUEZ, J.J. & WINDEVOXHEL, N.J. **Análisis Regional de la Situación de la Zona Marina Costera Centroamericana**. Banco Inter-Americano de Desenvolvimento BID. Washington, D.C. No. ENV – 121. 1998.

SALOMONS, W.; KREMER, H.H. & TURNER, K. The Catchment to Coast Continuum. In: CROSSLAND, C. J.; KREMER, H. H.; LINDEBOOM, H.J.; CROSSLAND, J.I.M.; TISSIER, M.D.A. **Coastal Fluxes in the Anthropocene: The Land Ocean Interactions in the Coastal Zone Project of the Internacional Geosphere-Biosphere Programme**. Springer Berlin Heidelberg, New York, 2005, 145-200p.

SCHWOCHOW, R.Q.; ZAMBONI, A. **O estuário da Lagoa dos Patos: um exemplo para o ensino de ecologia no nível médio**. Cadernos de Ecologia Aquática, v. 2, n. 2, p. 13-27, 2007.

SILVA, H. N.; KARAM, V. A. (2012). **Elementos para a Integração da Gestão de Bacias Hidrográficas e da Zona Costeira**, Universidade Federal do Rio Grande.

SILVA, R, P, Ana. **Identidade e Poder. Identificação e Relações de Poder no Território de Reserva Extrativista** (Português) 2018. Editora: Appris; Edição: 1ª (16 de abril de 2018). Disponível em:<<https://books.google.com.br/books?>> Acesso em 09 Jan. 2020.

SOMAR Meteorologia (2020). Disponível em: <<https://www.somarmeteorologia.com.br/>>

TAPES, **Plano Diretor Municipal**, Lei Municipal n° 2119/2002.

TAPES, **Plano Ambiental Municipal**, 2008.

TAPES, **Diagnóstico Municipal das Condições Sanitárias**, 2007.

TAPES, **Plano Local de Drenagem**, 2012.

TAPES, **Plano Municipal de Saneamento Básico: Eixos Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**, 2012.

TAPES, **Plano Municipal de Saneamento Básico: Eixos Drenagem Pluvial e Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos**, 2013.

TISCHER, V; POLETTE, M. **Proposta Metodológica de Estabelecimento de Indicadores Socioambientais para a Zona Costeira Brasileira**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. 2016. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/2326/528>

TOMAZELLI, L.J; VILLWOCK, J.A. **Quaternary geological Evolution of Rio Grande do Sul Coastal Plain, southeastern Brazil**. An. Acad. Bras. Ciên., Rio de Janeiro, v. 68, n.3 p. 373-382. 1996.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987

TYRREL, D. A.; GEORGE, K. J. **Finite element modelling of the hydrodynamics and water quality of the Patos Lagoon system, Brazil**. In: International Coastal Symposium. 2004, Brazil. Anais... Brazil. Journal of Coastal Research, 2004.

TRUMBIC, I. & COCCOSSIS, H. (2000) - **Linking coastal areas and river basins: Management guidelines**. *Periodicum Biologorum*, 102:537-544, Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb, Hrvatska, Croácia.

UCS – Universidade de Caxias do Sul (2020). **A Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/3_-_A_Plan%C3%ADcie_Costeira_do_Rio_Grande_do_Sul.pdf>

VELOSO, H. P; RANGEL, L. R. A. F; LIMA J. C. A. L. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p. ISBN 85-240-0384-7.

VENTURINI, D. B. L; LOPES, D. F. L. **O modelo triple bottom line e a sustentabilidade na administração pública: pequenas práticas que fazem a diferença**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/116>>. Acesso em 18 Jan. 2020.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de pesquisa** / Liane Carly Hermes Zanella. – 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013. 134 p.

ZANK, C. **Diagnóstico de Fauna do Litoral Médio do Rio Grande do Sul e Zoneamento Temático do Meio Biótico. Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Médio do Rio Grande do Sul – ZEE**. Projeto RS Biodiversidade. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul – SEMA. Disponível em: <<http://www.biodiversidade.rs.gov.br/portal/index.php?acao=downloads&id=1>> Acesso em 17 Abril 2019.

WORLD BANK. 1996. **Guidelines for integrated coastal zone management**. Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series No.9. Post, J. C. & Lundin, C. G. (Ed). Washington DC, The World Bank.

ANEXOS

1. Questionário aplicado no Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.

Google Forms

Este é um convite para você preencher o formulário:

Questionário - Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã

O presente questionário busca coletar informações relacionadas a Gestão Integrada entre a Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira. As informações coletadas serão empregadas no desenvolvimento da pesquisa de mestrado do Curso de Gestão e Regulação em Recursos Hídricos do Programa PROFÁGUA - IPH/UFRGS, pela mestranda Veridiana Rödel Viégas - Matrícula 00309718, cujo o objetivo é realizar um diagnóstico a fim de integrar os dados ambientais, sociais e econômicos do Baixo Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã e do Litoral Médio Oeste do Rio Grande do Sul, utilizando-os como instrumentos e mecanismos na gestão dos recursos hídricos.

[PREENCHER FORMULÁRIO](#)

[Crie seu próprio formulário do Google.](#)

Questionário - Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã

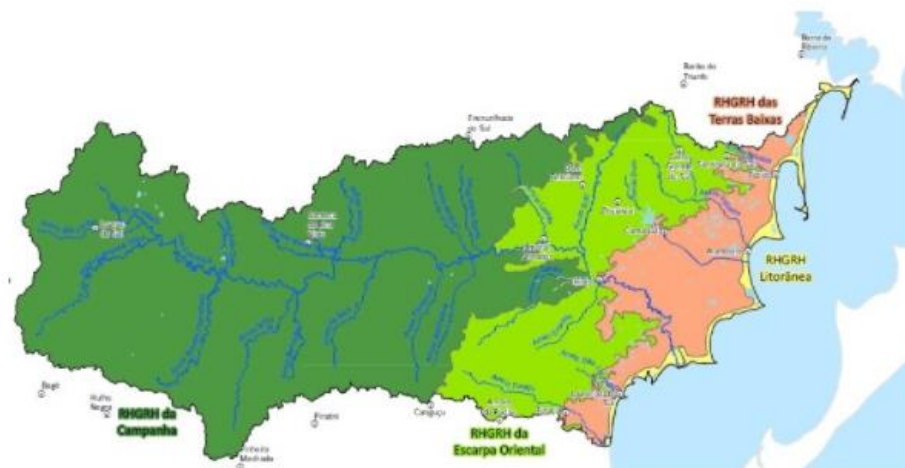
O presente questionário busca coletar informações relacionadas a Gestão Integrada entre a Bacia Hidrográfica e a Zona Costeira. As informações coletadas serão empregadas no desenvolvimento da pesquisa de mestrado do Curso de Gestão e Regulação em Recursos Hídricos do Programa PROFÁGUA - IPH/UFRGS, pela mestranda Veridiana Rödel Viégas - Matrícula 00309718, cujo o objetivo é realizar um diagnóstico a fim de integrar os dados ambientais, sociais e econômicos do Baixo Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã e do Litoral Médio Oeste do Rio Grande do Sul, utilizando-os como instrumentos e mecanismos na gestão dos recursos hídricos.

***Obrigatório**

Endereço de e-mail *

Seu e-mail _____

GESTÃO INTEGRADA HÍDRICA: MECANISMOS ENTRE A BACIA HIDROGRÁFICA E A ZONA COSTEIRA – ESTUDO DE CASO O BAIXO CURSO DO RIO CAMAQUÃ



1) Você é membro do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã representando qual categoria: *

- usuários da água
- população da bacia
- órgãos públicos estaduais

2) Você tem conhecimento que uma das diretrizes para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, Lei n 9.433/1997, art. 3, VI, é a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras? *

- Sim
- Não

3) Você acredita que existe essa integração entre a Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã e a Zona Costeira do Litoral Médio Oeste do Rio Grande do Sul? *

- Sim
- Não

4) Considerando que as atividades realizadas na bacia do Camaquã, acabam incidindo sobre a zona costeira – Lagoa dos Patos (água doce), quais delas você avalia com um impacto ambiental mais significativo conforme a escala: *

	Pouco significativo	Significativo	Muito significativo
Lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Descarte irregular de resíduos sólidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enchentes e inundações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ocupações irregulares e desordenadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desmatamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Drenagem de áreas úmidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erosão e assoreamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5) Você lembra de ter ocorrido ou até mesmo já participou de alguma reunião no Comitê de Bacia Hidrográfica que tratou do tema gestão integrada da bacia e gerenciamento costeiro, o qual envolvesse os municípios costeiros da bacia? *

- Sim
- Não

6) Você acha importante a representatividade de comunidades tradicionais (índios, pescadores, quilombolas, etc) no comitê? *

- Sim
- Não

7) Dos instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos – art. 5º da Lei 9.433/1997, qual ^{*} você acredita ser o mais importante na gestão dos recursos hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã:

- o Plano de Recursos Hídricos;
- o enquadramento dos corpos de água em classes;
- a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- a compensação a municípios;
- o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

8) Dos instrumentos da Política Nacional de Gerenciamento Costeiro – Lei nº 7661/1988, Decreto nº 5.300/2004, qual você acredita ser o mais importante para o gerenciamento costeiro? ^{*}

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.
- Plano de Ação Federal da Zona Costeira – PAF.
- Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC.
- Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC
- Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO.
- Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA.
- Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira – RQA-ZC.
- Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC.
- Macrodiagnóstico da zona costeira

9) Você tem conhecimento ou já ouvir falar do Projeto Orla, que objetiva a gestão integrada de políticas públicas voltadas para o gerenciamento costeiro? *

Sim

Não

10) O Licenciamento Ambiental é um dos instrumentos da gestão ambiental, consequentemente relacionado à gestão hídrica e costeira, tendo em vista a atribuição dada aos municípios pelo art. 9 da Lei Complementar 140/2011 para o licenciamento local, você acredita que exista uma relação entre as informações das atividades que vem sendo licenciadas pelos municípios com o gerenciamento costeiro e com a gestão da bacia hidrográfica? *

Sim

Não