

# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## Proposição de alternativa técnica para melhoria das características físicas da foz do Rio Perequê

Rua 323 A, s/n°  
Bairro Meia Praia

COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO:

AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ

CREA-SC 050.968-0

Engenheiro Ambiental Leandro Freitas - CREA-SC 128.252-9

E-mail: [leandro@amfri.org.br](mailto:leandro@amfri.org.br)

**Abril/2019**

## SUMÁRIO

Sumário .....	ii
Lista de Figuras .....	v
Lista de Tabelas .....	xiv
1 Introdução.....	15
2 Objeto do estudo .....	18
2.1 Localização.....	18
3 Justificativa do Estudo .....	18
4 Identificação do Empreendedor .....	19
5 Delimitação das Áreas de Influência.....	20
5.1 Área de Influência Indireta - AII.....	20
5.1.1 Terrestre.....	20
5.1.2 Marítima .....	21
5.2 Área de Influência Direta - AID .....	23
5.2.1 Terrestre.....	23
5.2.2 Marítima .....	23
5.3 Área Diretamente Afetada - ADA.....	25
6 Diagnóstico Ambiental Preliminar das Áreas de Influência .....	27
6.1 Meio Biótico.....	27
6.1.1 Caracterização florística .....	27

6.1.2	Caracterização Faunística .....	45
6.2	Meio Físico .....	66
6.2.1	Clima .....	66
6.2.2	Hidrografia.....	76
6.2.3	Geomorfologia .....	93
6.2.4	Geologia.....	109
6.2.5	Dinâmica Costeira .....	119
7	Caracterização da Orla Marítima .....	130
7.1	Significado Geográfico.....	130
7.2	Significado Geológico .....	132
7.3	Uso e ocupação da orla marítima .....	134
7.4	Caracterização das obras de contenção.....	138
7.5	Caracterização dos Processos erosivos costeiros .....	141
8	Caracterização do empreendimento .....	143
8.1	Histórico Aerofotográfico.....	143
8.2	Localização do Empreendimento.....	150
8.3	Obras Inerentes a Implantação do Empreendimento .....	152
9	projeção de cenários .....	155
9.1	Cenário da situação atual .....	155
9.2	Cenários futuros .....	156

9.2.1	Implantação de um molhe com dragagem da foz do Rio Perequê .....	156
9.2.2	Implantação de dois molhes (guia-corrente) com dragagem da foz do Rio Perequê	157
10	Avaliação dos Impactos Ambientais .....	160
10.1	Aspectos Conceituais .....	160
10.2	Medidas Mitigadoras.....	160
10.3	Programas Ambientais .....	161
11	Considerações Finais.....	174
12	Conclusão .....	176
13	Equipe Técnica .....	178
14	Referências bibliográficas .....	179
15	Anexos.....	186
15.1	Levantamento Topobaltimétrico.....	187
15.2	Relatório Descritivo – Coleta de Sedimentos.....	188
16	Via Digital.....	189



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima, 1991.....	28
Figura 2: Exemplos de <i>Blutaparon portulacoides</i> (brejo da praia) em associação com <i>Hydrocotyle umbellata</i> (erva capitão).....	31
Figura 3: <i>Blutaparon portulacoides</i> (pirrixiu, brejo da praia, copotiraguá).....	31
Figura 4: Associação de espécies exóticas a beira mar.....	32
Figura 5: Associação de espécies exóticas e nativas a beira mar. Em segundo plano, a arborização com a espécie exótica <i>Terminalia catappa</i> (Sombreiro) implantada para composição do Parque Linear. ....	32
Figura 6: Aspecto da urbanização da orla com implantação de <i>Terminalia catappa</i> (Sombreiro / Amendoeiro), espécie arbórea exótica. ....	32
Figura 7: Trecho da orla urbanizada, evidenciando a implantação de <i>Cocos nucifera</i> (Coqueiro) e <i>Terminalia catappa</i> (Amendoeiras).....	33
Figura 8: Fragmentos florestais identificados no ano de 2004 junto às margens do Rio Perequê nos municípios de Itapema e Porto Belo, próximo a sua desembocadura no Oceano Atlântico. Fonte: Imagem base Google Earth, 2004.....	34
Figura 9: Fragmentos florestais identificados no ano de 2012 junto às margens do Rio Perequê nos municípios de Itapema e Porto Belo, próximo a sua desembocadura no Oceano Atlântico. Fonte: Imagem base Google Earth, 2012.....	34
Figura 10: Fragmentos florestais identificados no ano de 2017 junto às margens do Rio Perequê nos municípios de Itapema e Porto Belo, próximo a sua desembocadura no Oceano Atlântico. Fonte: Digital Globe - GeoEye, 2017.....	35
Figura 11: Presença da espécie <i>Schinus terebinthifolius</i> (Aroeira) na margem do Rio Perequê.....	36
Figura 12: Barra do Rio Perequê, evidenciando a presença de fragmento de vegetação composta de espécies de mangue e espécies de transição na margem no município de Porto Belo.....	36

Figura 13: Exemplar de <i>Schinus terebinthifolius</i> (Aroeira), localizada na margem do Rio Perequê no município de Itapema. ....	37
Figura 14: Presença de <i>Dalbergia ecastophillum</i> (Dalbergia), localizada na margem do Rio Perequê no município de Itapema. ....	37
Figura 15: Remanescente de manguezal entremeado com exemplares de transição na margem do canal entre a lagoa e o rio.....	38
Figura 16: Regeneração natural de exemplar de Mangue. ....	38
Figura 17: Associação de espécies de manguezal com exemplares de transição. ....	38
Figura 18: Associação de espécie de mangue com exemplares de transição.....	39
Figura 19: Detalhe da encosta da Serra do Mar evidenciando a vegetação em estágio avançado de regeneração. ....	39
Figura 20: Suave elevação com vegetação em estágio avançado de regeneração. ....	39
Figura 21: Encosta da Serra do Mar evidenciando a vegetação em estágio avançado de regeneração. ....	40
Figura 22: Suave elevação evidenciando a vegetação em estágio avançado de regeneração. ....	40
Figura 23: Cultura de arroz irrigado, ao fundo reflorestamento com eucalipto. ....	41
Figura 24: Reflorestamento com palmeira real.....	41
Figura 25: Plantio de arroz irrigado.....	41
Figura 26: Área de pastagem para gado de corte. ....	42
Figura 27: Área de pastagem e reflorestamento com eucalipto. ....	43
Figura 28: Exemplo de pequena propriedade rural existente na região. ....	43
Figura 29: Fragmento de vegetação nativa na margem de curso d'água. ....	43
Figura 30: <i>Nannopterum brasilianus</i> (biguá). ....	64
Figura 31: <i>Pitangus sulphuratus</i> (bem-te-vi). ....	64
Figura 32: <i>Egretta thula</i> (garça-branca-pequena). ....	65

Figura 33: Acumulado pluviométrico anual na Estação Pluviométrica de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. Fonte: OAP Consultores Associados, com dados da EPAGRI. ....	67
Figura 34: Média do acumulado pluviométrico anual na Estação Pluviométrica de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. Fonte: OAP Consultores Associados com dados da EPAGRI. ....	68
Figura 35: Média do acumulado pluviométrico mensal na Estação Pluviométrica de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. Fonte: OAP Consultores Associados com dados da EPAGRI. ....	68
Figura 36: Representação gráfica da variação sazonal da umidade relativa do ar na estação meteorológica Itajaí, série de dados de 2010 a 2017. Fonte: OAP Consultores Associados com dados do INMET. ....	69
Figura 37: Representação gráfica da variação sazonal da velocidade e direção dos ventos na estação de Itajaí. Fonte: Laboratório de Climatologia – UNIVALI. ....	70
Figura 38: Representação gráfica da ocorrência de eventos de precipitação. Fonte: Da Silva Dias, 2011. ....	71
Figura 39: Mapa hidrográfico de Santa Catarina. Fonte: Atlas de Santa Catarina, 1986. ....	77
Figura 40: Localização das Unidades de Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. Fonte: DRHI/SDS, Abril/2017. ....	78
Figura 41: Perfil topográfico do talvegue do Rio Perequê. Fonte: OAP Consultores Associados. ....	82
Figura 42: Trecho íngreme do alto Rio Perequê, com corredeiras e blocos. ....	82
Figura 43: Curso d'água no médio leito com vertentes suavizadas e fundo plano. ....	83
Figura 44: Baixo gradiente do Rio Perequê. ....	83
Figura 45: Formação de amplas planícies no baixo leito do Rio Perequê. ....	84
Figura 46: Foz do Rio Perequê. ....	84
Figura 47: Lagoa Perequê, no município de Porto Belo, e sua conexão com o Rio Perequê. Fonte: Imagem Google Earth, adaptado. ....	85
Figura 48: Lagoa Perequê, no município de Porto Belo. ....	85

Figura 49: Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), Captação de Água e Tratamento de Água (ETA). Fonte: Imagem Google Earth, 2017 e CASAN.....	86
Figura 50: Lagoa de captação I e II do sistema de abastecimento Morretes, no município de Itapema.....	87
Figura 51: Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	87
Figura 52: Marina Atlântida Jet, localizada na margem do Rio Perequê pertencente ao município de Porto Belo.....	87
Figura 53: Rampa de acesso náutico de uma residência situada na margem do Rio Perequê, no município de Itapema.....	87
Figura 54: Trilha para caminhada de pedestres na margem do Rio Perequê, próximo a sua foz.....	88
Figura 55: Residências construídas na margem do Rio Perequê, no município de Porto Belo, próximo à desembocadura do rio no mar.....	88
Figura 56: Planimetria da definição funcional do estuário. Fonte: Miranda, Castro & Kjerfve, 2002. ....	89
Figura 57: Foz e Estuário do Rio Perequê. Fonte: Imagem Google Earth de 08/08/2017. ...	90
Figura 58: Estuário do Rio Perequê, é possível verificar as margens do rio ocupadas de forma antrópica e a vegetação existente, composta por exemplares exóticos e remanescentes de manguezal. ....	91
Figura 59: Foz do Rio Perequê. Na imagem é possível observar a ocupação antrópica da margem esquerda do rio.....	91
Figura 60: Foz do Rio Perequê, na margem direita do rio.....	91
Figura 61: Foz do Rio Perequê, na margem esquerda do rio.....	91
Figura 62: Modelo esquemático da circulação do estuário do Rio Perequê e da sua relação com a plataforma adjacente conforme indicado previamente no texto. Fonte: Signorin et al. (2010). ....	93
Figura 63: Morfologia do litoral central de Santa Catarina. Fonte: Klein et al. (2006). ....	95
Figura 64: Ao fundo a Região Geomorfológica Serras do Leste Catarinense. ....	96

Figura 65: Região de Planícies Costeiras que se estende das elevações a oeste até a região costeira onde predomina a ocupação antrópica.....	96
Figura 66: Regiões planas com pequenas elevações paralelas que representam cordões litorâneos regressivos.....	96
Figura 67: Mineração de areia eólica dos cordões litorâneos.....	96
Figura 68: Depósitos de praias atuais e ocupação antrópica da zona costeira. ....	96
Figura 69: Serras do Leste Catarinense.....	98
Figura 70: Sistema deposicional continental do tipo coluvial.....	99
Figura 71: Sistema deposicional costeiro com deposição de praias atuais e formação de cordões litorâneos representados por dunas recobertas com vegetação.....	99
Figura 72: Resquícios da vegetação de mangue típica de região estuarina no estuário do Rio Perequê.....	102
Figura 73: Depósitos de areia quartzosa retrabalhados pelas ondas na foz do Rio Perequê. ....	102
Figura 74: Mapa Previsional de suscetibilidade a movimentos de massa no estado de Santa Catarina. ....	103
Fonte: <a href="http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_Suscet_Desliz_Santa_Catarina.pdf">http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_Suscet_Desliz_Santa_Catarina.pdf</a> .....	
Figura 75: Setor SR_05 do município de Itapema. Fonte: Imagem Google Earth, 2018. ...	105
Figura 76: Setor SR_01 do município de Porto Belo. Fonte: Imagem Google Earth, 2012. ....	106
Figura 77: Setor SR_02 do município de Porto Belo. Fonte: Imagem Google Earth, 2012. ....	107
Figura 78: Setor SR_03 do município de Porto Belo. Fonte: Imagem Google Earth, 2012. ....	108
Figura 79: Afloramento do Granito Itapema com estrutura de fluxo e enclaves máficos. Localizado em saibreira / pedreira situada na Rua Isidoro Luís Crispin, no município de Itapema / SC.....	110
Figura 80: Afloramento do Granito Estaleiro. Situado na AID do empreendimento, no município de Porto Belo / SC.....	110
Figura 81: Principais feições deposicionais do trecho norte da barreira da Feitoria. Fonte: Manzolli, 2016.....	112

Figura 82: Cordões litorâneos reliquiários na AID – BHRP. Fonte: Imagem do Google Earth .....	113
Figura 83: Vista geral dos depósitos do tipo Laguna-Barreira IV na planície costeira, destacando os locais de coleta das amostras E58 e E59, na planície de Itapema (SC). Fonte: Meirelles, Horn Filho e Abreu, 2012.....	114
Figura 84: Localização dos pontos de amostragem de sedimentos. Fonte: Relatório Descritivo – Coleta de Sedimentos, 2015. ....	115
Figura 85: Imagem retroativa da ADA de março de 2003. ....	117
Figura 86: Imagem retroativa da ADA de agosto de 2017.....	117
Figura 87: Padrão de ventos e ondas na região de estudo. ....	120
Figura 88: Largura da praia no lado norte da orla. ....	122
Figura 89: Largura da praia no lado sul da orla.....	122
Figura 90: Faixa ativa de transportes de sedimentos na área de estudo, compreendida em uma faixa de 100 m a partir da linha de costa. Fonte: Google Earth, adaptado por OAP Consultores Associados. ....	123
Figura 91: Projeção de 40 m da linha de costa da parte sul sem intervenção de guia-correntes para os próximos 10 anos, segundo estudo realizado por Elfrink (2016). Fonte: Google Earth, adaptado.....	125
Figura 92: Evolução da linha de costa durante 10 anos após a construção do guia-correntes. Fonte: DHI, 2016. ....	126
Figura 93: Sistema de proteção da linha de costa recomendado no estudo realizado pela empresa DHI. Fonte: DHI, 2016.....	126
Figura 94: Processo de erosão já observado, com uso de enrocamento nas propriedades na tentativa de atenuar os danos causados pelas forças naturais existentes no local. ....	127
Figura 95: Uso de enrocamento na tentativa de atenuar os danos causados pelas forças naturais existentes no local – Praia de Perequê, município de Porto Belo.....	128
Figura 96: Uso de enrocamento para contenção de pista de caminhada (Parque Linear) no Rio Perequê – Meia Praia, município de Itapema. ....	128

Figura 97: Uso de enrocamento próximo a foz do Rio Perequê, município de Itapema. ....	129
Figura 98: Orla Marítima de Itapema e de Porto Belo. Fonte: IBGE, 1983, adaptado por OAP Consultores Associados. ....	131
Figura 99: Depósito eólico pleistocênico. Fonte: Covello, 2011. ....	134
Figura 100: Depósito marinho praiial indicando linhas de estratificações plano-paralelas na Meia Praia. Fonte: Covello, 2011. ....	134
Figura 101: Espécies de vegetação de mangue formada sobre depósito paludial nas margens do Rio Perequê. Fonte: Covello, 2011. ....	134
Figura 102: Implantação do Parque Linear na orla central de Itapema. Fonte: OAP Consultores Associados. ....	135
Figura 103: Orla central do município de Itapema. Fonte: OAP Consultores Associados. .	135
Figura 104: Orla do município de Itapema – calçadão. ....	137
Figura 105: Equipamentos públicos na orla do município. ....	137
Figura 106: Calçadão na orla da Meia Praia, município de Itapema. ....	137
Figura 107: Infraestruturas na orla da Meia Praia. Fonte: ....	138
Figura 108: Orla da Meia Praia. ....	138
Figura 109: Orla do município de Itapema – calçadão. ....	138
Figura 110: Equipamentos públicos na orla do município com trapiche, calçadão e ciclovia. ....	138
Figura 111: Enrocamento realizado de forma paliativa na foz do Rio Perequê no município de Itapema tendo em vista a contenção dos processos de erosão praiial já comumente observados. ....	139
Figura 112: Tomada da orla do município de Porto Belo – Praia de Perequê onde se observa as contenções implantadas na orla da praia para acesso a residências, próximo a foz do Rio Perequê. ....	139
Figura 113: Contenção implantada na linha praiial de Meia Praia de forma paliativa para conter ou minimizar os impactos da erosão costeira. ....	140

Figura 114: Contenção implantada na orla do município de Itapema tendo em vista a minimização dos impactos ocasionados pela erosão costeira no Parque Linear implantado. ....	140
Figura 115: Tomada da orla do município de Itapema onde é possível observar as contenções implantadas tendo em vista a melhor preservação do Parque Linear. ....	140
Figura 116: Contenção implantada na orla do município de Itapema, formada por conjunto de toletes de eucalipto autoclavado e manta geotêxtil. Medida paliativa para minimizar os impactos ocasionados pela erosão costeira nas infraestruturas existentes.....	141
Figura 117: Erosão costeira na região da Ilha Comprida (SP). Fotos: Paulo Henrique Gomes de Oliveira Sousa. ....	142
Figura 118: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 30/03/2003. Fonte: Google Earth. ....	144
Figura 119: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 13/07/2004. Fonte: Google Earth. ....	144
Figura 120: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 20/06/2005. Fonte: Google Earth. ....	145
Figura 121: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 13/10/2011. Fonte: Google Earth. ....	145
Figura 122: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 24/06/2012. Fonte: Google Earth. ....	146
Figura 123: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 21/06/2013. Fonte: Google Earth. ....	146
Figura 124: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 07/02/2014. Fonte: Google Earth. ....	147
Figura 125: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 08/10/2014. Fonte: Google Earth. ....	147
Figura 126: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 15/01/2015. Fonte: Google Earth. ....	148



Figura 127: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 28/09/2016. Fonte: Google Earth. .....	148
Figura 128: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 04/02/2017. Fonte: Google Earth. .....	149
Figura 129: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 08/08/2017. Fonte: Google Earth. .....	149
Figura 130: Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 02/02/2018. Fonte: Google Earth. .....	150
Figura 131: Imagem ilustrativa do molhe implantado no Rio Camboriú, no município de Balneário Camboriú. Fonte: wikipedia.org/wiki/Balneário_Camboriú.....	153
Figura 132: Imagem ilustrativa de uma draga de sucção do tipo Hopper. Fonte: FADDA, 2012. ....	154
Figura 133: Imagem ilustrativa do engordamento de praia. ....	154
Figura 134: Imagem retirada do site: <a href="https://www.nsctotal.com.br/colunistas/dagmara-spautz/itapema-fara-pier-turistico-em-parceria-publico-privada">https://www.nsctotal.com.br/colunistas/dagmara-spautz/itapema-fara-pier-turistico-em-parceria-publico-privada</a> ilustrando um modelo de molhe proposto pela Prefeitura de Itapema. ....	159
Figura 135: Imagem retirada do projeto intitulado “Proposta para Reurbanização do Rio Perequê” apresentado pela Prefeitura Municipal de Itapema.....	159

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Quantitativo de áreas vegetadas no entorno da foz do Rio Perequê.....	33
Tabela 2: Espécies de moluscos bentônicos listados segundo Almeida et al. (2004).....	48
Tabela 3: Espécies de poliquetas listadas segundo Rohr & Almeida (2006).....	49
Tabela 4: Ictiofauna Marinha (AUED, 2011).....	51
Tabela 5: Ictiofauna Continental (BUCK et al., 2009; BURIGO et al., 2011).....	52
Tabela 6: Avifauna da região de Itapema e Porto Belo no estado de Santa Catarina. ....	54
Tabela 7: Lista de espécies de Avifauna Marinha. ....	63
Tabela 8: Meses considerados como Eventos Extremos registrados na Estação de Itajaí. Fonte: OAP Consultores Associados com dados da EPAGRI.....	74
Tabela 9: Série de dados utilizados – Altura de chuva diária (mm). Fonte: CPRM (2013). ..	75
Tabela 10: Altura da chuva em mm, para os tempos de duração e retorno. Fonte: CPRM, 2013. ....	76
Tabela 11: Índices físicos da Bacia Hidrográfica do Rio Perequê. Fonte: NEAmb UFSC (2009) e OAP Consultores Associados.....	79
Tabela 12: Resumo dos depósitos sedimentares do domínio Depósitos Sedimentares Quaternários. Fonte: Gonçalves e Kaul (2002), Vieira e Horn (2012). ....	111
Tabela 13: Análise granulométrica dos sedimentos da praia de Itapema. Fonte: Relatório Descritivo – Coleta de Sedimentos (2015).....	116
Tabela 14: Avaliação dos impactos ambientais.....	163

---

## 1 INTRODUÇÃO

As zonas litorâneas têm se constituído em áreas atrativas para atividades humanas em virtude de oferecer condições favoráveis para ocupação e uso, como por exemplo, as atividades de pesca, maricultura, agricultura, atividades portuárias, de transporte, atividades de turismo e lazer, entre outras.

Além da sua importância socioeconômica sabe-se que a orla marítima oferece áreas de refúgio propícias para a reprodução da biota, tendo em vista a grande disponibilidade e a dispersão de nutrientes.

Diversos elementos atrativos interdependentes tem origem na orla, formados e desenvolvidos no decorrer de processos socioeconômicos, hidrodinâmicos, sedimentares, morfológicos e ecológicos. Alguns efeitos dessas interações podem ser negativos, já que a antropização indiscriminada vem a tornar a orla rapidamente vulnerável a processos de erosão.

Os processos erosivos resultam particularmente da ocorrência das tempestades e ressacas, que na linha da costa litorânea produzem alterações nas suas áreas arenosas mais expostas. Sem a proteção da vegetação, removida devido ao processo de ocupação, há um aumento significativo do nível de risco associado à erosão costeira, ao assoreamento das embocaduras, estuários e ainda à poluição das áreas de preservação permanente.

Os impactos consequentes da antropização precisam ser bem identificados e avaliados, conforme preconiza a legislação em vigor, em especial as disposições que regulamentam o uso e a preservação das áreas costeiras. Para abordar esta questão devem-se elaborar procedimentos que disciplinem a gestão de ações integradas, todos capazes de justificar a implantação do que se pretende empreender.

No presente estudo aborda-se a possível estabilização da embocadura do Rio Perequê, através da verificação da melhor alternativa técnica para implantação de estrutura física de estabilização e a realização de dragagens para regularização da vazão do mesmo.

Para tanto este estudo de propõe a verificar alternativas técnicas capazes de fixá-la, tais como a implantação de guias-correntes (molhes), associada à conformação do canal de acesso utilizando-se dragagens, de modo a minimizar e mitigar os impactos resultantes dos processos de assoreamento e de erosão marítima, em curso na embocadura do rio e seu entorno.

---

Para compreender este cenário foi abordado o arco praiar na orla marítima que se estende ao longo de Meia Praia - Itapema e parte da praia de Perequê no município de Porto Belo, sendo o arco limitado por promontórios de rocha aflorante.

Este arco delimitará um subsistema com o conjunto de áreas físicas que suportarão os impactos sobre o meio físico e biótico, resultantes de execução das obras de implantação do empreendimento que for necessário para estabilização da embocadura do Rio Perequê. Estas áreas físicas foram definidas, de acordo com o grau de influência e impacto que estão sujeitas, em:

- Área de Influência Indireta (AII);
- Área de Influência Direta (AID);
- Área Diretamente Afetada (ADA).

A área de Influência Indireta (AII) teve sua área apenas delimitada. Já as áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA), onde estão previstos os impactos mais significativos serão definidas, mapeadas e avaliadas no presente estudo.

Como as obras previstas para a estabilização da embocadura do Rio Perequê são complexas e envolvem os meios terrestre e marítimo, os impactos decorrentes da implantação do empreendimento necessitam uma investigação detalhada.

Comumente são atribuídos diversos nomes populares aos enrocamentos destinados a estabilizar barras/embocaduras de rios, tais como “espigão”, “molhe” e “quebra-mar”. No presente estudo serão avaliadas alternativas técnicas das estruturas físicas de estabilização denominadas popularmente como molhes. A implantação de dois molhes formam um guia-correntes.

Em princípio a estrutura física do guia-correntes terá a função de direcionar os fluxos de correntes, fazendo com que a corrente da maré de enchente possa fluir para montante do estuário marinho e depois com a inversão de seu sentido ao fluir a maré de vazante, a corrente de retorno possa ter sua velocidade somada, ao produzir mais energia devido ao aumento da vazão de descarga na seção do canal de acesso, resultando num esgotamento rápido das águas salobras.

Este rápido esgotamento em fluxo nas condições geométricas de projeto, permitirá minimizar a deposição/assoreamento de finos na foz daquele rio, transportando-os e dispersando-os em áreas mais distantes da linha de costa.

---

Para a estabilização das estruturas compostas por guias-correntes, seus elementos e componentes a serem projetados deverão possuir comprimento, largura e peso suficientes para resistir à agitação marítima.

Neste sentido, verifica-se que o prévio conhecimento dos efeitos sobre os meios físico e biótico, a repercutirem nas áreas de influência apresentadas a seguir, permitirá:

- Identificar o conjunto de alternativas possíveis;
- Escolher a alternativa mais satisfatória para fixar a barra do Rio Perequê;
- Recomendar estudos adicionais para o licenciamento das atividades previstas.

---

## **2 OBJETO DO ESTUDO**

Com base nas informações levantadas em estudos técnicos já realizados, bem como em vistorias técnicas efetivadas nas áreas de estudo, o presente trabalho terá o objetivo de formular um diagnóstico, tendo em vista a evidência dos impactos que já se encontram repercutindo sobre o meio físico e biótico na Foz do Rio Perequê, em especial no segmento de orla composto pelas praias de Meia Praia e Perequê.

O referido diagnóstico subsidiará a identificação e avaliação do rol dos efeitos adversos ao meio ambiente local, bem como os potenciais impactos caso a situação persista, de forma a se propor medidas de mitigação e de controle ambiental, bem como verificar a alternativa técnica de implantação de guia-correntes e realização de dragagem.

### **2.1 LOCALIZAÇÃO**

Conforme já mencionado a área de estudo do presente trabalho está focada na foz do Rio Perequê, o qual é o divisor natural entre os municípios de Itapema e Porto Belo, bem como a orla marítima das praias de Meia Praia e Perequê.

## **3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

O município de Itapema frequentemente sofre com as ocorrências de cheias e inundações nos períodos de intensa pluviosidade. Ao desenvolver-se o fenômeno, o assoreamento do Rio Perequê tende a piorar com a referida situação, visto que eventos de tempestade em terra e no mar causam além da redução da profundidade do rio, as variações nas seções e nos volumes de vazão descarregados em sua foz, modificando sazonalmente a forma do canal em sua embocadura.

Como é sabido a orla de Itapema encontra-se submetida a condições oceanográficas e meteorológicas transicionais, em virtude da passagem regular de frentes frias e da incidência de ventos, que condicionam a ocorrência de marés de tempestade (ondas extremas associadas a marés meteorológicas de grande amplitude).

Tal fato acrescido ao processo de antropização também em curso, faz com que as correntes de deriva litorânea sazonalmente formadas na linha de costa ajam sobre os depósitos

---

praias arenosas (meia-praia), erodindo e transportando sedimentos, causando danos materiais aos assentamentos costeiros<sup>1</sup>.

No município de Itapema já foram identificados processos de erosão costeira que se encontram em curso, como é plenamente perceptível nas praias de Meia Praia, bem como na praia de Perequê, em Porto Belo. Observa-se que nos municípios costeiros, as marés influenciam tanto a inundação quanto a erosão costeira. Grandes amplitudes elevam o nível de base das ondas e geram correntes de maré fortes, capazes de erodir a costa e transportar os sedimentos (Gornitz et al. 1991).

Portanto, a elaboração do presente estudo deverá considerar os processos erosivos já em curso no arco praias de Itapema, em virtude desses processos ocasionarem significativos impactos nas esferas social, ambiental e econômica.

Destarte, o resultado do presente estudo propiciará ao município de Itapema verificar e escolher a melhor alternativa técnica para mitigar e reduzir os referidos impactos, na região do balneário de Meia Praia.

#### **4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

##### **Nome**

Prefeitura Municipal de Itapema

##### **CNPJ**

82.572.207/0001-03

##### **Endereço Completo**

Avenida Nereu Ramos, n ° 134, Centro – Itapema/SC

##### **Contato**

(47) 3268-8008

[gabinete@itapema.sc.gov.br](mailto:gabinete@itapema.sc.gov.br)

##### **Prefeita**

Nilza Nilda Simas

---

<sup>1</sup> Fonte: Vulnerabilidade das praias do Estado de Santa Catarina a eventos de erosão e inundação costeira: proposta metodológica baseada em um índice multicritério. Mirela Barros Serafim e Jarbas Bonetti. Laboratório de Dinâmica Costeira, Universidade de São Paulo, Laboratório de Oceanografia Costeira, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário. Florianópolis / SC. 2017.

---

## 5 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Conforme previamente enunciado, as Áreas de Influência de um dado empreendimento ou atividade é o espaço físico, biótico e socioeconômico susceptíveis de alterações como consequência da sua implantação e operação.

A Área de Influência pode ser definida em função do prognóstico, levando em consideração as suas interferências ambientais e sociais. Neste estudo serão definidas as Áreas de Influência Indireta – AII, de Influência Direta – AID, e diretamente afetada – ADA, porém cabe ressaltar que para atendimento do objeto do presente trabalho serão realizados apenas o diagnóstico do meio físico e biótico (fauna e flora) da AID e ADA.

### 5.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A AII é aquela onde os impactos provenientes da análise de melhor alternativa técnica para fixação do guia corrente e realização de dragagem no Rio Perequê, se fazem sentir de maneira indireta, e com menor intensidade em relação à AID. A AII do empreendimento é representada no **Mapa – AII Marítima e Terrestre**.

Cabe ressaltar, que conforme mencionado, a AII no presente estudo será apenas delimitada, pois o objetivo deste, nessa primeira fase, é avaliar a melhor alternativa técnica para fixação e dragagem na foz do Rio Perequê, devendo considerar para a mesma os impactos que incidem diretamente sobre as áreas de estudo.

#### 5.1.1 Terrestre

Os meios físico e biótico para o ambiente terrestre, tem como limite da AII o conjunto das Bacias Hidrográficas Independentes das enseadas de Itapema e Porto Belo, que são adjacentes à Bacia Hidrográfica do Rio Perequê - BHRP e deságuam diretamente no Oceano Atlântico dentro da AII Marítima.

Estas bacias juntas drenam uma área de aproximadamente 41,8 km<sup>2</sup> ao sul e ao norte da Bacia Hidrográfica do Rio Perequê e contribuem para a descarga de água e sedimentos na Praia de Itapema e demais praias vizinhas.



---

### 5.1.2 Marítima







Para o ambiente marinho, considera-se como Área de Influência Indireta, toda a enseada de Itapema e de Porto Belo, totalizando uma área estimada em 35,40 km<sup>2</sup>.



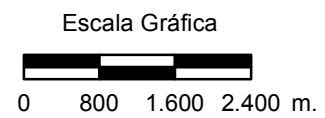


Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

**Convenções**

-  Linha de Costa
-  Rio Perequê
-  Área de Influência Indireta (AII) - Marítima
-  Área de Influência Indireta (AII) - Terrestre
-  Limite da Bacia do Rio Perequê
-  Limites Municipais

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:80.000  
 Abril/2019



Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - AII MARÍTIMA E TERRESTRE**

Fonte de Dados:  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).



---

## 5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A AID é aquela sujeita aos impactos diretos provenientes da implantação das estruturas necessárias para a Fixação da Barra do Rio Perequê. A AID do empreendimento é apresentada no **Mapa – AID Marítima e Terrestre**.

### 5.2.1 Terrestre

A AID Terrestre compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Perequê (BHRP) com cerca de 65 km<sup>2</sup> e a porção terrestre da Zona Costeira (Lei 7.661/1988) da praia de Itapema e Perequê. A praia de Itapema é dividida em Canto da Praia, Praia Central e Meia Praia, e pode ser definida como sistema de praias alongadas e caracterizada pela forma retilínea, assim como pela extensão e largura consideráveis.

Neste estudo a Zona Costeira terrestre (1,69 km<sup>2</sup>) foi definida em uma faixa com largura de 150 m a partir da linha de costa para dentro do continente, que representa: a zona de praia atual; a área de deposição recente dos cordões litorâneos e a zona onde podem ocorrer processos de transposição (overwash), quando os sedimentos são arremessados pelas ondas sobre as avenidas e estruturas beira-mar.

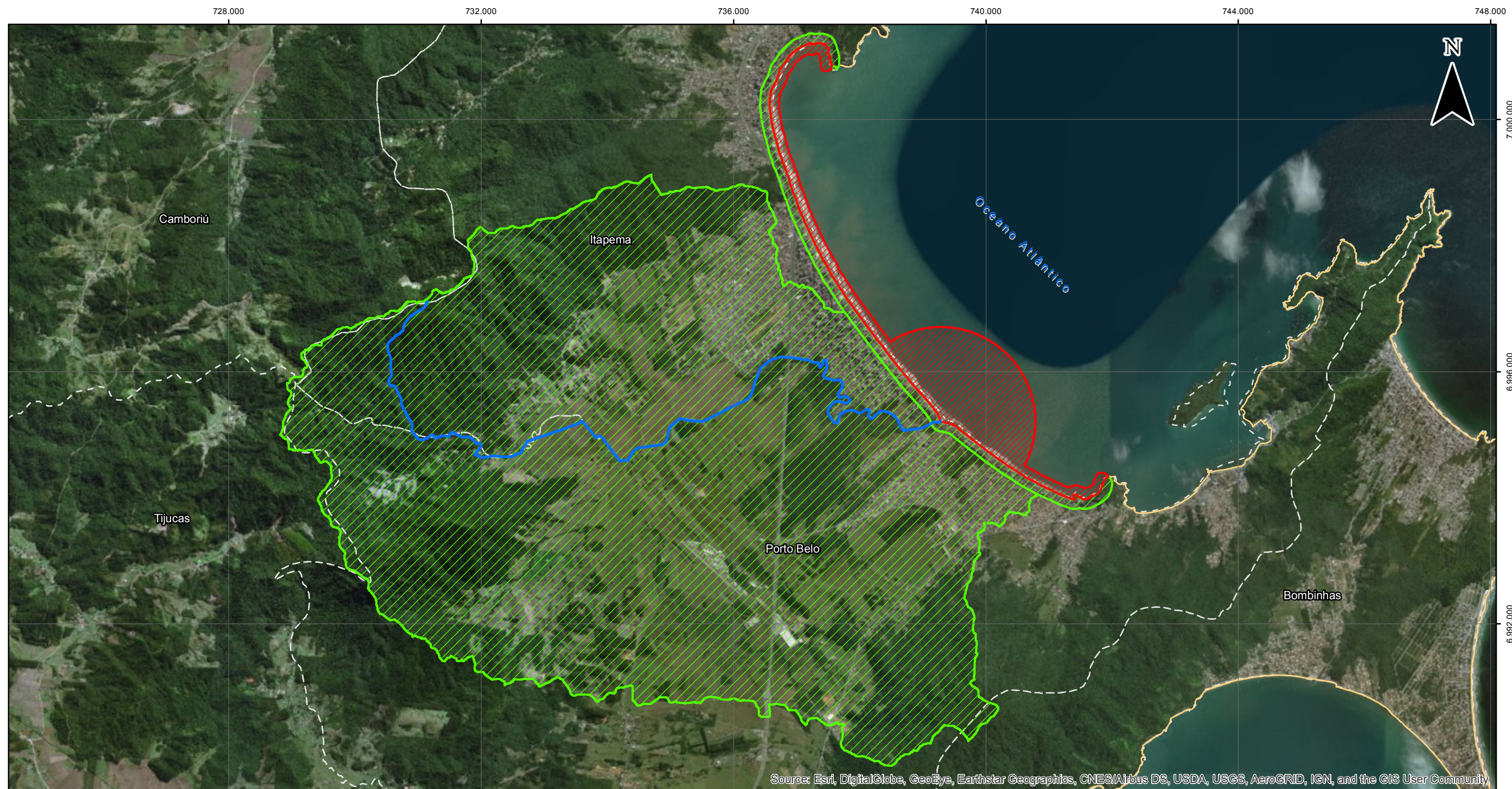
**Zona Costeira:** *Espaço Geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre (Lei 7.661/1988).*

**Praia:** *Entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde comece um outro ecossistema. (Lei 7.661/1988).*






### 5.2.2 Marítima

A AID para o ambiente marinho será considerada a zona da pluma de dispersão de sedimentos da foz do Rio Perequê que sofrerá ação direta da implantação do empreendimento, considerando a princípio uma distância de 1.500 m a partir da linha de costa na foz do rio. A faixa de transporte de sedimentos na porção marítima do arco praiial também será considerada na AID, compreendida numa distância de 100 m da linha de costa, desde o Canto Norte da Praia de Itapema até o Canto Sul da Praia de Perequê, conforme detalhamento indicado no mapa apresentado a seguir.

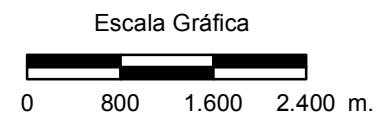




**Convenções**

-  Linha de Costa
-  Rio Perequê
-  Área de Influência Direta (AID) - Marítima
-  Área de Influência Direta (AID) - Terrestre
-  Limites Municipais

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:65.000  
 Abril/2019



Fonte de Dados:  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).

Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do  
 Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - AID MARÍTIMA E TERRESTRE**



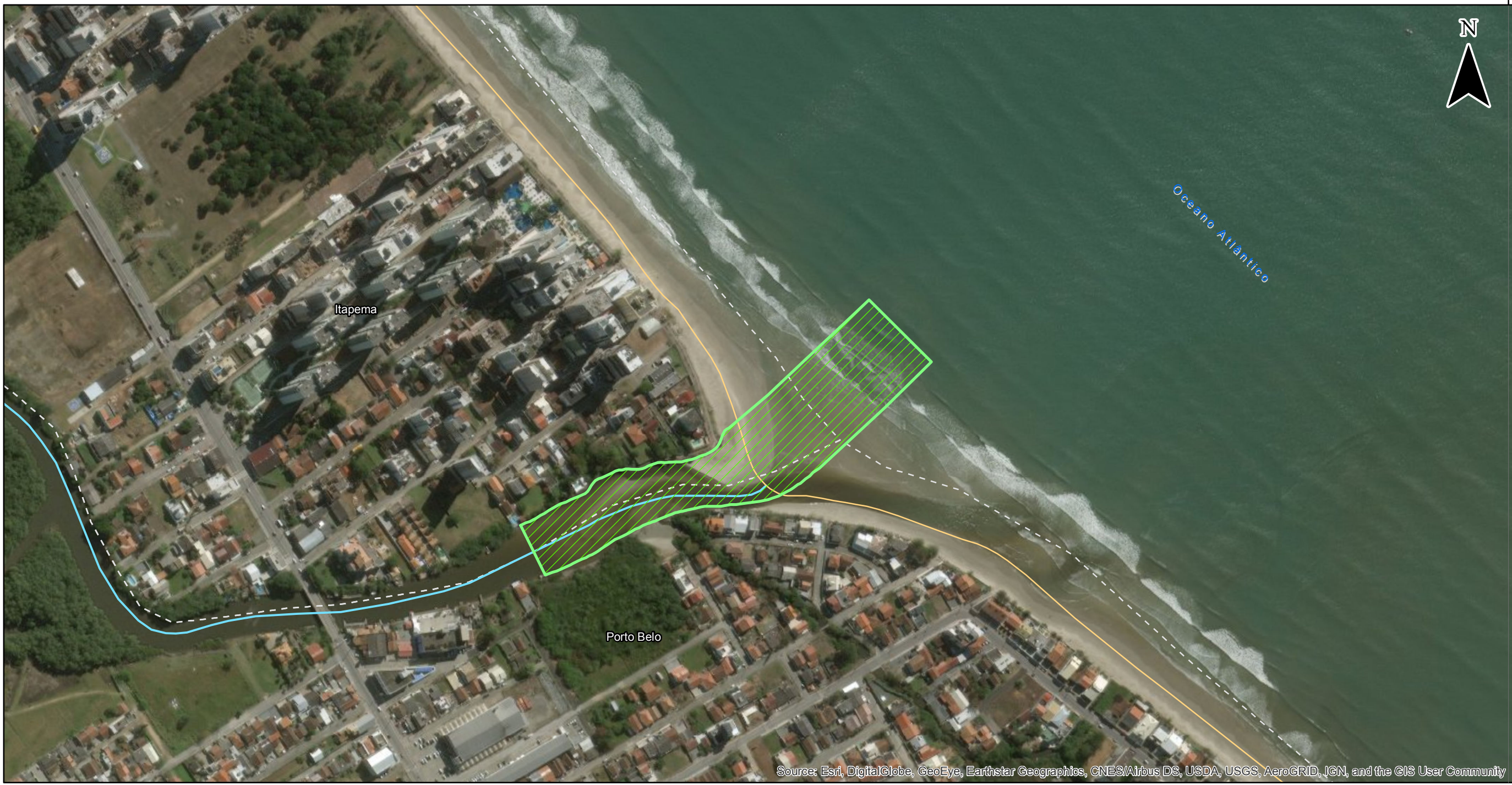
---

### 5.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A ADA tanto para a área terrestre como para a marítima corresponde ao local a ser efetivamente ocupado pelo empreendimento e/ou atividade a ser proposto pelo presente estudo na Foz do Rio Perequê, a qual corresponde a área necessária para instalação de guias-corrente e realização de conformações do canal de acesso mediante dragagens.





O **Mapa - Área Diretamente Afetada (ADA)** é apresentado na sequência.



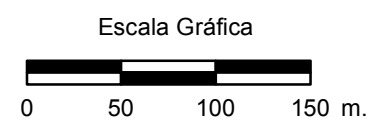


Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

**Convenções**

-  Linha de Costa
-  Rio Perequê
-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Limites Municipais

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:4.000  
 Abril/2019



Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**

Fonte de Dados:  
Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).



---

## 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O diagnóstico ambiental ora apresentado traz informações detalhadas dos aspectos bióticos e físicos das áreas de influência do empreendimento.

Na caracterização do **meio biótico**, os aspectos analisados contaram com a caracterização da fauna e flora, conforme a seguir apresentado, abrangendo os seguintes aspectos:

- a) Fauna aquática: levantamento secundário da avifauna marinha, macrofauna bentônica e ictiofauna;
- b) Flora: identificação das formações, feições e tipologias encontradas na AID e ADA.

A caracterização do **meio físico** contou com as seguintes descrições:

- a) Clima local, com dados pluviométricos, do regime de ventos e eventos meteorológicos extremos levantados com bases em informações secundárias;
- b) Hidrografia e recursos hídricos (caracterização do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Perequê, regime hidrológico, fluxos de vazão (enchente e vazante), cunha salina, ondas e correntes, usos principais a montante e a jusante, hidrodinâmica local e taxa de renovação do fluxo da água), descritos com visita a campo e tendo por base os levantamentos bibliográficos consultados;
- c) Geologia, geomorfologia, geomorfologia litorânea (processos erosivos, dinâmica superficial e dinâmica costeira), elaborado com visita a campo e tendo por base os levantamentos bibliográficos consultados.

### 6.1 MEIO BIÓTICO

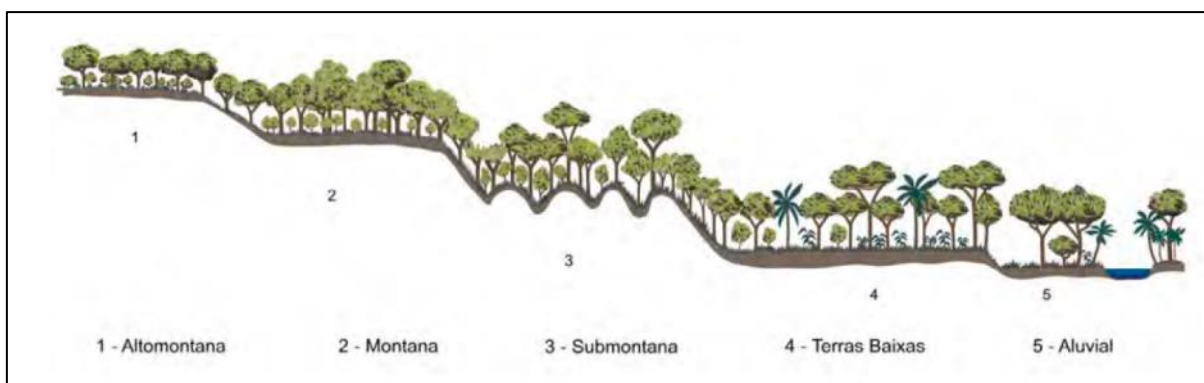
#### 6.1.1 Caracterização florística

O estado de Santa Catarina encontra-se inserido no Bioma Mata Atlântica. Segundo a classificação de Veloso (1992), realizada pelo Projeto RADAM BRASIL, os contingentes florestais sul-brasileiros são classificados em três principais formações: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional. Além disso, segundo Klein, 1989, ocorrem as áreas de Formações Pioneiras como savanas e estepes, mangues e restingas.

No município de Itapema, nas regiões de baixada e várzeas de cursos d'água, ocorre originalmente a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (Mata das Planícies Quaternárias)/Aluviais e nas áreas de encostas e fundos de vale ocorre a Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Perequê (BHRP), conforme apresentado no **Mapa - Hidrográfico e Hipsométrico** e complementado na **Figura 1** com a representatividade gráfica da escala hipsométrica, detalhados no item Meio Físico deste Diagnóstico, pode-se observar cotas que variam de 0 m, na sua foz junto ao Oceano Atlântico, divisa dos municípios de Itapema e Porto Belo, e 540 m de altitude, junto às suas nascentes no Morro da Miséria e do Trombudo.

Deste modo, a **Figura 1** ilustra as subdivisões da Floresta Ombrófila Densa, e a seguir é apresentada a descrição das formações abrangidas na BHRP, área definida como Área de Influência Direta do empreendimento.



**Figura 1:** Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. **Fonte:** Veloso, Rangel Filho e Lima, 1991.

Formação Aluvial (5): não condicionada topograficamente e apresenta sempre os ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais dos flúvios; A Floresta Ombrófila Densa Aluvial é a formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares.

As principais ochlopecies que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Aluvial são: *Tapirira guianensis Aubl*, vivendo normalmente dentro de todas as bacias tropicais em qualquer latitude. *E. Edulis Mart*, que ocorre desde o Estado de Pernambuco até as proximidades de Osório no Estado do Rio Grande do Sul, penetrando no Brasil Central, indo até os vales dos



---

Rios Paraná e Iguaçu. Finalmente, a *ochlospécie Calophyllum brasiliense Cambes*, que ocorre em todas as bacias brasileiras, geralmente ocupando as planícies inundadas com frequência, tendo o seu limite austral na costa centro-sul do Estado de Santa Catarina.

Floresta das Terras Baixas (4): Recobre as planícies quaternárias costeiras fluviais e flúvio-marinhas, até aproximadamente 30 metros de altitude. Pouco desenvolvida e pouco densa, com predomínio do olandi (*Calophyllum brasiliensis*), figueira-do-mato (*Ficus organensis*), copiúva (*Tapirira guianensis*), canela-garuva (*Nectandra rigida*), entre outros. Tais tabuleiros apresentam uma florística bastante típica, caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Handroanthus* e pela *ochlospécie Tapirira guianensis Aubl.*

Igualmente, a partir do Rio São João, em direção ao sul, esta formação ocorre nos terrenos quaternários situados em geral pouco acima do nível do mar, nas planícies formadas pelo assoreamento devido à erosão existente nas serras costeiras, e nas enseadas marítimas. Nesta formação, dominam duas *ochlospécies*, sendo *Calophyllum brasiliense Cambess.*, a partir do Estado de São Paulo para o sul e *Ficus organensis* (Miq.) Miq, este último terminando a sua ocorrência às margens da Lagoa dos Patos, no Estado do Rio Grande do Sul.

Floresta Submontana (3): Situada nas encostas dos planaltos e/ou serras entre 24° de latitude Sul a 32° de latitude Sul, na faixa altimétrica de 30 m até em torno de 400 metros de altitude, onde as áreas dissecadas do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos são ocupadas por uma formação florestal que apresenta fanerófitos com altura aproximadamente uniforme.

Como exemplares arbóreos típicos destacam-se: *Hieronyma alchorneoides Allemão* e *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyern. e *Frodin*, ambas cosmopolitas e possuidoras de sementes leves, pertencentes às famílias *Euphorbiaceae* e *Araliaceae*, respectivamente, e os gêneros *Pouteria* e *Chrysophyllum*, também cosmopolitas e possuidores de sementes pesadas, pertencentes à família *Sapotaceae*, com endemismos na Amazônia, nas Regiões Nordeste e Sul do País, além do gênero *Alchornea* (*Euphorbiaceae*), com várias espécies extra-amazônicas.

Floresta Montana (2): Situada entre 400 e 1.000 metros de altitude ao longo da Serra do Mar, com domínio de canelas e de coníferas como os *Podocarpus*, que se instalam sobre solo delgado. Na Região Sul do Brasil, a *Coniferales Podocarpus*, único gênero tropical que apresenta dispersão até a Zona Equatorial, é típica dessa formação e ocorre por vezes

---

juntamente com os gêneros da família *Lauraceae* (*Ocotea* e *Nectandra*) e outras espécies de ocorrência pantropical.

Devido à altitude que se encontra a Floresta Altomontana não ocorre na BHRP.

Ademais, na AID e ADA do empreendimento pode-se encontrar as Áreas das Formações Pioneiras com as seguintes subdivisões:

**a) Influência Marinha:** Com fisionomias diversas, em terrenos arenosos mais firmes e menos ondulados e em áreas posteriores às dunas, a vegetação pode ser caracterizada como de porte herbáceo a porte arbóreo. Nas restingas catarinenses predominam as mirtáceas, além de uma grande variedade de bromeliáceas e cactáceas.

**b) Influência Flúvio-marinha (Manguezal):** Nas baías, nas reentrâncias do mar e desembocaduras dos rios desenvolvem-se os manguezais, onde predominam espécies arbustivas e pequenas árvores como: *Avicennia schaueriana* (Siriúba ou Mangue Preto), *Rhizophora mangle* (Mangue Vermelho), *Laguncularia racemosa* (Mangue Branco) e *Spartina densiflora* e *Spartina alterniflora* (Capins Praturás).

#### 6.1.1.1 *Materiais e Métodos*

Este trabalho trata da caracterização da fisionomia da vegetação e identificação dos tipos de estágios sucessionais de regeneração nas áreas de influência do empreendimento.

Para tanto foi realizada inicialmente pesquisa à bibliografia e ao mapeamento fitogeográfico existente para a região como: Guia Ilustrado da Flora da Restinga de Santa Catarina / 2017 UFSC, Projeto RADAMBRASIL, Mapa da área de aplicação da Lei 11.428/2006 IBGE, Manual Técnico da Vegetação Brasileira / 2012 IBGE, Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina / 1978 IBGE.

Foram realizadas duas campanhas de campo para caracterização das tipologias vegetais existentes, compostas por resquícios de vegetação de restinga, manguezal e fragmentos da Floresta Ombrófila Densa. Nesta fase foi realizada a identificação das espécies que caracterizam cada tipologia e os estágios sucessionais de regeneração e foi realizado o registro fotográfico da vegetação existente.

---

Esta caracterização da vegetação evidencia um elevado grau de antropização ocasionado tanto pela expansão urbana quanto pela exploração da atividade agropecuária, restando apenas pequenos fragmentos da vegetação original e com áreas mais preservadas apenas na encosta da serra que delimita esta bacia hidrográfica.

#### 6.1.1.2 Resultados

- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Na faixa litorânea, a vegetação existente anteriormente a ocupação antrópica, limitava-se as restingas na orla da praia, e associações de manguezal acompanhando os cursos d'água existentes. Atualmente observa-se que a florística apresenta-se totalmente descaracterizada devido à ocupação urbana da orla. O que se pode observar neste cenário é a ausência quase completa das espécies típicas da Restinga ao longo da linha de praia e do Manguezal no entorno da desembocadura dos rios com influência salina.



**Figura 2:** Exemplares de *Blutaparon portulacoides* (bredo da praia) em associação com *Hydrocotyle umbellata* (erva capitão).



**Figura 3:** *Blutaparon portulacoides* (pirrixiu, bredo da praia, copotiraguá).



**Figura 4:** Associação de espécies exóticas a beira mar.



**Figura 5:** Associação de espécies exóticas e nativas a beira mar. Em segundo plano, a arborização com a espécie exótica *Terminalia catappa* (Sombreiro) implantada para composição do Parque Linear.

O Parque Linear implantado na orla da praia de Meia Praia destaca-se na paisagem urbana do município. Foi executado tendo em vista a acessibilidade da população e a integração do meio ambiente com a ocupação antrópica. A implantação do projeto de urbanização da orla foi executada por meio de projeto paisagístico que contempla a implantação de coqueiros e sombreiros com espécies herbáceas / rasteiras como a grama japonesa.



**Figura 6:** Aspecto da urbanização da orla com implantação de *Terminalia catappa* (Sombreiro / Amendoieiro), espécie arbórea exótica.





**Figura 7:** Trecho da orla urbanizada, evidenciando a implantação de *Cocos nucifera* (Coqueiro) e *Terminalia catappa* (Amendoeirás).

Nas margens do Rio Perequê, a vegetação original foi totalmente descaracterizada com a ocupação urbana desordenada, a qual não respeitou os preceitos da legislação quanto a preservação da vegetação ciliar. Assim sendo, restaram apenas fragmentos de vegetação nativa, composta de uma associação de espécies de mangue com espécies de transição, sendo que alguns destes fragmentos apresentam maior densidade de espécies. Esses fragmentos estão representados na **Figura 8** a **Figura 10** e representados quantitativamente na Tabela 1: **Quantitativo de áreas vegetadas no entorno da foz do Rio Perequê.** Tabela 1.

**Tabela 1:** Quantitativo de áreas vegetadas no entorno da foz do Rio Perequê.

Ano	Quantitativo (m <sup>2</sup> )
2004	27.811,80
2012	32.007,70
2017	25.548,20



**Figura 8:** Fragmentos florestais identificados no ano de 2004 junto às margens do Rio Perequê nos municípios de Itapema e Porto Belo, próximo a sua desembocadura no Oceano Atlântico. **Fonte:** Imagem base Google Earth, 2004.



**Figura 9:** Fragmentos florestais identificados no ano de 2012 junto às margens do Rio Perequê nos municípios de Itapema e Porto Belo, próximo a sua desembocadura no Oceano Atlântico. **Fonte:** Imagem base Google Earth, 2012.





**Figura 10:** Fragmentos florestais identificados no ano de 2017 junto às margens do Rio Perequê nos municípios de Itapema e Porto Belo, próximo a sua desembocadura no Oceano Atlântico. **Fonte:** Digital Globe - GeoEye, 2017.

Na Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, próximo à foz do Rio Perequê, as espécies de mangue que predominam são a *Laguncularia racemosa* (Mangue branco) e a *Avicennia schaueriana* (Mangue preto), sempre associadas às espécies de transição como a *Dalbergia ecastaphyllum* (Dalbergia) a *Schinus terebinthifolius* (Aroeira) e o *Hibiscus pernambucensis* (Hibisco do mangue).



**Figura 11:** Presença da espécie *Schinus terebinthifolius* (Aroeira) na margem do Rio Perequê.



**Figura 12:** Barra do Rio Perequê, evidenciando a presença de fragmento de vegetação composta de espécies de mangue e espécies de transição na margem no município de Porto Belo.





**Figura 13:** Exemplar de *Schinus terebinthifolius* (Aroeira), localizada na margem do Rio Perequê no município de Itapema.

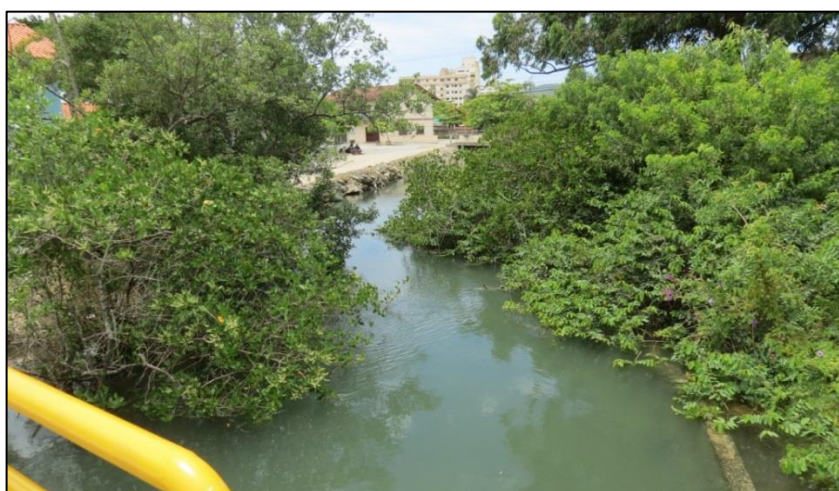


**Figura 14:** Presença de *Dalbergia ecastophillum* (Dalbergia), localizada na margem do Rio Perequê no município de Itapema.

---

- **ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID**

Na AID do empreendimento constatou-se, além dos cursos de água, há também uma lagoa alongada, paralela à linha de costa atual que está conectada ao Rio Perequê, denominada regionalmente como Lagoa Perequê, situada no município de Porto Belo. O entorno da lagoa e o canal até o desague no Rio Perequê é fortemente ocupado com casas e demais empreendimentos urbanos, entretanto, meandrando as ocupações é possível vislumbrar remanescentes de manguezal, conforme apresentado a seguir nas **Figura 15** a **Figura 18**



**Figura 15:** Remanescente de manguezal entremeado com exemplares de transição na margem do canal entre a lagoa e o rio.

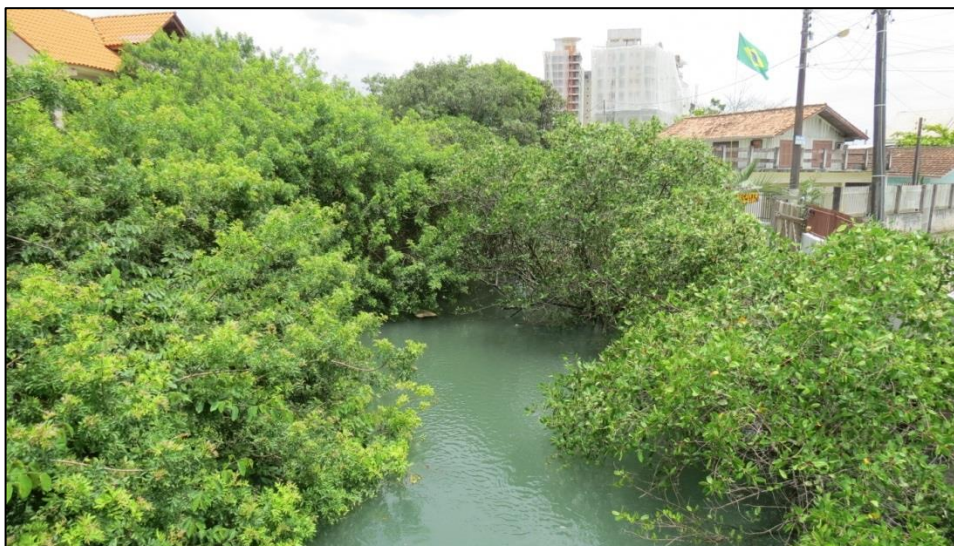


**Figura 16:** Regeneração natural de exemplar de Mangue.



**Figura 17:** Associação de espécies de manguezal com exemplares de transição.





**Figura 18:** Associação de espécie de mangue com exemplares de transição.

Nas encostas da BHRP onde o relevo é mais suave, observa-se uma vegetação florestal mais desenvolvida e uniforme, sendo menos desenvolvida na medida em que as inclinações tornam-se mais acentuadas.

A floresta nas encostas pode ser considerada como vegetação em estágio avançado de regeneração e tem como espécies dominantes a *Nectandra membranacea* (canela amarela), *Nectandra opositifolia* (canela ferrugem), *Cedrella fissilis* (cedro rosa), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Colubrina glandulosa* (sobranji), *Cytarexylum miryanthum* (tucaneira), *Magnolia ovata* (bagaçu), *Hyeronima alchorneoides* (licurana), *Alchornea glandulosa* (tanheiro), *Virola bicuhyba* (bicuiba), *Jacaranda puberula* (caroba) e *Schizolobium parahyba* (guapuruvú).



**Figura 19:** Detalhe da encosta da Serra do Mar evidenciando a vegetação em estágio avançado de regeneração.



**Figura 20:** Suave elevação com vegetação em estágio avançado de regeneração.



**Figura 21:** Encosta da Serra do Mar evidenciando a vegetação em estágio avançado de regeneração.



**Figura 22:** Suave elevação evidenciando a vegetação em estágio avançado de regeneração.

A baixada litorânea que compõe a área da bacia do Rio Perequê, é caracterizada pela intensa ação antrópica que ocorre desde o início da colonização desta região, sendo substituída a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas por atividades agropecuárias, com destaque para a pecuária de corte extensiva e culturas de subsistência.





**Figura 23:** Cultura de arroz irrigado, ao fundo reflorestamento com eucalipto.



**Figura 24:** Reflorestamento com palmeira real.



**Figura 25:** Plantio de arroz irrigado..



**Figura 26:** Área de pastagem para gado de corte.

A região é substancialmente bem drenada e o Rio Perequê tem importante papel no escoamento das águas de precipitação. Os poucos fragmentos florestais nesta baixada tem predomínio de espécies pioneiras e ocorrem principalmente junto aos cursos d'água existentes.

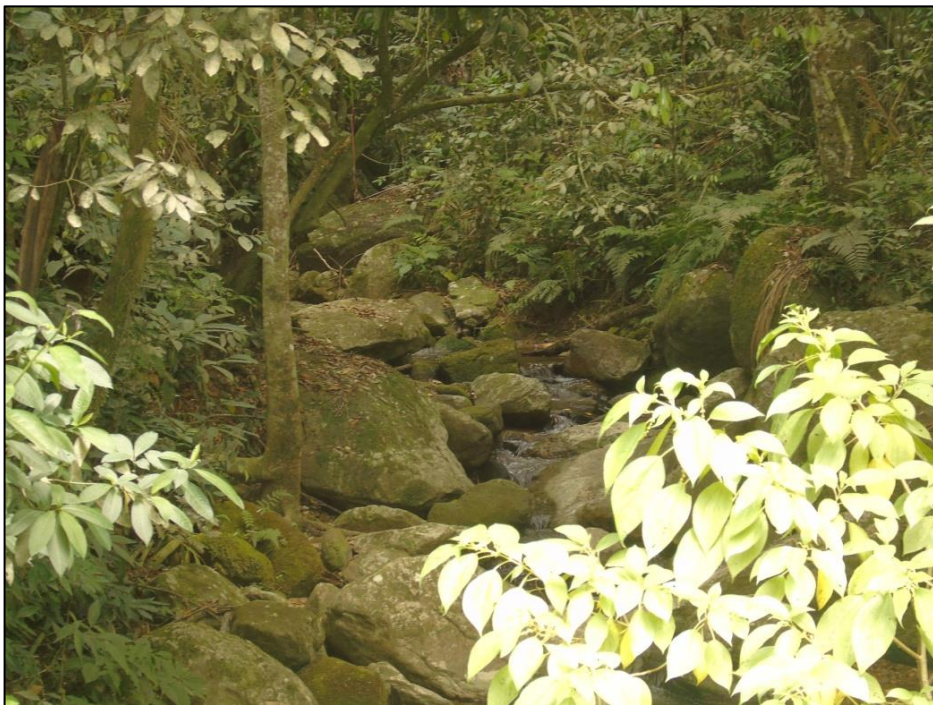
Algumas espécies florestais pioneiras que ocorrem nestes fragmentos remanescentes são: *Alchornea triplinervia* (Tanheiro), *Hieronyma alchorneoides* (Licurana), *Psychotria vellosiana* (Caixeta), *Cyathea phalerata* (Samambaiaçu), *Euterpe edulis* (Palmitreiro), *Cabrlea canjerana* (Canjerana), *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá), *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-açu), *Casearia sylvestris* (cafezeiro-do-mato), *Cecropia adenopus* (Embaúva).



**Figura 27:** Área de pastagem e reflorestamento com eucalipto.



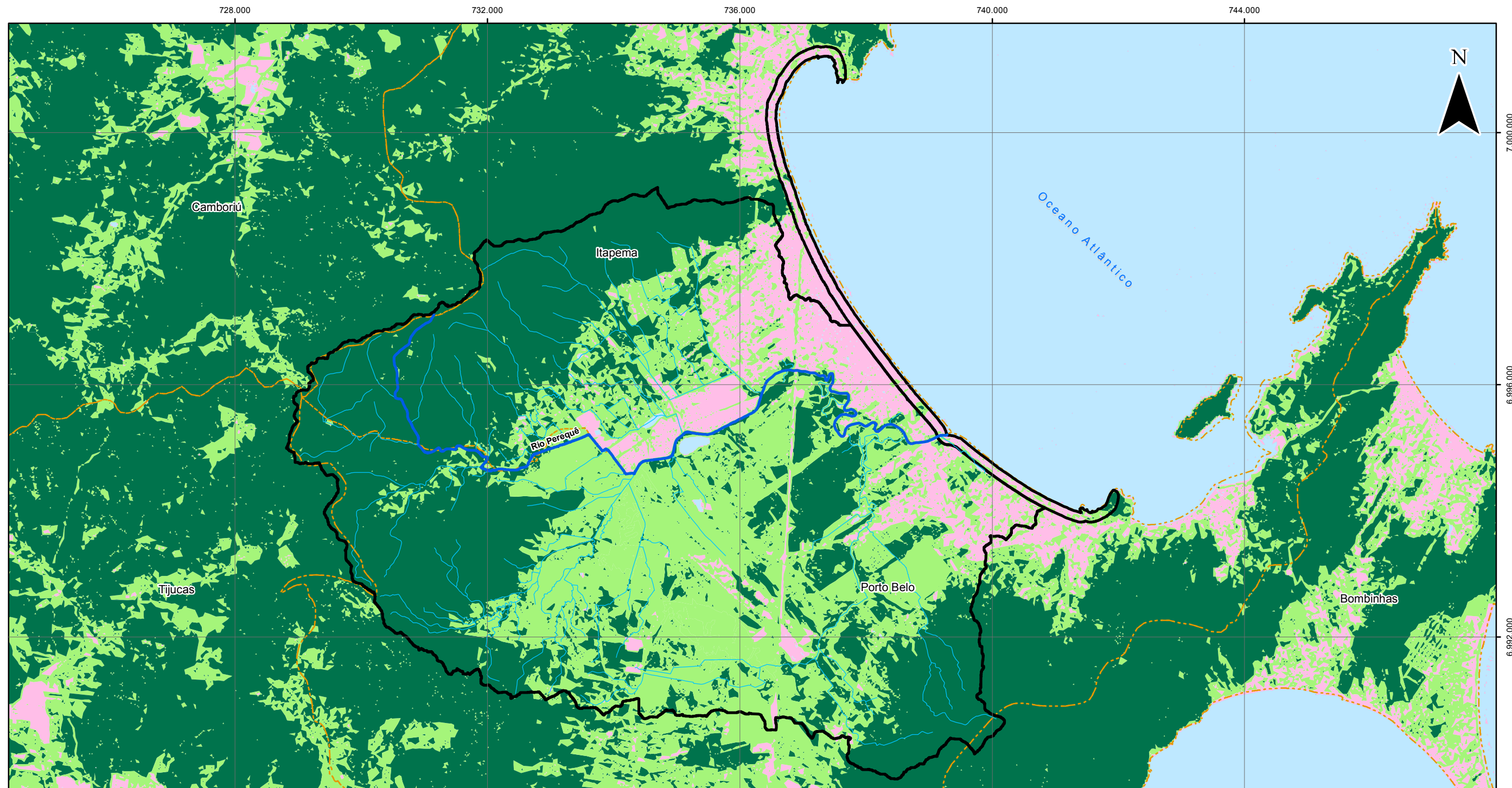
**Figura 28:** Exemplo de pequena propriedade rural existente na região.







**Figura 29:** Fragmento de vegetação nativa na margem de curso d'água.

De forma mais ampla o **Mapa – Cobertura do Solo** apresenta a paisagem identificada nos municípios de Itapema e Porto Belo, com destaque para o uso do solo (ocupação antrópica, pastagem e uso agrícola) na Bacia Hidrográfica do Rio Perequê.









**Convenções**

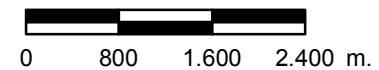
-  Hidrografia
-  Rio Perequê
-  Área de Influência Direta (AID) - Terrestre
-  Limites Municipais

**Cobertura do Solo**

-  Vegetação arbustiva e arbórea
-  Pastagem, agricultura e silvicultura
-  Solo edificado e exposto
-  Corpos d'água

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:65.000  
 Abril/2019

Escala Gráfica



Fonte de Dados:  
 Florisbal (2011).  
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).  
 Imagem do Satélite CBERS-4, sensor MUX. Data: 18/09/2018.  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).

Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do  
 Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - COBERTURA DO SOLO**



---

## 6.1.2 Caracterização Faunística

O levantamento faunístico é um trabalho qualitativo que busca cadastrar espécies existentes em uma determinada área, avaliando as interações e a qualidade deste ambiente em relação às espécies ali existentes. É uma atividade que abrange uma série de observações, com o objetivo de catalogar as espécies ocorrentes na área destinada à implantação de um determinado empreendimento e na sua área de entorno.

Para tanto, o presente levantamento faunístico destina-se a analisar a área de implantação dos empreendimentos e atividades avaliados por este estudo, caracterizando-a no contexto de indicadores de fauna das espécies de Avifauna Continental e Marinha, Ictiofauna Continental e Marinha e Macrofauna Bentônica (Molluscos e Polychaetas), que habitam ou utilizam este ambiente como abrigo, alimentação e procriação, visando à realização do Diagnóstico e da Avaliação de Impactos Ambientais.

Em um primeiro momento foi realizado uma análise do levantamento aerofotogramétrico a fim de verificar os possíveis habitats passíveis de ocupação pelos grupos citados em literatura. Após este levantamento foi realizado uma vistoria in loco para a confirmação destes habitats e por fim realizou-se o levantamento bibliográfico, objetivando formular uma base de dados, cadastrando a fauna esperada para a região.

### 6.1.2.1 Materiais e Métodos

- **Macrofauna Bentônica**

A macrofauna bentônica é um grupo de organismos aquáticos muito importantes no que diz respeito às espécies transportadas pelos mares, sendo que seus principais representantes são os moluscos, os crustáceos e os poliquetas. Estes organismos apresentam tamanhos superiores a 0,5 mm e têm relação direta com o substrato, sendo influenciados pela granulometria dos sedimentos (FRANKLIN Jr. et al., 2005).

Devido a esta associação com o fundo marinho, participa de processos fundamentais para a regulação e modificação de muitos processos físico, químicos e biológicos que ocorrem nestes ambientes, sendo utilizados em estudos ecológicos e diagnósticos ambientais a fim de entender esses processos (DAY et al., 1989). Estes organismos são amplamente utilizados como indicadores ambientais por responderem de forma previsível a distúrbios naturais e antropogênicos (VENTURINI et al., 2004).

---

Desta maneira, existe uma estreita relação das comunidades de organismos bentônicos com a constituição do sedimento, existindo a variação de acordo com processos hidrodinâmicos (SNELGROVE & BUTMAN, 1994).

Os poliquetas desempenham um papel fundamental tanto na estrutura como no funcionamento das comunidades bentônicas. Este fato é atribuído à presença destes animais em maior quantidade e também pela sua alimentação diversa, possibilitando a ocupação de diferentes nichos (GIANGRANDE et al., 2005).

Fatores biológicos desempenham um importante papel na estruturação das comunidades macrobentônicas em uma determinada área (GRAY, 1981). Os organismos da macrofauna bentônica são considerados a principal comunidade responsável pela produção secundária em ecossistemas aquáticos continentais (GRUBAUGH et al., 1997).

Com base em pesquisa bibliográfica foi elaborada uma lista de espécies da **macrofauna bentônica** com registros bibliográficos confirmados para a região de Itapema e Porto Belo no estado de Santa Catarina, seguindo os estudos de Almeida et al. (2004) e Rohr & Almeida (2006) abrangendo a macrofauna bentônica.

- **Ictiofauna marinha e continental**

Para Nelson (1994) os peixes representam mais da metade de todos os vertebrados existentes no planeta, formando o mais numeroso e diversificado grupo de vertebrados, podendo viver em águas frias e quentes por meio de variadas formas. São cerca de 30 ordens contendo aproximadamente 25.000 espécies. Deste total, 58% das espécies são marinhas, 41% dulcícolas e apenas 1% são encontradas em regiões de transição, como regiões estuarinas (MOYLE & CECH, 1982).

Os ecossistemas marinhos costeiros são considerados como os mais ricos e menos conhecidos habitats, levando em consideração a elevada diversidade de vida marinha desta região (GRADO & BASHIRULLAH, 2001). A grande diversidade de peixes costeiros tropicais é justificada pelo elevado número de nichos e habitats diversificados, resultado de grandes interações ecológicas que são características em áreas costeiras e dos processos físicos e biológicos (MACIEL, 1995).

Algumas espécies de peixes podem suprir as necessidades de reprodução, alimentação e crescimento em um mesmo local, realizando apenas pequenos movimentos laterais dentro do seu próprio habitat. Outras, no entanto, necessitam de um maior deslocamento por meio

---

de migrações longitudinais, suprindo suas necessidades em áreas distintas, caracterizando assim sítios ou zonas específicas de reprodução, alimentação ou crescimento. Além destes fatores, a qualidade da água interfere na manutenção das espécies, a água deve manter suas características e propriedades físico-químicas adequadas à vida dos peixes (BEAUMORD, 1991).

Variações ocorridas no habitat destes peixes, provocadas por fatores naturais ou mesmo antropogênicos afetam o desenvolvimento e a biologia as espécies. Alterações na composição da ictiofauna, abundância e diversidade evidenciam o grau de estabilidade do habitat (MACIEL, 1995), sendo que as modificações no ambiente podem afetar a estabilidade desta estrutura populacional. A caracterização das comunidades deve ser realizada com dados que possam explicar as possíveis causas das alterações naturais que ocorrem no tempo e no espaço.

Dados como esses são essenciais para que possam servir de comparativo caso o ambiente sofra perturbações por atividades antropogênicas (BEAUMORD, 1991). Com o monitoramento é possível diagnosticar o sucesso reprodutivo dos peixes, pela presença de indivíduos jovens nas coletas amostrais (VAZZOLER, 1996). Segundo Vari & Weitzman (1990), no Brasil, existem cerca de cinco mil espécies distribuídas entre rios e riachos.

Com base em pesquisa bibliográfica foi elaborada uma lista de espécies com registros bibliográficos dos grupos da **ictiofauna marinha e continental** para a região de Itapema e Porto Belo no estado de Santa Catarina, conforme os estudos de Aued et al. (2011), Buck et al. (2009) e Burigo et al. (2011).

- **Avifauna**

O segmento de aves aquáticas é constituído por espécies que vivem em ambientes relacionados à água, tais como mares, lagoas, manguezais, brejos e banhados, podendo ser divididas em três grupos básicos: marinhas, dulcícolas; e mistas.

As espécies marinhas apresentam hábitos essencialmente marinhos, vivendo e se reproduzindo em ambientes costeiros ou oceânicos, abrangendo aves que dependem do mar para obter alimento, geralmente peixes e crustáceos, ou das ilhas para a reprodução (EFE & CHAVES, 1999). Totalizando cerca de 3% do total de aves conhecidas, têm a maior população pertencente a Ordem Procellariiformes cujos representantes mais conhecidos são os albatrozes, petréis e pardelas, embora em número de espécies a Ordem

Charadriiformes esteja em primeiro lugar, representada pelos maçaricos, trinta-réis e gaivotas (COELHO et al, 1990).

As aves dulcícolas representam um grupo bem mais restrito, sendo constituído por espécies típicas de água doces. As aves de ambientes aquáticos mistos formam um grupo bem mais numeroso, vivendo em ambientes aquáticos variados, podendo habitar tanto praias oceânicas quanto as margens de lagoas e lagos de água doce, manguezais, banhados, brejos, baías ou mesmo pequenos riachos.

Por meio de consulta bibliográfica foi elaborada uma lista de espécies com registros da **avifauna** para a região de Itapema e Porto Belo no estado de Santa Catarina por meio do estudo de Ghizoni (2010) e Willrich et al. (2011).

#### 6.1.2.2 Resultados

##### ● **Macrofauna Bentônica**

No que diz respeito ao grupo dos moluscos, segundo Almeida et al. (2004) em estudo nas regiões de Laranjeiras e Gravatá no estado de Santa Catarina, foram identificados 42 táxons, sendo 10 identificados a nível de espécie e 32 a nível de gênero (**Tabela 2**).

**Tabela 2:** Espécies de moluscos bentônicos listados segundo Almeida et al. (2004).

Nome do Táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
Arcidae				
	<i>Anadara ovalis</i> (Bruguiere, 1789)			LC
Bullidae				
	<i>Bulla striata</i> Bruguiere, 1792			LC
Carditidae				
	<i>Carditamera floridana</i> Conrad, 1838			LC
Corbulidae				
	<i>Corbula caribaea</i> Orbigny, 1842			LC
	<i>Corbula lyoni</i> Pilsbry, 1897			LC
Eulimidae				
	<i>Eulima</i> sp.			
Lucinidae				
	<i>Divaricella quadrisulcata</i> (Orbigny, 1842)			LC
Mactridae				
	<i>Mactra marplatensis</i> Doello-Jurado, 1918			LC
Myidae				
	<i>Sphenia antillensis</i> Dall & Simpson, 1901			LC
Mytilidae				
	<i>Musculus viator</i> (Orbigny, 1846)			LC

Nome do Táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
Noetiidae				
	<i>Noethia bisulcata</i> (Lamarck, 1819)			LC
	<i>Arcopsis adamsi</i> (Dall, 1886)			LC
Pholadidae				
	<i>Pholas campechiensis</i> Gmelin, 1791			LC
Semelidae				
	<i>Semele</i> sp.			LC
Veneridae				
	<i>Chione paphia</i> (Linnaeus, 1767)			LC
	<i>Cooperella atlantica</i> Rehder, 1943			LC
	<i>Pitar palmeri</i> Fischer-Piette & Testud, 1967			LC

**Legenda:** Classificação IUCN: Extinto (EX); Extinta na natureza (EW), Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC), Outras categorias: Dados deficientes (DD), Não avaliada (NE).

Já para o grupo dos Polychaetas (Rohr & Almeida, 2006), em estudo abrangendo a plataforma continental desde Florianópolis (SC) até Paranaguá (PR), foi identificado um total de 694 poliquetas nas 63 amostras analisadas, distribuídos em 79 táxons, pertencentes a 30 famílias. Deste total, 24 foram classificados em nível específico, 40 em nível de gênero e 15 permaneceram em nível de família (**Tabela 3**).

**Tabela 3:** Espécies de poliquetas listadas segundo Rohr & Almeida (2006).

Nome do Táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
Ampharetidae				
	Ampharetidae sp			
Amphinomidae				
	<i>Linospherus ambigua</i> (Monro, 1933)			LC
Capitellidae				
	<i>Notomastus hemipodus</i> Hartman, 1947			LC
	<i>Notomastus lobatos</i> Hartman, 1947			LC
	<i>Heteromastus similis</i> Southern, 1921			LC
	<i>Capitomastus</i> sp			
Cirratulidae				
	Cirriformia sp			
	Tharyx sp			
	Cirratulidae sp1			
Dorbilleidae				
	<i>Schistomeringos rudolphi</i> (delleChiaje, 1828)			LC
	<i>Photodorvillea</i> sp			
Eunicidae				
	<i>Eunice vitatta</i>			LC

Nome do Táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
	<i>Eunice</i> sp			
	<i>Nematonereis</i> sp.			
	<i>Marphysa kinbergi</i> McIntosh, 1910			LC
	<i>Marphysa</i> sp1			
	<i>Marphysa</i> sp2			
Flabelligeridae				
	Flabelligeridae sp1			
	Flabelligeridae sp2			
Glyceridae				
	<i>Hemipodia</i> sp			
Goniadidae				
	<i>Goniada littorea</i> Hartman, 1950			LC
Hesionidae				
	<i>Gyptis</i> sp.			
Lopadorhynchidae				
	<i>Pelagobia</i> cf. sp			
Lumbrineridae				
	<i>Lumbrineriopis</i> sp			
	<i>Lumbrineris</i> sp1			
	<i>Lumbrineris</i> sp2			
Lysaretidae				
	<i>Lysarete</i> sp			
	<i>Oenone</i> sp			
Magelonidae				
	<i>Magelona</i> sp			
Spionidae				
	<i>Prionospio steenstrupi</i> Malmgren, 1867			LC
	<i>Laonice cirrata</i> (Sars, 1850)			LC
	<i>Prionospio</i> cf. <i>cirrifera</i> Wirén 1883			LC
	<i>Laonice</i> sp			
	<i>Spiophanes</i> sp1			
	<i>Spiophanes</i> sp2			
Syllidae				
	<i>Exogone arenosa</i> Perkins, 1980			LC
	Syllidae sp2			
	Syllidae sp3			
	Syllidae sp4			
	Syllidae sp5			
	<i>Typosyllis variegata</i> (Grube, 1860)			LC
Terebellidae				
	<i>Pista</i> sp			
	<i>Terebellides sepulture</i> Garraffoni & Lana, 2003			LC
Trichobranchidae				
	<i>Trichobranchus</i> sp			

**Legenda:** Classificação IUCN: Extinto (EX); Extinta na natureza (EW), Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC), Outras categorias: Dados deficientes (DD), Não avaliada (NE).

Nas listas em questão não foram encontradas espécies exóticas contidas na Resolução CONSEMA nº 08/2012. Tampouco foram identificadas espécies incluídas na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina CONSEMA nº 02/2011, na Portaria IBAMA nº 444/2014 ou na Lista Vermelha da IUCN.

- **Ictiofauna marinha e continental**

Segundo AUED et al. (2011) foram observadas 41 espécies de peixes associados aos costões rochosos. A espécie *Hippocampus reidi* Ginsburg 1933 está contida na lista de espécies Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina CONSEMA 02/2011, bem como na Portaria Ibama 445/2014.

**Tabela 4:** Ictiofauna Marinha (AUED, 2011).

Nome do táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
Anguilliformes				
Muraenidae				
	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840			LC
Sygnathiformes				
Sygnathidae				
	<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	VU	VU	LC
	<i>Micrognathus crinitus</i> (Jenyns, 1842)			LC
Perciformes				
Serranidae				
	<i>Mycteroperca marginata</i> (Epinephelus) (lowe, 1934)			LC
	<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)			LC
Haemulidae				
	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)			LC
	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)			LC
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)			LC
Sparidae				
	<i>Diplodus agenteus</i> (Valenciennes, 1830)			LC
Sciaenidae				
	<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)			LC
Pomacentridae				
	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)			LC
	<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier,			LC

Nome do táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
	1830)			
Labridae				
	<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1878)			LC
Scaridae				
	<i>Cryptotomus roseus</i> (Cope, 1871)			LC
	<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1842)			LC
	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)			LC
Labrisomidae				
	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)			LC
	<i>Malacoctenus delalandii</i> (Valenciennes, 1836)			LC
Chaenopsidae				
	<i>Emblemariopsis signifera</i> (Ginsburg, 1942)			LC
Blenidae				
	<i>Parablennius marmoreus</i> (Poey, 1876)			LC
	<i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829)			LC
	<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1858)			LC
Tetraodontidae				
	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)			LC
	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)			LC
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)			LC

**Legenda:** Classificação IUCN: Extinto (EX); Extinta na natureza (EW), Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC), Outras categorias: Dados deficientes (DD), Não avaliada (NE).

De acordo com os estudos de Buck et al. (2009) e Burigo et al. (2011) no que diz respeito a ictiofauna continental, foram listadas espécies contidas em 6 ordens, 8 famílias e 11 espécies, sendo uma destas nova para a ciência.

**Tabela 5:** Ictiofauna Continental (BUCK et al., 2009; BURIGO et al., 2011).

Nome do Táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
Characiformes				
Characidae				
	<i>Astyanax</i> sp. "A"			LC



Nome do Táxon	Espécie	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 445/2014	IUCN
	<i>Astyanax laticeps</i> (Cope, 1894)			LC
	<i>Deuterodon singularis</i> (Lucena & Lucena, 1992)			LC
	<i>Hollandichthys</i> sp. (sp. nova em estudo)			LC
Siluriformes				
Heptapteridae				
	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)			LC
Gymnotiformes				
Gymnotidae				
	<i>Gymnotus</i> cf. <i>pantherinus</i> (Steindachner, 1908) (sp. nova em estudo)			LC
Cyprinodontiformes				
Anablepidae				
	<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)			LC
Poeciliidae				
	<i>Phallocerus</i> cf. <i>caudimaculatus</i> (Hensel, 1869)			LC
Synbranchiformes				
Synbranchidae				
	<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795)			LC
Perciformes				
Cichlidae				
	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)			LC
Gobiidae				
	<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)			LC

**Legenda:** Classificação IUCN: Extinto (EX); Extinta na natureza (EW), Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC), Outras categorias: Dados deficientes (DD), Não avaliada (NE).

#### ● Avifauna

Foram listadas 380 espécies de 42 famílias. Dentre estas, as espécies *Aburria jacutinga* (jacutinga), *Eudocimus ruber* (guará), *Harpia harpyja* (gavião-real), *Morphnus guianensis* (uiraçu) estão contidas na Lista de Espécies Ameaçadas do Estado de Santa Catarina e caracterizadas como Criticamente em Perigo, já *Tinamus solitarius* (macuco) está contido nesta mesma lista com status Vulnerável. Segundo a Portaria IBAMA nº 444/2014 as espécies *Morphnus guianensis* (uiraçu), *Harpia harpyja* (gavião-real), *Merulaxis ater* (entufado), *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia) e *Tangara cyanocephala* (saíra-militar) estão listadas com o status de Vulnerável.

**Tabela 6:** Avifauna da região de Itapema e Porto Belo no estado de Santa Catarina.

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
Tinamidae				
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	VU		NT
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó			LC
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inambuguaçu			LC
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul			NT
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela			LC
Laridae				
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivota			LC
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	trinta-reis-de-bando			LC
<i>Rhynchops niger</i>	talha-mar			LC
Anatidae				
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-de-pé-vermelho			LC
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê			LC
Cracidae				
<i>Aburria jacutinga</i>	Jacutinga	CR	EN	EN
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu			LC
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba			LC
<i>Ortalis guttata</i>	araquã			LC
Podicipedidae				
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão			LC
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande			LC
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno			LC
Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá			LC
Anhingidae				
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga			LC
Fregatidae				
<i>Fregata magnificens</i>	fragata			LC
Odontophoridae				
<i>Odontophorus capueira</i>	uru			LC
Ardeidae				
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira			LC
<i>Butorides striata</i>	socozinho			LC
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena			LC
<i>Ardea Alba</i>	garça-branca-grande			LC
<i>Ardea cocoi</i>	garça-morena			LC
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira			LC
<i>Ixobrychus involucris</i>	socó-amarelo			LC
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio			LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu			LC
Threskiornithidae				
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada			LC
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro			LC
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	CR		LC
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna-de-cara-branca			LC
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró			LC
Ciconiidae				
<i>Ciconia maguari</i>	maguari			LC
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca			LC

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
Phoenicopteridae				
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	flamingo-andino			LC
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	flamingo-chileno			LC
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha			LC
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela			LC
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-comum			LC
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei			LC
Accipitridae				
<i>Accipiter striatus</i>	gavião-miúdo			LC
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande			LC
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado			LC
<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho			LC
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-rabo-curto			LC
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura			LC
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira			LC
<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavião-preto			LC
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo			LC
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo			LC
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-cabeça-cinza			LC
<i>Leucopternis lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno			LC
<i>Leucopternis polionotus</i>	gavião-pombo-grande			NT
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha			LC
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi			LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó			LC
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco			LC
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato			LC
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho			LC
<i>Morphnus guianensis</i>	uirapu-falso	CR	VU	NT
<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	CR	VU	NT
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	caracará			LC
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino			LC
<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-vermelho			LC
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri			LC
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira			LC
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro			LC
<i>Milvago chimango</i>	chimango			LC
<i>Micrastur semitorquatus</i>	gavião-relógio			LC
<i>Micrastur ruficollis</i>	gavião-caburé			LC
Aramidae				
<i>Aramus guaraúna</i>	carão			LC
Rallidae				
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato			LC
<i>Aramides cajanea</i>	três-potes			LC
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda			LC
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó			LC

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado			LC
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã			LC
<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca			LC
<i>Gallinula chloropus</i>	frango-d'água-comum			LC
<i>Fulica armillata</i>	carqueja-de-liga-vermelha			LC
Recurvirostridae				
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo			LC
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã			LC
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero			LC
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-coleira			LC
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-praia			LC
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu			LC
<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiruçu-de-axila-preta			LC
<i>Oreopholus ruficollis</i>	batuíra-de-papo-ferrugíneo			LC
Scolopacidae				
<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja			LC
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-perna-amarela			LC
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela			LC
<i>Tringa solitária</i>	maçarico-solitário			LC
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado			LC
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras			LC
<i>Catoptrophorus mipalmatus</i> se	maçarico-de-asa-branca			LC
<i>Limosa haemastica</i>	maçarico-de-bico-virado			LC
<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-galego			LC
<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo			LC
<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho			LC
<i>Calidris Alba</i>	maçarico-branco			LC
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete			LC
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco			LC
<i>Phalaropus tricolor</i>	pisa-n'água			LC
Columbidae				
<i>Columba lívia</i>	pomba-doméstica			LC
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega			LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca			LC
<i>Columbina picuí</i>	picuí			LC
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa			LC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira			LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu			LC
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando			LC
<i>Geotrygon montana</i>	pariri			LC
Psittacidae				
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim			LC



Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca			LC
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	maracanã			LC
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriva-testa-vermelha			LC
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico			LC
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiu-cuiu			LC
<i>Triclaria malachitacea</i>	sabiá-cica			NT
Cuculidae				
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta			LC
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto			LC
<i>Guira guira</i>	anu-branco			LC
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato			LC
<i>Tapera naevia</i>	saci			LC
Strigidae				
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-do-campo			LC
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato			LC
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	corujinha-do-sul			LC
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu			LC
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada			NT
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau			LC
Caprimulgidae				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju			LC
<i>Podager nacunda</i>	bacurau			LC
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura			LC
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau			LC
<i>Macropsalis forcipata</i>	bacurau-tesoura-gigante			LC
Apodidae				LC
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-sobre- cinzento			LC
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal			LC
<i>Cypseloides fumigatus</i>	andorinhão			LC
<i>Streptoprocne zonaris</i>	andorinhão-coleira			LC
Trochilidae				
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-grande-ventre- branco			LC
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda- branca			LC
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta			LC
<i>Aphantochroa cirrhochloris</i> EN	beija-flor-cinza			LC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-bico- vermelho			LC
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-de-tesoura			LC
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto-rabo- branco			LC
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco			LC
<i>Phaetornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno			LC
<i>Phaetornis eurynome</i>	rabo-branco			LC
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado			LC
<i>Clytolaema rubricauda</i>	beija-flor-rubi			LC
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte- violeta			LC

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
Trogonidae				
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-barriga-vermelha			LC
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-barriga-amarela			LC
Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande			LC
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde			LC
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno			LC
<i>Chloroceryle aenea</i>	martinho			LC
<i>Chloroceryle inda</i>	martinho-da-mata			LC
Momotidae				
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva			LC
Bucconidae				
<i>Malacoptila striata</i>	joão-barbudo			NT
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru			LC
Ramphastidae				
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca			LC
<i>Pteroglossus bailoni</i>	araçari-banana			NT
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde			LC
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto			LC
Picidae				
<i>Celeus flavescens</i>	joão-velho			LC
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei			LC
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca			LC
<i>Dryocopus galeatus</i>	pica-pau-de-cara-canela			LC
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito			LC
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo			LC
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado			LC
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado			NT
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador			LC
<i>Picumnus temmincki</i>	pica-pau-anão-de-coleira			LC
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó			LC
Rhinocryptidae				
<i>Eleosytalopus indigoticus</i>	macuquinho			NT
<i>Merulaxis ater</i>	entufado	VU		NT
Thamnophilidae				
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa			LC
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-listrada			NT
<i>Myrmeciza squamosa</i>	papa-formiga-da-grota			LC
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó			LC
<i>Drymophila squamata</i>	Choquinha-pintada			LC
<i>Drymophila ferruginea</i>	trovoada			LC
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho			NT
<i>Piryglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul			LC
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora			LC
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara			LC
<i>Myrmotherula gularis</i>	choquinha-garganta-pintada			NT

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta			NT
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato			LC
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-asa-vermelha			LC
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata			LC
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-boné-vermelho			LC
Formicariidae				
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato			LC
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha			LC
Conopophagidae				
<i>Conopophaga melanops</i>	chupa-dente-de-máscara		VU	LC
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente			LC
Scleruridae				
<i>Geositta cunicularia</i>	curriqueiro			LC
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha			LC
Dendrocolaptidae				
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso			LC
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde			LC
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamado-do-sul			LC
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado			LC
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-garganta-branca			LC
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande			LC
Furnariidae				
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	trepador-sobrancelha			LC
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	curutié			LC
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro			LC
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném			LC
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé			LC
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete			LC
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado			LC
<i>Philydor lichtensteini</i>	limpa-folha-ocrácea			LC
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-testa-baia			LC
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado			LC
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-carijó			LC
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca			LC
Tyrannidae				
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha			LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu			LC
<i>Conopias trivirgata</i>	mosqueteiro-sobrancelhas-branca			LC
<i>Contopus cinereus</i>	papa-mosca-cinzento			LC
<i>Hirundinea ferruginea</i>	birro			LC
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha			LC
<i>Atilla rufus</i>	capitão-de-saíra			LC
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela			LC
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaravaca-de-bico-curto			LC
<i>Elaenia obscura</i>	tucão			LC

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque			LC
<i>Empidonomus varius</i>	peitica			LC
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado			LC
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata			LC
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo			LC
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro			LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei			LC
<i>Mionectes rufiventris</i>	supi-de-cabeça-cinza			LC
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho			LC
<i>Myiodinastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado			LC
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irrê			LC
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe			LC
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque			LC
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho			LC
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho			LC
<i>Myiozetetes similis</i>	bem-te-vi-pequeno			LC
<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	patinho			LC
<i>Platyrhynchus leucoryphus</i>	patinho-gigante			VU
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato			LC
<i>Phylloscartes kronei</i>	maria-da-restinga			VU
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar			LC
<i>Phylloscartes difficilis</i>	estalinho			NT
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho			NT
<i>Phylloscartes sylviolus</i>	maria-pequena			NT
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato			NT
<i>Hemitriccus kaempferi</i>	maria-catarinense			VU
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi			LC
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato			LC
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho			LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe			LC
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno			LC
<i>Syristes sibilator</i>	gritador			LC
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho			LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri			LC
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha			LC
Cotingidae				
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga			VU
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó			LC
<i>Carpornis cucullata</i>	corocochó			NT
<i>Lipaugus lanioides</i>	cricrió			NT
Pipridae				
<i>Manacus manacus</i>	rendeira			LC
<i>Chiroxiphia caudata</i>	dançador			LC
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho			LC
Tityridae				
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto			LC
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda			LC



Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim			LC
<i>Laniisoma elegans</i>	chibante			LC
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleirinho			LC
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleirinho-preto			LC
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu- negro			LC
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleirinho-verde			LC
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari			LC
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado			LC
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviana			LC
Corvidae				
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul			NT
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca			LC
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de- casa			LC
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica- grande			LC
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo			LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serrador			LC
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-testa- branca			LC
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena			LC
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha			LC
<i>Riparia riparia</i>	andorinha			LC
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha			LC
Troglodytidae				
<i>Cantorchilis longirostris</i>	garrinchão-de-bico- grande			LC
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra			LC
<i>Thryothorus longirostris</i>	garrinchão-de-bico- grande			LC
Turdidae				
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira			LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca			LC
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira			LC
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco			LC
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-preto			LC
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo			LC
Motacillidae				
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor			LC
Coerebidae				
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica			LC
Thraupidae				
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei			LC
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul			LC
<i>Dacnis nigripes</i>	saí-de- pernas-pretas			LC
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva			LC

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tié-sangue			LC
<i>Trichothraupis melanops</i>	tié-espelho			LC
<i>Habia rubica</i>	tié-do-mato-grosso			LC
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu			LC
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tié-preto			LC
<i>Tachyphonus cristatus</i>	tié-galo			LC
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia		VU	VU
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa			LC
<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta			LC
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores			LC
<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar		VU	LC
<i>Thraupis cyanoptera</i>	sanhaçu-encontro-azul			NT
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro			LC
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaçu-de-encontro			LC
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzento			LC
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha			LC
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem			LC
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro			LC
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta			LC
<i>Orthogonys chloricterus</i>	catirumbava			LC
<i>Orchesticus abeillei</i>	sanhaçu-pardo			NT
Emberizidae				
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo-verdadeiro			LC
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro			LC
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado			LC
<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho			LC
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó			LC
<i>Volatinia jacarina</i>	tisiu			LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico			LC
Cardinalidae				
<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato			LC
Parulidae				
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula			LC
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador			LC
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho			LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra			LC
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita			LC
Icteridae				
<i>Icterus cayanensis</i>	encontro			LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta			LC
<i>Gnorimopsar chopi</i>	chopim			LC
<i>Agelaius ruficapillus</i>	garibaldi			LC
<i>Pseudoleistes virescens</i>	dragão			LC
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa			LC
Fringillidae				
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro			LC
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho			LC
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais			NT
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei			LC

Nome do táxon / Espécie	Nome em Português	CONSEMA 02/2011	Portaria Ibama 444/2014	IUCN
<i>Chlorophonia cyanea</i>	bandeirinha			LC
<i>Carduelis magellanica</i>	pintassilgo			LC
Estrildidae				
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre			LC
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	pardal			LC

**Legenda:** Classificação IUCN: Extinto (EX); Extinta na natureza (EW), Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC), Outras categorias: Dados deficientes (DD), Não avaliada (NE).

No que tange a avifauna marinha, foram listadas 31 espécies de componentes deste grupo para a região de Porto Belo e Itapema.

Segundo Branco (1999), é consenso geral entre os pesquisadores e pescadores das regiões Sudeste e Sul do Brasil, que as aves marinhas das ordens: Pelecaniformes (atobás, fragatas) e Charadriiformes (gaivotas, trinta-réis) utilizam as ilhas costeiras como local de nidificação e abrigo.

**Tabela 7:** Lista de espécies de Avifauna Marinha.

Nome do táxon	Espécie	Nome em português
CHARADRIIFORMES		
Laridae		
	<i>Larus dominicanus</i>	gaivota
	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	trinta-reis-de-bando
	<i>Rynchops niger</i>	talha-mar
PODICIPEDIFORMES		
Podicipedidae		
	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão
	<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno
SULIFORMES		
Phalacrocoracidae		
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá
Anhingidae		
	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga
Fregatidae		
	<i>Fregata magnificens</i>	fragata
Sulidae		
	<i>Sula leucogaster</i>	atobá-pardo
PELECANIFORMES		
Ardeidae		

Nome do táxon	Espécie	Nome em português
	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira
	<i>Butorides striata</i>	socozinho
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena
	<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul
	<i>Ardea Alba</i>	garça-branca-grande
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-morena
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira
	<i>Ixobrychus involucris</i>	socoí-amarelo
	<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu
CHARADRIIFORMES		
Charadriidae		
	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-coleira
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-praia
	<i>Haematopus palliatus</i>	pirupiru
	<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu
	<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiruçu-de-axila-preta
	<i>Oreopholus ruficollis</i>	batuíra-de-papo-ferrugíneo
CORACIIFORMES		
Alcedinidae		
	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno
	<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo

### 6.1.2.3 Registro Fotográfico

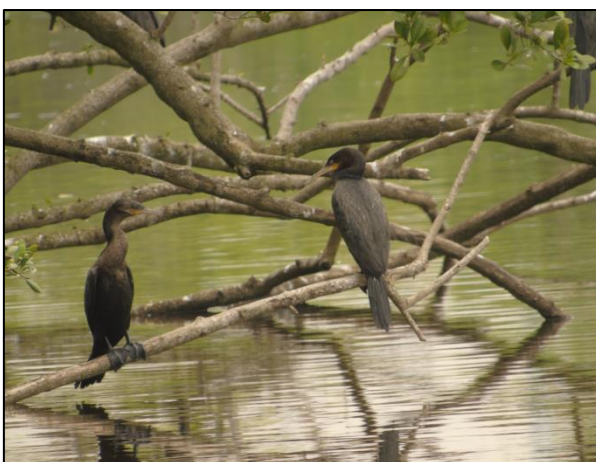


Figura 30: *Nannopterum brasilianus* (biguá).



Figura 31: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi).





**Figura 32:** *Egretta thula* (garça-branca-pequena).

---

## 6.2 MEIO FÍSICO

### 6.2.1 Clima

Segundo a classificação de Köppen (OMETO, 1981), a Área de Influência Direta – AID e a Área Diretamente Afetada – ADA são classificadas de clima mesotérmico úmido, sem estação seca e com clima subtropical (Cfa).

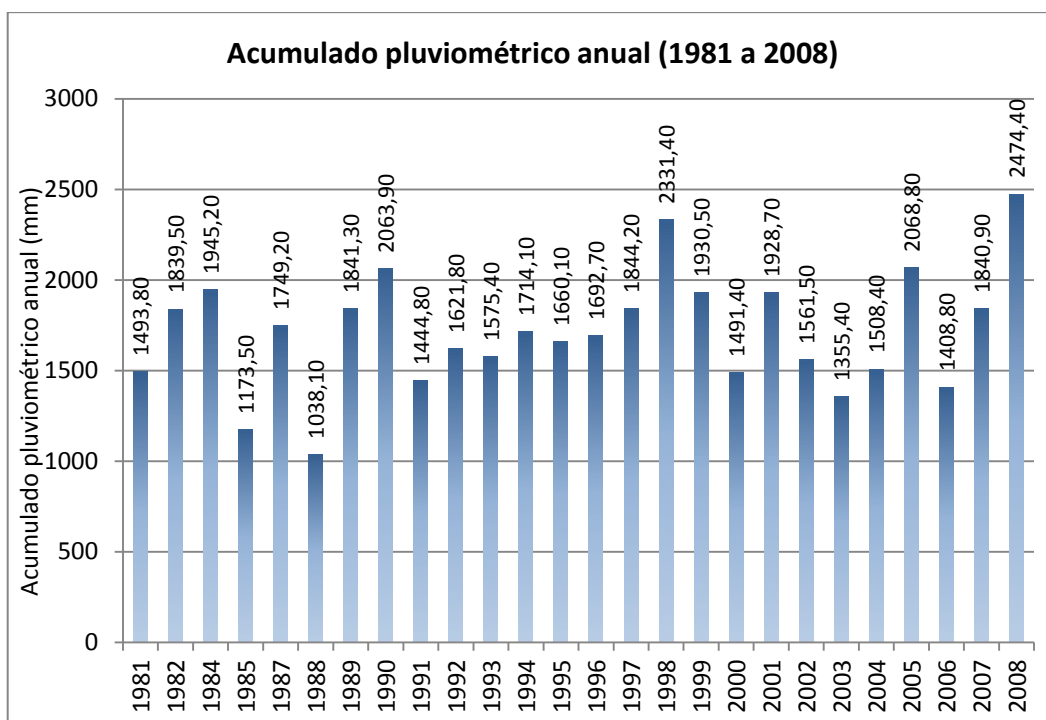
Cfa - Clima subtropical: temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

Na região há manifestações das quatro estações, com um total de insolação na ordem de 1600 – 2400 horas/ano. As temperaturas médias anuais nos últimos 20 anos oscilaram entre 15 e 25°C, com mínimas em torno de 4°C no inverno e as máximas em torno de 35°C no verão (Plano Diretor de Itapema – Relatório Técnico).

#### 6.2.1.1 Pluviometria

Para análise da pluviometria nas Áreas de Influência Direta - AID e Diretamente Afetada – ADA do empreendimento foram utilizados os dados da série histórica da Estação Meteorológica de Itajaí (Código 2648024), operada de 1981 a 2008 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). O ano de 1983 foi desconsiderado nesta série por possuir meses com falhas de registro.

A **Figura 33** mostra os dados do acumulado pluviométrico anual na Estação de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. A média da série foi de 1715,30 mm/ano. Os anos que apresentaram maior precipitação (acima de 2000 mm) foram 1990, 1999, 2005 e 2008. O ano com maior precipitação foi 2008, com 2474,40 mm de chuva. Os anos com menores precipitações (abaixo de 1500 mm) foram 1981, 1985, 1989, 1991, 2000, 2003 e 2006, sendo que a menor precipitação ocorreu no ano de 1988, com apenas 1038,10 mm de chuva.

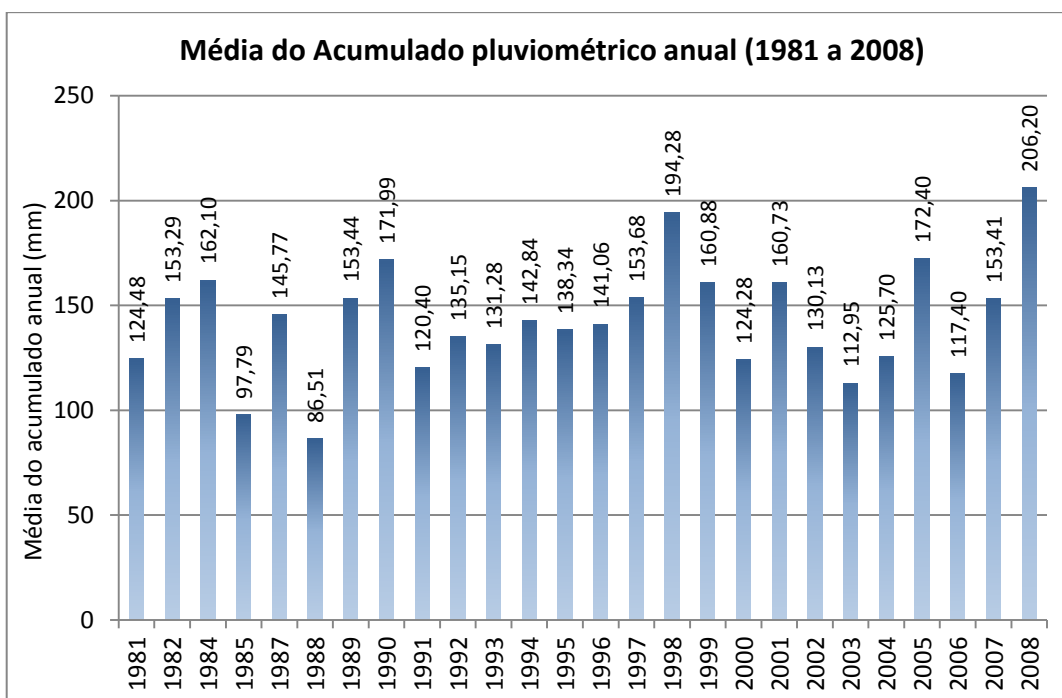


**Figura 33:** Acumulado pluviométrico anual na Estação Pluviométrica de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. **Fonte:** OAP Consultores Associados, com dados da EPAGRI.

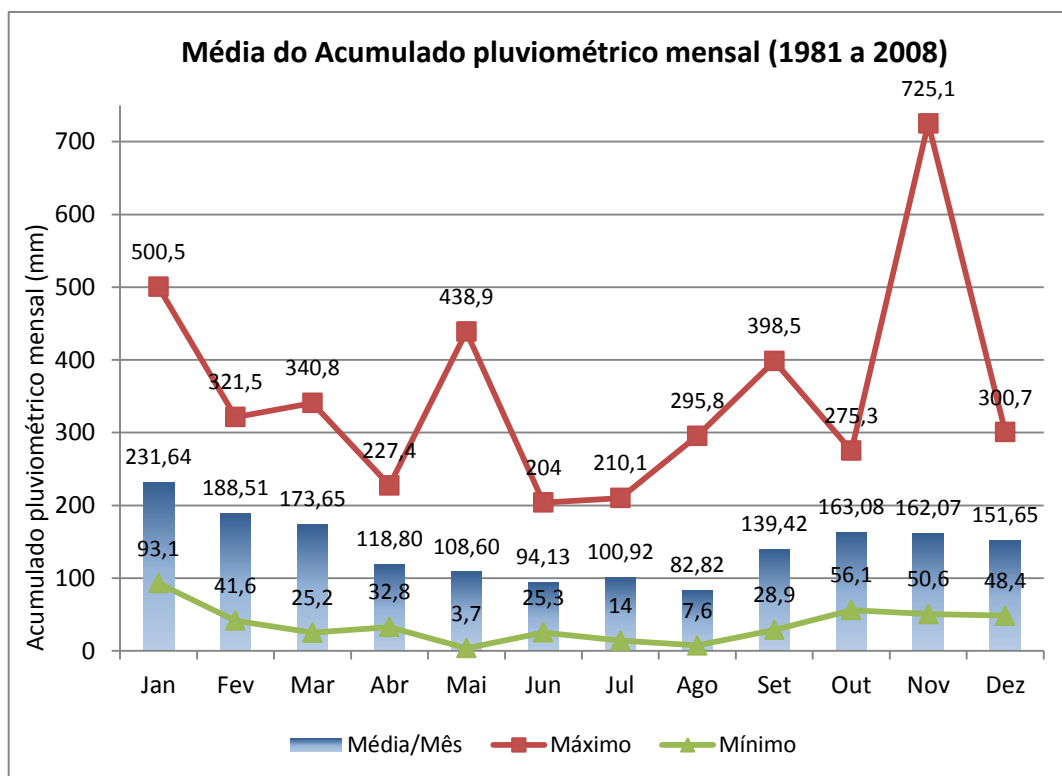
A **Figura 34** apresenta a média do acumulado pluviométrico anual na Estação de Itajaí. Os valores variaram de 86,51 mm/mês, no ano de 1988, a 206,20 mm em 2008, sendo que a metade dos anos possui média entre 100 e 150 mm.

A **Figura 35** demonstra as médias, máximas e mínimas do acumulado pluviométrico mensal na Estação Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. As maiores médias ocorrem no verão, nos meses de janeiro e fevereiro com 231,84 e 188,51 mm respectivamente. As menores médias ocorrem de junho a agosto, meses que correspondem ao inverno, com valores próximos aos 100 mm.

O maior valor ocorreu no mês de novembro de 2008 com 725,1 mm de chuva. As demais máximas possuem valores entre 200 e 400 mm, com exceção dos meses de janeiro de 1999 e maio de 1992 que tiveram máximas de 500,5 e 438,9 mm. A menor média ocorreu no mês de maio de 1995 com apenas 3,7 mm de chuva, na maioria dos outros meses a mínima ficou entre 20 e 60 mm, com exceção dos meses de janeiro de 2003 (93,1 mm), julho de 1988 (14 mm) e agosto de 1988 (7,6 mm).



**Figura 34:** Média do acumulado pluviométrico anual na Estação Pluviométrica de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. **Fonte:** OAP Consultores Associados com dados da EPAGRI.



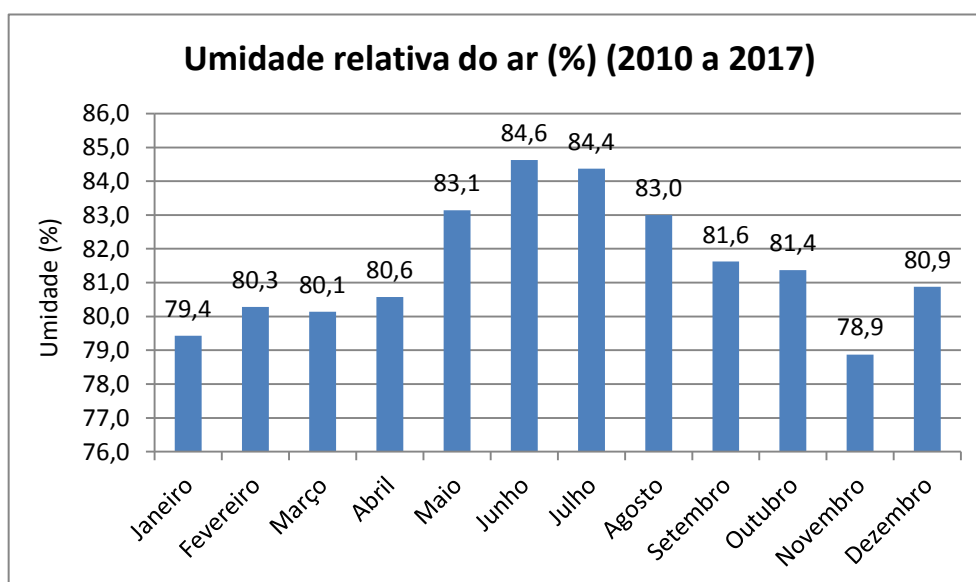
**Figura 35:** Média do acumulado pluviométrico mensal na Estação Pluviométrica de Itajaí entre os anos de 1981 e 2008. **Fonte:** OAP Consultores Associados com dados da EPAGRI.



Para o estudo da umidade relativa do ar no município de Itapema foram utilizados dados da estação meteorológica de Itajaí/SC cedidos pelo INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, com uma série de dados de 2010 a 2017.

A umidade específica é a quantidade de vapor de água no ar. Já a umidade relativa é calculada levando em consideração a temperatura do ar. O ar mais quente suporta mais umidade do que o ar mais frio, significando que a umidade relativa é maior no inverno do que no verão.

A média da umidade relativa anual do ar fica em torno de 81,5%, e é favorecida pelas correntes marinhas, que impedem a formação de massas de ar seco por muito tempo na região. Os meses mais úmidos do ano são no inverno, maio, junho, julho e agosto com umidade acima de 83% e os mais secos são no verão, novembro, dezembro e janeiro com umidade relativa próxima dos 80% (**Figura 36**).



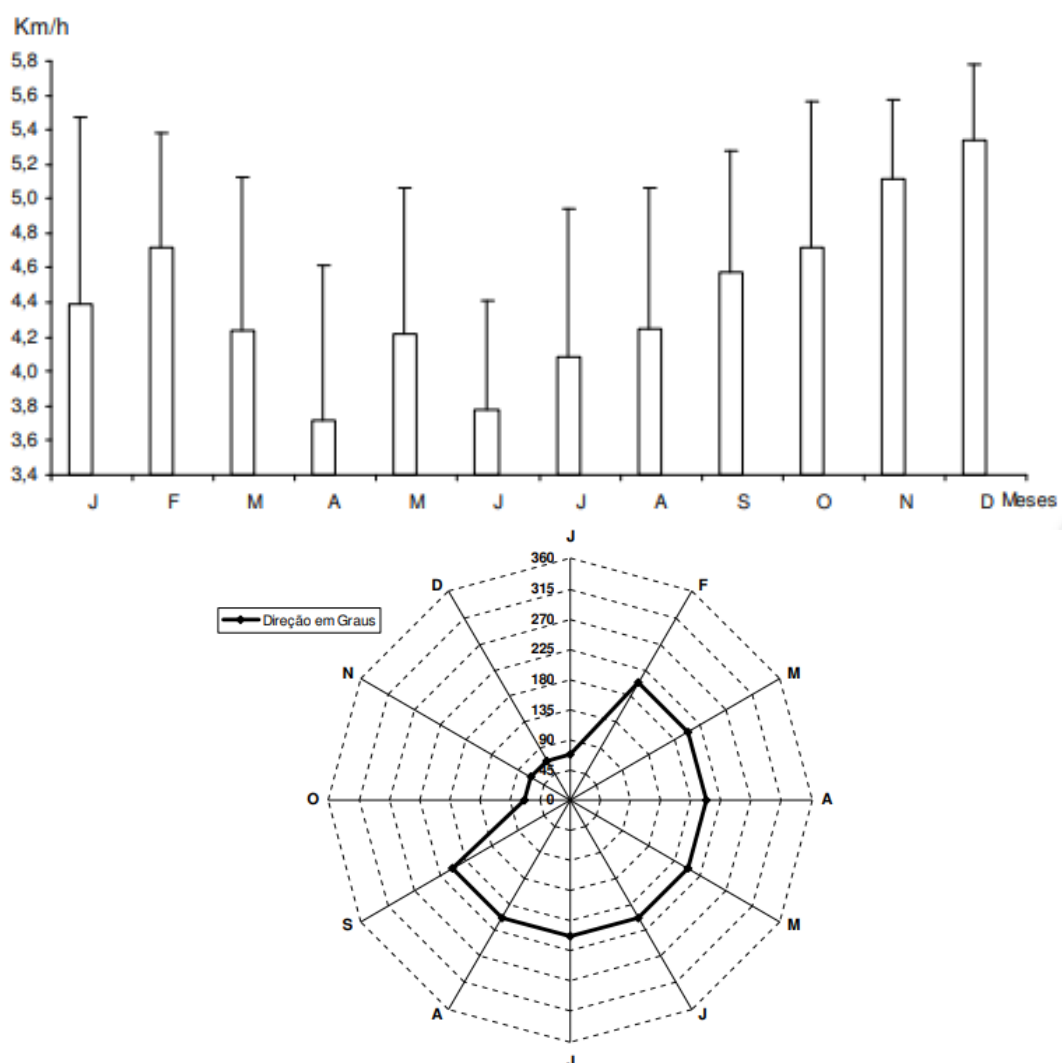
**Figura 36:** Representação gráfica da variação sazonal da umidade relativa do ar na estação meteorológica Itajaí, série de dados de 2010 a 2017. **Fonte:** OAP Consultores Associados com dados do INMET.

#### 6.2.1.2 Regime de ventos

A direção e a velocidade dos ventos podem ser medidas e registradas com precisão por meio de instrumentos, mas também podem ser obtidas a partir de certas observações.

Para a análise da velocidade e direção dos ventos predominantes em Itapema foram utilizados dados da estação meteorológica automática de Itajaí/SC, pertencente à Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), com dados do período de 1999 a 2006.

Figura 37 a seguir mostra a variação sazonal da velocidade média dos ventos, medido em km/h, e da direção dos ventos na estação de Itajaí/SC. A velocidade média do vento foi de 4,4 km/h, com as maiores velocidades registradas em dezembro e as menores em abril. Quanto à direção predominante dos ventos, a direção predominante foi de sul-sudoeste (SSW) de fevereiro a setembro e de leste-nordeste (ENE) de outubro a janeiro.



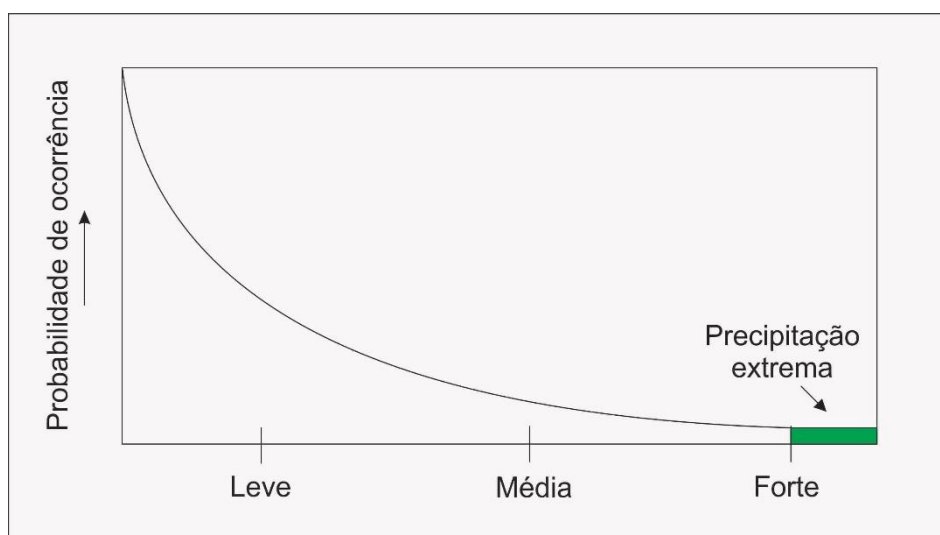
**Figura 37:** Representação gráfica da variação sazonal da velocidade e direção dos ventos na estação de Itajaí. **Fonte:** Laboratório de Climatologia – UNIVALI.

### 6.2.1.3 Ocorrência de eventos meteorológicos extremos

Do ponto de vista físico, a IPCC (2007) define evento meteorológico extremo como:

*“Um evento climático extremo é um evento que é raro em um determinado local e época do ano. As definições de raro variam, mas um evento climático extremo seria normalmente tão raro quanto ou mais raro do que o percentil 10 ou 90 de uma função de densidade de probabilidade estimada a partir das observações (Figura 38). Por definição, as características do que é chamado de clima extremo podem variar de lugar para lugar em um sentido absoluto. Quando um padrão de tempo extremo persiste por algum tempo, como uma estação, pode ser classificado como um evento climático extremo, especialmente se ele gerar uma média ou um total que seja extremo (por exemplo, seca ou chuvas fortes durante uma estação)”.*

De acordo com o Guia de Definição e Monitoramento de Eventos Meteorológicos e Climáticos Extremos (Organização Meteorológica Mundial, 2016), eventos extremos estão relacionados ao percentil 95 da distribuição de probabilidade. Já do ponto de vista social, eventos extremos são aqueles que geram impactos extremos, ou seja, envolvem mortes, danos materiais, desabrigados, etc.



**Figura 38:** Representação gráfica da ocorrência de eventos de precipitação.  
**Fonte:** Da Silva Dias, 2011.

Considerando o valor do percentil 95 na série histórica da Estação de Itajaí de 1981 a 2008, foram definidos os meses com precipitação considerada extrema, conforme apresentado na **Tabela 8**. No ano de 2008 ocorreram dois meses seguidos considerados extremos, outubro

---

e novembro, que culminaram no grande evento catastrófico daquele ano, com diversos pontos de movimentos de massa, enchentes e mortes.

O Atlas Pluviométrico do Brasil para o município de Itapema, realizado a partir da Estação Pluviométrica Brusque (Cód. ANA 02748000) (CPRM, 2013), apresenta as equações de IDF (Intensidade-Duração-Frequência) de acordo com as máximas diárias por ano (**Tabela 9**). A maioria das máximas diárias ocorrem nos meses de janeiro (10 ocorrências), novembro e dezembro (6 ocorrências cada) e o meses com menor ocorrência de máximas diárias são fevereiro e junho (1 ocorrência cada).

A **Tabela 10** apresenta as alturas de chuva, em mm, para as durações de 5 minutos até 24 horas com tempos de retorno de 2 a 100 anos.

As relações IDF são importantíssimas na definição das intensidades de precipitação associadas a uma frequência de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de diversas estruturas de drenagem pluvial ou de aproveitamento dos recursos hídricos. Também podem ser utilizadas de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido, definindo se o evento foi raro ou ordinário, utilizados no mapeamento de áreas de suscetibilidade a enchentes e movimentos de massa (CPRM, 2013).

Em 2013, Itapema registrou uma chuva de 60 mm com 4 horas de duração (15 mm/h), que gerou diversos transtornos e pontos de alagamento. A partir deste dado foi calculado que o tempo de retorno estimado do evento ocorrido é de 1,4 anos, ou seja, há uma probabilidade de 71,0% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer. Este cálculo caracteriza a região de Itapema como uma região de inundação frequente e de alto risco de danos ao núcleo urbano (CPRM, 2013).

De acordo com o levantamento produzido pela equipe “A Notícia” os maiores eventos de inundação e enchentes em Santa Catarina foram:

- Em julho de 1983, as chuvas deixaram 197.790 desabrigados e 49 mortos em 90 cidades de Santa Catarina. As populações de Blumenau, Itajaí e Rio do Sul foram as mais prejudicadas.
- Em 1984, inundações em agosto resultaram em 155 mil desabrigados e dois mortos. As enchentes desalojaram 70 mil pessoas em Blumenau (39,9% da população) e 20 mil em Brusque (42,9% da população)



- 
- Em 1987, o fenômeno climático El Niño provocou enchentes em pelo menos 15 cidades. No mês de maio, novas inundações atingiram 32 municípios no Norte, Oeste e Serra do Estado.
  - Em maio de 1992, inundações atingiram 77 cidades nas regiões Oeste, Norte e Vale do Itajaí. Foram 16 mortes e 145 mil desabrigados.
  - Em fevereiro de 1995, o Rio Cubatão, em Joinville, transbordou e alagou vários bairros da zona Norte da cidade. O episódio ficou conhecido como o estouro da barragem do Cubatão e afetou o cotidiano de pelo menos 70 mil pessoas.
  - Em dezembro de 1995, as inundações e escorregamentos atingiram mais de 50 municípios na Grande Florianópolis e Sul do Estado.
  - Em janeiro de 1997 as inundações afetaram 35 municípios, totalizando 14.267 desabrigados e sete mortos. Em outubro, 37 municípios foram vítimas das cheias.
  - Em fevereiro de 2000, 33 cidades sofreram com enchentes.
  - Em 2001, ocorreram inundações nos meses de fevereiro, setembro e outubro, afetando mais de 50 municípios.
  - Em março de 2004, foi o furacão Catarina que atingiu o Estado. A tempestade atingiu ventos de 120 km/h, equivalente a categoria 1 na escala de furacões de Saffir-Simpson. O pico de intensidade chegou a ter ventos de até 155 km/h, em 28 de março. O Catarina destruiu cerca de 1,5 mil casas e danificou outras 40 mil (incluindo estabelecimentos comerciais). Três pessoas morreram e outras 75 ficaram feridas. O prejuízo econômico chegou a US\$ 350 milhões.
  - Em novembro de 2008, em torno de 60 cidades e mais de 1,5 milhões de pessoas foram diretamente afetadas por enchentes no Estado. 135 pessoas morreram, duas ficaram desaparecidas, 9,3 mil habitantes foram forçados a sair de suas casas.
  - Em setembro de 2009, um tornado atingiu o Oeste do Estado. Os ventos chegaram a mais de 120 km/h. Quatro pessoas morreram e 1,1 mil perderam suas casas. A cidade mais atingida foi Guaraciaba (SC).

**Tabela 8:** Meses considerados como Eventos Extremos registrados na Estação de Itajaí. **Fonte:** OAP Consultores Associados com dados da EPAGRI.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	175,60	203,10	232,00	89,00	44,20	42,20	107,60	50,50	59,50	221,80	103,00	165,30
1982	135,60	247,40	340,80	176,50	106,30	139,40	60,50	90,70	45,40	174,00	211,20	111,70
1984	252,20	178,00	247,90	131,20	86,40	134,60	124,30	295,80	130,70	76,30	177,80	110,00
1985	130,90	211,70	169,40	153,60	27,70	41,20	38,40	12,40	110,00	131,60	73,00	73,60
1987	142,30	283,60	97,90	174,00	216,40	185,70	107,40	82,80	99,10	191,00	67,40	101,60
1988	167,60	91,20	51,10	100,60	174,30	70,80	14,00	7,60	133,20	119,00	60,30	48,40
1989	474,30	169,00	162,90	138,90	102,00	64,30	118,10	58,80	186,30	60,60	79,00	227,10
1990	301,70	165,60	255,70	120,70	83,10	114,70	210,10	168,60	138,10	235,50	142,10	128,00
1991	179,20	67,10	129,40	49,30	58,40	130,50	21,30	153,40	101,20	192,20	213,40	149,40
1992	106,80	137,30	207,20	60,30	438,90	95,60	150,60	123,10	72,00	56,10	121,70	52,20
1993	189,50	220,60	148,40	109,50	104,30	75,50	102,60	10,00	262,00	106,20	50,60	196,20
1994	112,90	283,10	243,20	133,10	218,60	93,10	165,90	14,60	28,90	123,20	115,50	182,80
1995	410,40	169,40	126,10	46,80	3,70	102,20	124,40	39,40	150,00	112,40	74,60	300,70
1996	227,50	241,60	285,40	76,50	16,70	204,00	94,40	64,60	181,30	115,10	68,40	117,20
1997	312,10	177,80	25,20	112,70	77,40	127,80	89,80	92,70	105,00	274,10	287,00	162,60
1998	427,40	239,40	240,80	222,80	35,10	60,80	105,60	261,20	260,10	217,20	139,90	121,10
1999	500,50	222,40	171,20	115,20	50,90	74,20	195,60	11,60	117,70	216,90	188,80	65,50
2000	242,50	321,50	138,60	34,50	30,70	102,80	38,20	53,10	135,60	142,90	97,00	154,00
2001	214,70	213,70	136,40	136,30	231,00	116,00	117,90	49,60	217,00	244,60	123,20	128,30
2002	168,90	158,70	159,40	227,40	77,10	50,90	26,00	43,80	162,80	143,10	127,60	215,80
2003	93,10	82,10	199,00	32,80	43,80	91,20	38,60	11,70	97,90	131,20	297,40	236,60
2004	238,80	90,80	149,50	116,10	102,10	87,90	164,50	41,30	59,00	156,50	119,10	182,80
2005	303,80	41,60	140,60	192,30	180,10	94,00	156,50	197,00	398,50	172,40	100,60	91,40
2006	146,60	192,10	96,90	57,50	28,50	39,70	75,20	63,50	91,00	164,90	255,80	197,10
2007	152,10	234,80	199,50	78,80	225,60	25,30	134,40	56,40	170,70	186,10	194,30	182,90
2008	215,70	257,70	160,40	202,30	60,40	83,10	41,90	99,20	112,00	275,30	725,10	241,30

<b>Média</b>	231,64	188,51	173,65	118,80	108,60	94,13	100,92	82,82	139,42	163,08	162,07	151,68
<b>Percentil 95</b>	491,33	308,24	321,41	225,79	366,14	197,60	205,03	283,69	350,73	274,88	575,40	279,91

 Eventos Extremos (Percentil 95)

**Tabela 9:** Série de dados utilizados – Altura de chuva diária (mm). **Fonte:** CPRM (2013).

Ano	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)	Ano	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
1952	25/01/1952	58,2	1995	07/01/1995	78,4
1953	23/10/1953	56,6	1996	06/01/1996	77,8
1954	01/04/1954	93,8	1997	21/01/1997	79,7
1955	04/07/1955	67,8	1998	11/12/1998	100,2
1956	06/12/1956	75,4	1999	03/07/1999	72,9
1957	15/11/1957	79,6	2000	16/02/2000	69,6
1958	14/03/1958	79,6	2001	23/09/2001	77,3
1959	31/08/1959	61,4	2002	02/01/2002	89,5
1960	02/08/1960	75,5	2005	04/01/2005	94,2
1961	01/11/1961	100,7	2008	24/11/2008	109,5
1962	20/09/1962	61,9	2009	26/04/2009	69,0
1964	01/05/1964	59,1			
1968	22/12/1968	57,2			
1969	24/05/1969	90,0			
1971	08/06/1971	69,0			
1972	24/12/1972	109,4			
1974	23/03/1974	100,0			
1975	07/01/1975	100,2			
1976	21/01/1976	146,8			
1977	17/08/1977	87,2			
1978	26/12/1978	135,0			
1979	09/05/1979	79,8			
1980	29/03/1980	63,6			
1981	22/12/1981	111,9			
1982	25/05/1982	60,7			
1983	12/11/1983	97,0			
1985	22/11/1985	98,2			
1986	10/10/1986	90,7			
1988	14/01/1988	46,8			
1989	06/01/1989	114,2			
1990	10/03/1990	84,2			
1991	15/11/1991	115,7			
1994	12/05/1994	96,7			

**Tabela 10:** Altura da chuva em mm, para os tempos de duração e retorno. **Fonte:** CPRM, 2013.

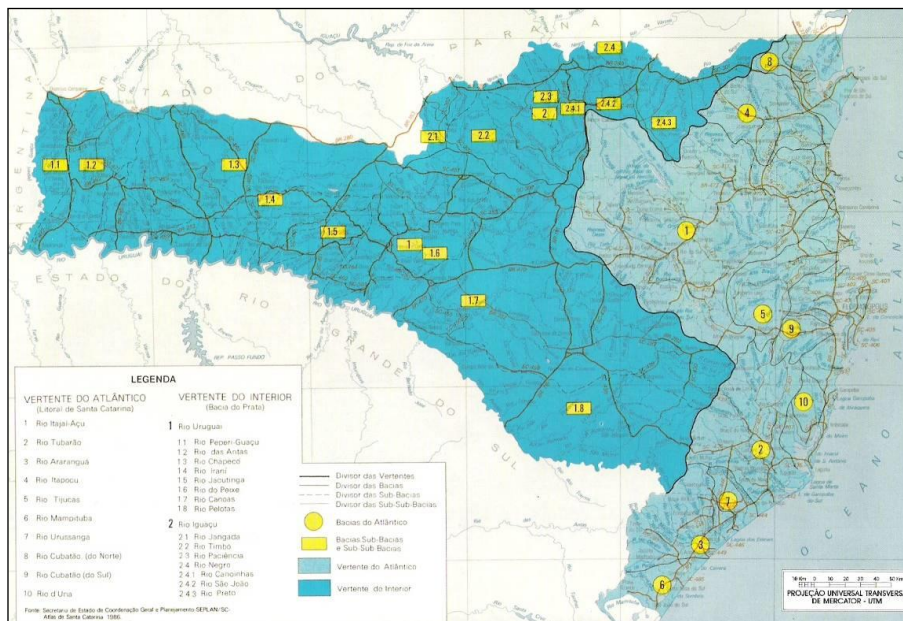
Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
5 Minutos	9,2	11,0	12,4	13,2	13,8	14,2	14,6	15,1	15,6	15,9	16,4	17,0
10 Minutos	16,6	19,9	22,4	23,8	24,9	25,7	26,3	27,4	28,2	28,9	29,7	30,7
15 Minutos	21,6	26,0	29,3	31,2	32,6	33,6	34,5	35,8	36,9	37,8	38,8	40,2
20 Minutos	25,5	30,7	34,5	36,8	38,4	39,7	40,7	42,3	43,6	44,6	45,8	47,5
30 Minutos	31,3	37,6	42,4	45,2	47,2	48,7	50,0	52,0	53,5	54,8	56,3	58,3
45 Minutos	37,4	44,9	50,7	54,0	56,4	58,2	59,7	62,1	63,9	65,4	67,3	69,7
1 Hora	41,8	50,3	56,7	60,4	63,1	65,2	66,8	69,5	71,6	73,2	75,3	78,0
2 Horas	53,3	63,9	71,9	76,6	79,9	82,5	84,6	88,0	90,5	92,6	95,2	98,6
3 Horas	60,1	72,1	81,1	86,4	90,2	93,1	95,5	99,3	102,2	104,6	107,5	111,2
4 Horas	65,0	77,9	87,7	93,4	97,5	100,6	103,2	107,3	110,4	113,0	116,2	120,2
5 Horas	68,7	82,4	92,8	98,8	103,1	106,5	109,2	113,5	116,8	119,6	122,9	127,2
6 Horas	71,8	86,1	96,9	103,3	107,8	111,2	114,1	118,6	122,1	124,9	128,4	132,9
7 Horas	74,4	89,2	100,4	107,0	111,7	115,3	118,2	122,9	126,5	129,5	133,1	137,7
8 Horas	76,6	91,9	103,5	110,2	115,0	118,8	121,8	126,6	130,3	133,4	137,1	141,9
12 Horas	83,4	100,1	112,7	120,1	125,3	129,4	132,7	137,9	142,0	145,3	149,3	154,6
14 Horas	86,0	103,2	116,2	123,8	129,2	133,4	136,8	142,2	146,4	149,8	154,0	159,4
20 Horas	92,0	110,4	124,3	132,5	138,2	142,7	146,4	152,2	156,6	160,3	164,8	170,6
24 Horas	95,1	114,1	128,5	136,9	142,8	147,5	151,3	157,2	161,9	165,7	170,3	176,3

## 6.2.2 Hidrografia

A Rede Hidrográfica do Estado de Santa Catarina apresenta dois grandes sistemas independentes de drenagem: a Vertente do Atlântico e a Vertente do Interior (**Figura 39**).

Os rios que drenam as Zonas de São Francisco do Sul, Itajaí, Itapema, Porto Belo, Florianópolis e Laguna se orientam no sentido do mar. A principal linha divisória responsável pela orientação geral da drenagem é representada pela escarpa da Serra Geral, a qual é bastante retalhada pela erosão regressiva que tende ao recuo das cabeceiras.



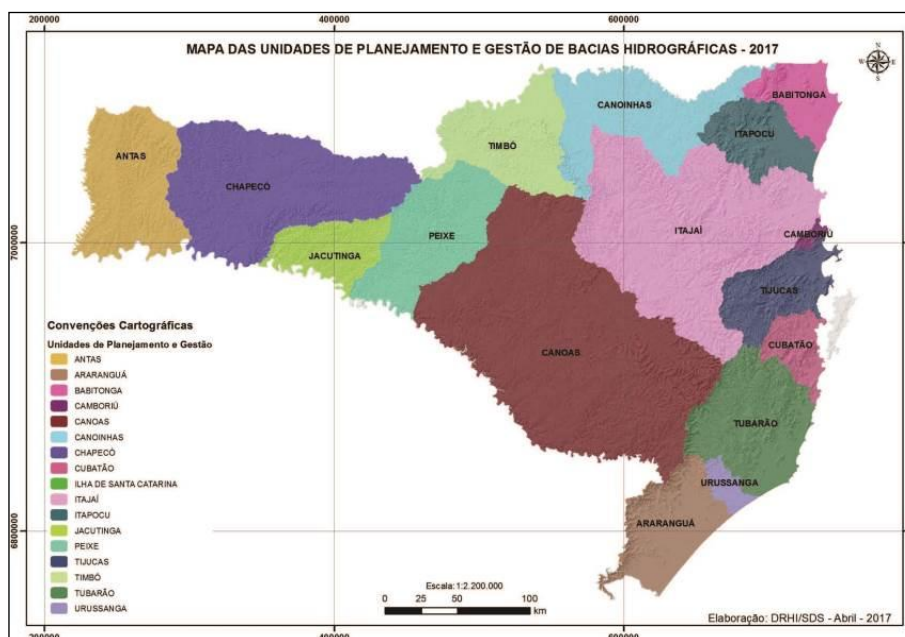


**Figura 39:** Mapa hidrográfico de Santa Catarina. **Fonte:** Atlas de Santa Catarina, 1986.

### 6.2.2.1 Hidrografia na Área de Influência Direta (AID)

A Bacia Hidrografia do Rio Perequê - BHRP apresenta seu sistema organizado na Vertente Atlântica da Serra do Mar, cujos rios se caracterizam por pequena extensão e grande vazão. A BHRP está inserida na Unidade de Planejamento e Gestão Tijucas, conforme apresentado na **Figura 40**.

O Rio Perequê é classificado como Classe 2 de acordo com a **Resolução CONAMA nº 357/2005**.



**Figura 40:** Localização das Unidades de Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. **Fonte:** DRHI/SDS, Abril/2017.

A BHRP possui área de 66,92 km<sup>2</sup> e perímetro de 34,63 km. O Rio Perequê nasce no Morro da Miséria e do Trombudo, no conjunto geomorfológico da Serra do Tijucas, que pertence às elevações das Serras do Leste Catarinense, na divisa entre os municípios de Camboriú e Itapema, a cerca de 540 m de altitude, e percorre 13,92 km até a sua foz no Oceano Atlântico, a 0 m, na divisa entre os municípios de Itapema e Porto Belo (**Tabela 11**).

É o mais importante rio do município, tanto em volume d'água como em extensão. Devido ao fato de a planície costeira ser muito estreita na região, o Rio Perequê tem apenas 10 km de extensão, sendo encachoeirado em altitudes mais elevadas. Ao atingir a planície, cortando a área rural do município na Comunidade Rural do Sertão do Trombudo e, até sua foz ao sul do bairro Meia Praia, passa a servir de limite entre os municípios de Itapema e Porto Belo.

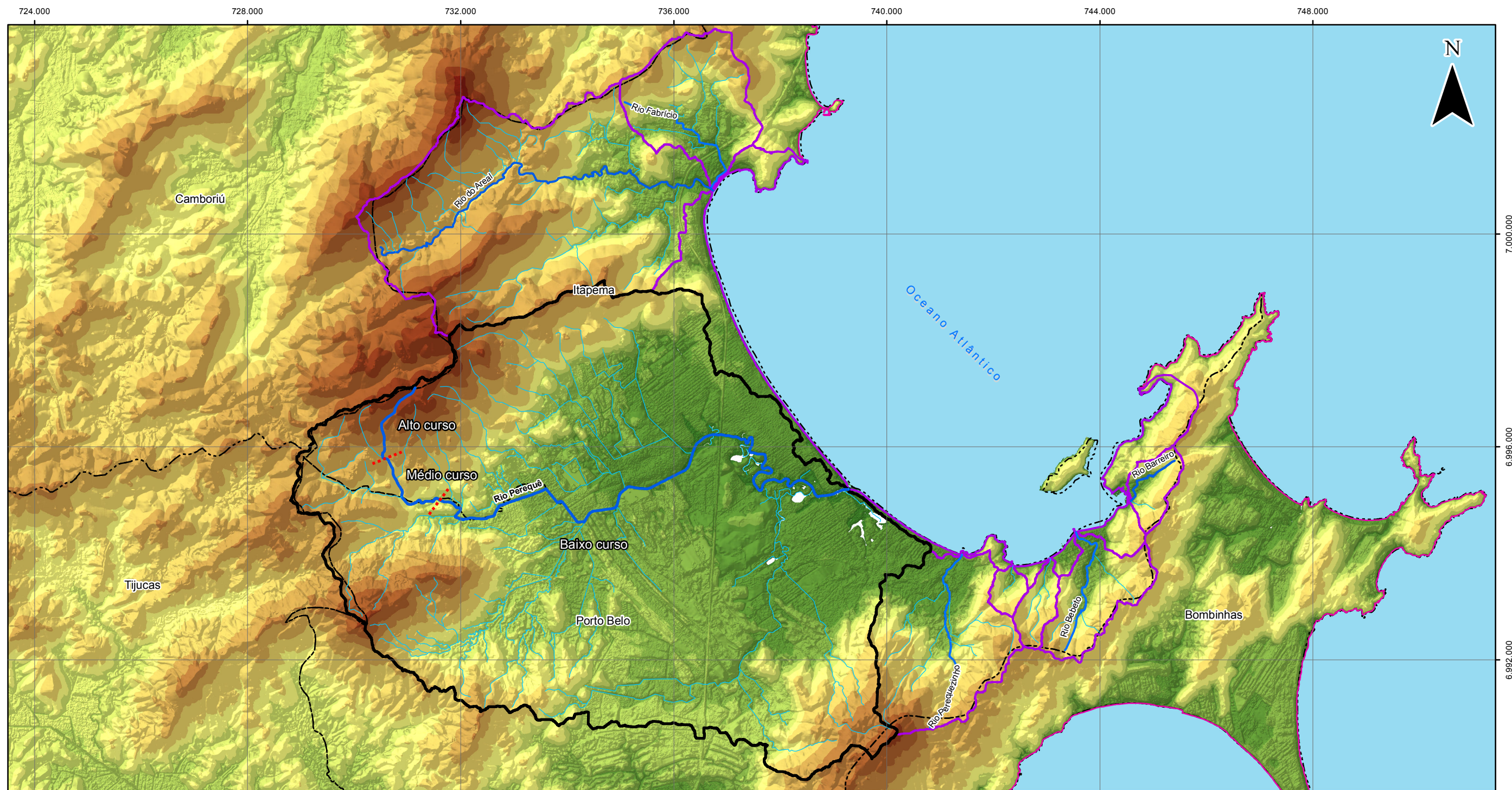
---

**Tabela 11:** Índices físicos da Bacia Hidrográfica do Rio Perequê. **Fonte:** NEAmb UFSC (2009) e OAP Consultores Associados.







Área (km <sup>2</sup> )	69,50
Perímetro (km)	53,30
Comprimento do rio principal (km)	14,90
Largura média da sub-bacia (km <sup>2</sup> /km)	4,81
Densidade de drenagem (km <sup>2</sup> /km)	0,23
Fator de forma	0,35
Coeficiente de compacidade	1,19
Altitude máxima (m)	640
Altitude mínima (m)	0

De acordo com o **Mapa - Hidrográfico e Hipsométrico** da Bacia do Rio Perequê, e o **Detalhe da hipsometria da Bacia do Rio Perequê** apresentado na sequência é possível perceber que a maior parte da bacia encontra-se em baixas altitudes de até 20 m.

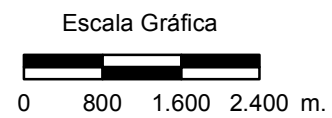




**Convenções**

-  Linha de Costa
-  Hidrografia
-  Rio Perequê
-  Rios principais das bacias independentes
-  Limite da Bacia Hidrográfica do Rio Perequê
-  Bacias Hidrográficas Independentes da Enseada de Itapema e Porto Belo

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:77.000  
 Abril/2019



Fonte de Dados:  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).

Projeto

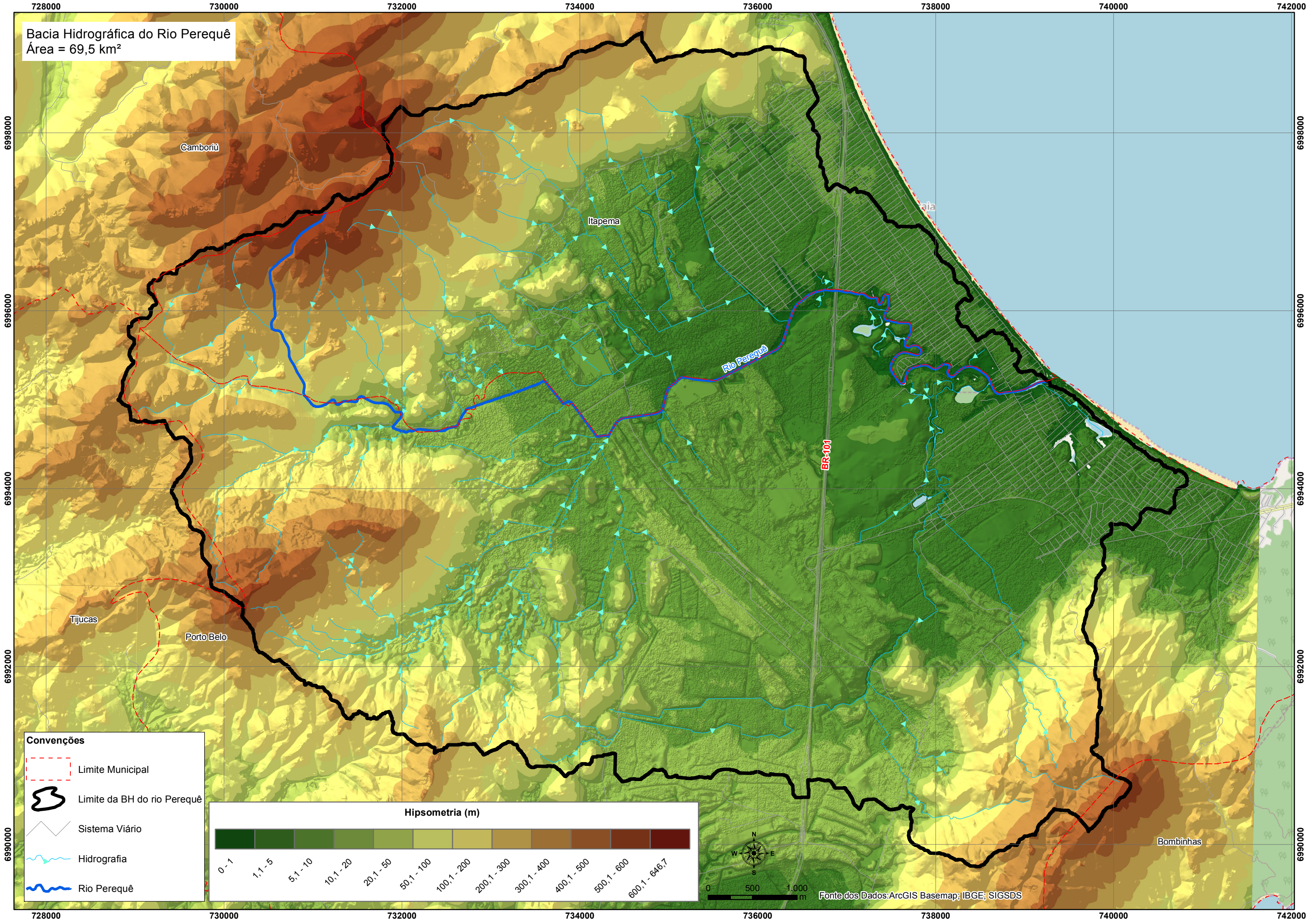
**Associação dos Municípios da Foz do  
 Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

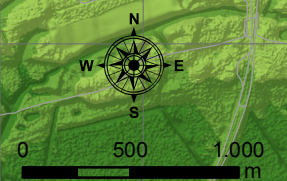
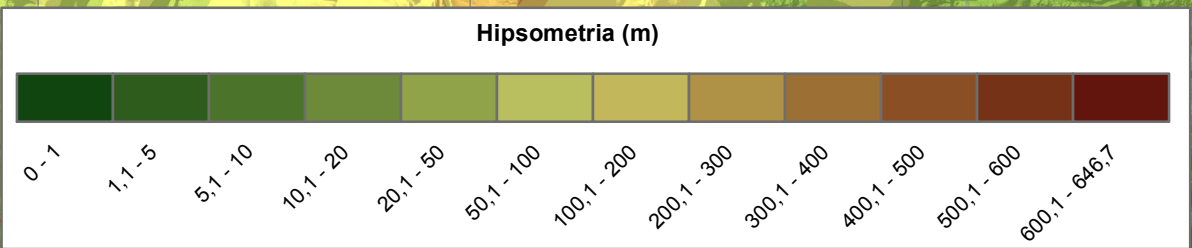
**MAPA - HIDROGRÁFICO E HIPSOMÉTRICO**



Bacia Hidrográfica do Rio Perequê  
Área = 69,5 km<sup>2</sup>



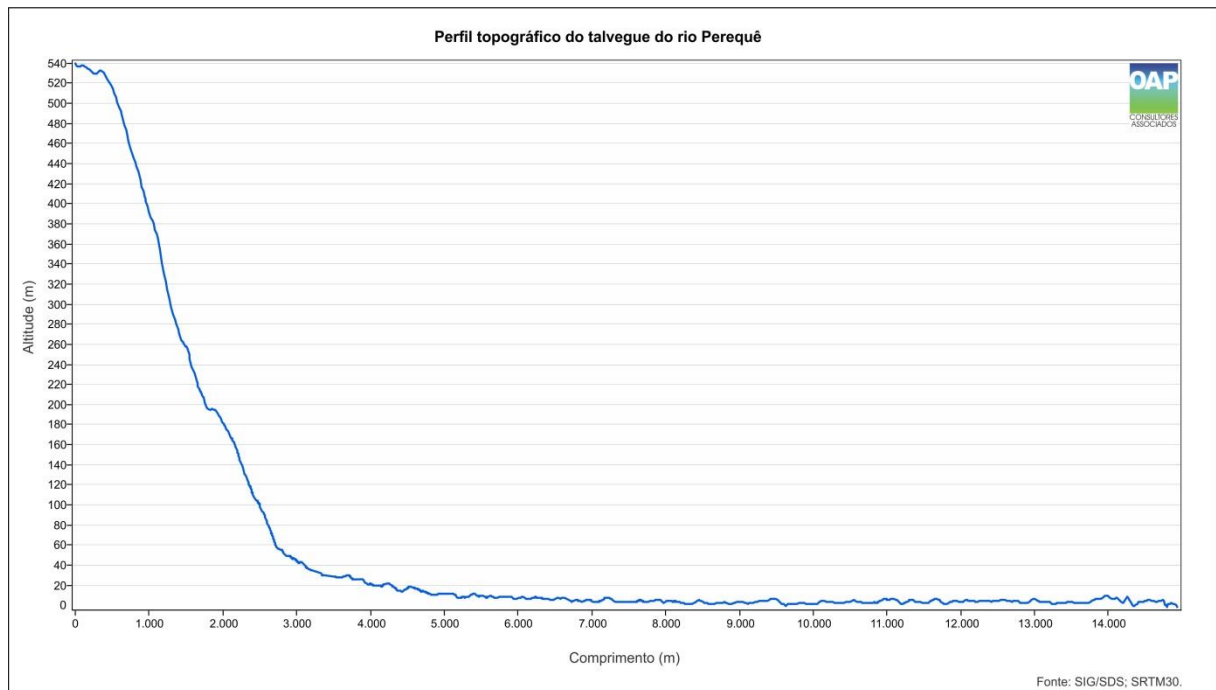
- Convenções**
- Limite Municipal
  - Limite da BH do rio Perequê
  - Sistema Viário
  - Hidrografia
  - Rio Perequê



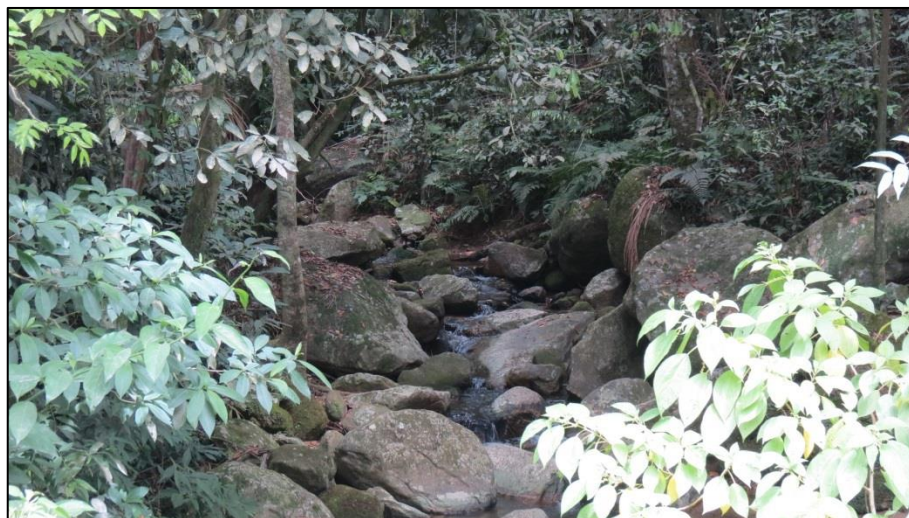
Fonte dos Dados: ArcGIS Basemap; IBGE; SIGSDS



A curva hipsométrica (**Figura 41**) mostra a variação das cotas altimétricas ao longo do perfil do Rio Perequê. O rio apresenta um perfil íngreme no alto curso, dos 540 aos 200 m, com vales profundos em formas de “V”, com encostas íngremes e leitos rápidos com corredeiras e blocos (**Figura 42**), porém este trecho representa menos de 15% do comprimento total.



**Figura 41:** Perfil topográfico do talvegue do Rio Perequê. **Fonte:** OAP Consultores Associados.



**Figura 42:** Trecho íngreme do alto Rio Perequê, com corredeiras e blocos.

---

No médio leito (200 a 60 m), o rio apresenta vertentes suavizadas pela dissecação em colinas e fundo plano (**Figura 43**). E no baixo curso, que representa mais de 80% do perfil do rio, o mesmo encontra-se abaixo dos 70 m de altitude, com baixo gradiente e baixa declividade, o que permite a elaboração de amplas planícies e a configuração de um trecho meandrante (**Figura 44 e Figura 45**).



**Figura 43:** Curso d'água no médio leito com vertentes suavizadas e fundo plano.



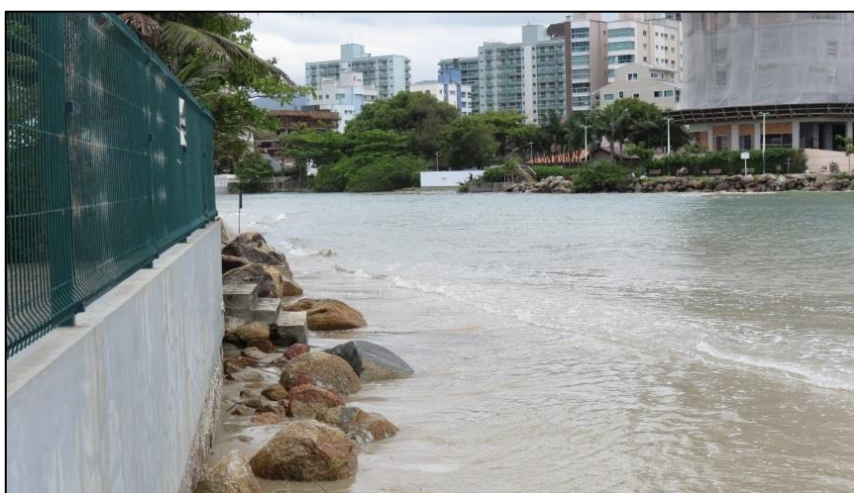
**Figura 44:** Baixo gradiente do Rio Perequê.





**Figura 45:** Formação de amplas planícies no baixo leito do Rio Perequê.

A partir da BR-101, o rio apresenta largura entre 20 e 30 metros que pode chegar até 50 m na desembocadura e profundidade média de 1,5 m que pode chegar até 2,5 m (**Figura 46**).



**Figura 46:** Foz do Rio Perequê.

Outra feição hídrica que ocorre na BHRP, além dos cursos de água, é uma lagoa alongada, paralela à linha de costa atual que está conectada ao Rio Perequê (**Figura 47 e Figura 48**).

Constatou-se, pelo estudo UFSC/FAPEU, 2009, uma forte descaracterização dos corpos hídricos, principalmente na área urbana do município, onde muitos cursos d'água foram retificados e/ou canalizados, além dos processos de ocupações irregulares ao longo das suas margens.



**Figura 47:** Lagoa Perequê, no município de Porto Belo, e sua conexão com o Rio Perequê. **Fonte:** Imagem Google Earth, adaptado.



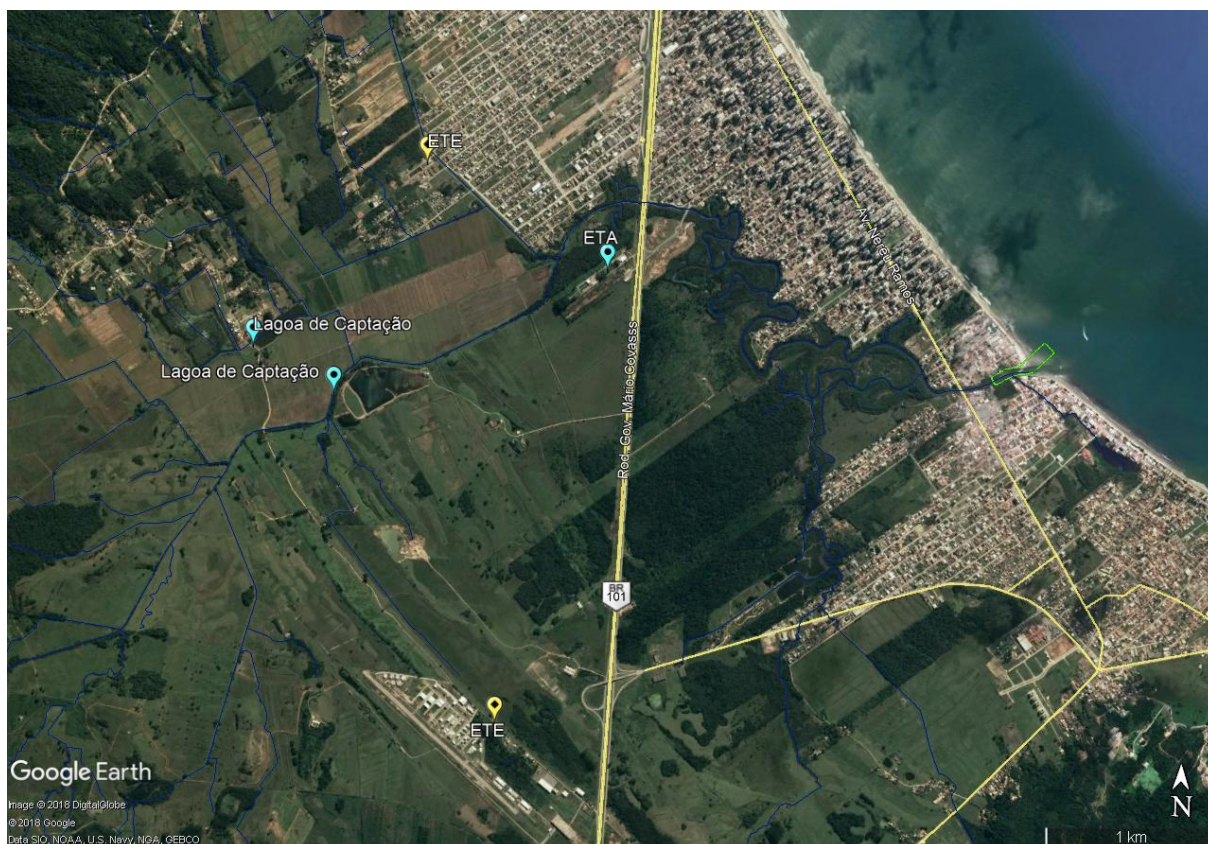
**Figura 48:** Lagoa Perequê, no município de Porto Belo.

#### 6.2.2.2 Recursos Hídricos Superficiais

A água do Rio Perequê é utilizada para o abastecimento público dos municípios de Bombinhas, Itapema e Porto Belo, outros usos incluem a dessedentação de animais, agricultura, irrigação das lavouras, lazer e pesca.



Tanto o ponto de captação de água (Lagoas de Captação) quanto as Estações de Tratamento de Água (ETA) e de Esgoto (ETE) dos municípios de Itapema e Porto Belo estão localizadas à montante da Área de Influência Direta (ADA) (**Figura 49 a Figura 51**).



**Figura 49:** Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), Captação de Água e Tratamento de Água (ETA). **Fonte:** Imagem Google Earth, 2017 e CASAN.

A descarga do efluente da ETE de Itapema é feita no Rio da Fita, afluente da margem esquerda do Rio Perequê. Além da descarga da ETE, outras descargas clandestinas ocorrem ao longo de todo o rio, fato que pode ser observado tanto no aspecto visual observado nas águas, principalmente na alta temporada (verão).

Entre a BR-101 e as elevações das Serras do Leste Catarinense, ao oeste, o Rio Perequê é utilizado principalmente na irrigação das lavouras de arroz que ocupam a maior parte da planície.

Para leste, o Rio Perequê passa a receber influência da região urbana, onde ocorrem descargas de efluentes com e sem tratamento adequado. Estudos publicados por Signorin



et al. (2010) demonstram elevadas concentrações de  $\text{NH}_4^+$ , que evidenciam a contaminação do ambiente por esgoto doméstico.



**Figura 50:** Lagoa de captação I e II do sistema de abastecimento Morretes, no município de Itapema.



**Figura 51:** Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Já no estuário e foz, o Rio Perequê exerce uma função vital para o turismo, lazer e pesca artesanal da região, conforme pode ser observado nas **Figura 52 a Figura 55**. O Rio Perequê possui estreita largura de canal, portanto não há fluxo de grandes embarcações, apenas é comum e já fora ainda mais comum o fluxo de pequenas embarcações de pesca artesanal (SANTOS; MEURER; ATANAZIO, 2006).



**Figura 52:** Marina Atlântida Jet, localizada na margem do Rio Perequê pertencente ao município de Porto Belo.



**Figura 53:** Rampa de acesso náutico de uma residência situada na margem do Rio Perequê, no município de Itapema.



**Figura 54:** Trilha para caminhada de pedestres na margem do Rio Perequê, próximo a sua foz.



**Figura 55:** Residências construídas na margem do Rio Perequê, no município de Porto Belo, próximo à desembocadura do rio no mar.

Ainda, conforme a Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (FAACI) o plano de saneamento da cidade, em andamento, vai melhorar a qualidade do Rio Perequê. Segundo ele, o grande causador da poluição do rio é o esgoto doméstico. Um levantamento feito pela FAACI e pela Conasa, concessionária de água e esgoto, apontou que três mil unidades (casas e empresas) não haviam se ligado à rede de tratamento de esgoto, que hoje abrange 70% da cidade. Até 2020, segundo previsão da Fundação Municipal é que 100% da cidade estejam com tratamento de esgoto.

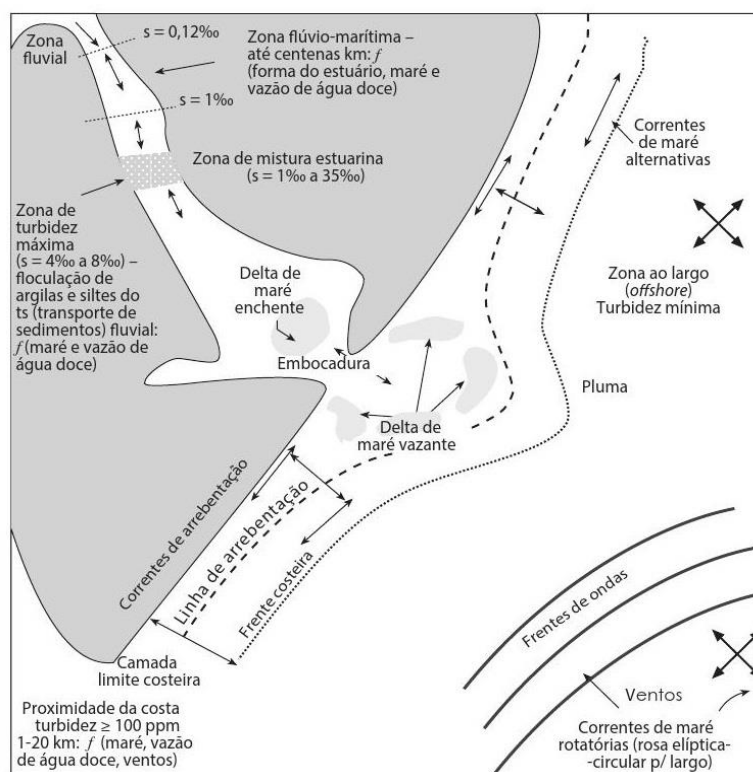
#### 6.2.2.3 Hidrografia da Área Diretamente Afetada

Uma das regiões compreendidas pela Área Diretamente Afetada e que está relacionada ao ambiente hidrográfico é o estuário do Rio Perequê.

Existem muitas definições de estuários, a depender do ponto de vista e objetivo do estudo. Em termos geológicos, estuário é a terminação de um vale afogado durante eventos transgressivos, que recebe sedimentos tanto de fontes fluviais quanto marinhas. Porém, do ponto de vista oceanográfico, os estuários foram definidos por Pritchard (1967) como corpos d'água costeiros, semiconfinados, onde ocorre a mistura de água doce, proveniente do continente, com água salgada do oceano (**Figura 56**).

Os estuários são feições efêmeras em escala geológica, por ser um ambiente protegido e, assim, propenso à sedimentação. Dessa forma, apresentam tendência de serem totalmente acolmatados ao longo de sua evolução, transformando-se em planícies costeiras emersas ou, caso a sedimentação fluvial seja mantida, evoluem para planícies deltaicas. Os estuários

atuais, assim, são ambientes recentes, datando de cerca de 5000 anos, época do último máximo transgressivo.



**Figura 56:** Planimetria da definição funcional do estuário. **Fonte:** Miranda, Castro & Kjerfve, 2002.

Os estuários estão divididos com relação ao gradiente de salinidade em:

- **Zona estuarina fluvial**, região mais interna do estuário fortemente relacionada com o aporte fluvial com salinidades menores que 1mg/L;
- **Zona estuarina média** apresenta salinidades variando de 1 a 35 mg/L, onde ocorre a intensa mistura entre as águas salgadas e doces;
- **Zona estuarina costeira ou desembocadura** onde a forçante marinha (marés, ondas e correntes) predomina.

A circulação no interior do estuário é determinada por essas forçantes marinhas e fluviais, além do tamanho e forma da bacia.

Quanto à classificação, os estuários podem ser divididos quanto ao domínio por ondas ou por marés. O estuário do Rio Perequê é classificado como dominado por marés, pois apresenta barras arenosas longitudinais ao fluxo fluvial e canais meandantes na porção intermediária.



---

Na imagem do Google Earth (**Figura 57**) podemos identificar o delta de maré enchente que é construído para dentro da embocadura do rio (em vermelho) e o delta de maré vazante que é construído na porção externa do estuário (em destaque amarelo na Figura).



**Figura 57:** Foz e Estuário do Rio Perequê. **Fonte:** Imagem Google Earth de 08/08/2017.

A **Figura 58** a **Figura 61** apresentam imagens do estuário e foz do Rio Perequê, na qual configura a Área Diretamente Afetada pela possível implantação dos molhes e dragagem.



**Figura 58:** Estuário do Rio Perequê, é possível verificar as margens do rio ocupadas de forma antrópica e a vegetação existente, composta por exemplares exóticos e remanescentes de manguezal.



**Figura 59:** Foz do Rio Perequê. Na imagem é possível observar a ocupação antrópica da margem esquerda do rio.



**Figura 60:** Foz do Rio Perequê, na margem direita do rio.



**Figura 61:** Foz do Rio Perequê, na margem esquerda do rio.

#### 6.2.2.4 Regime Hidrológico

Os dados de vazão, penetração da cunha salina e estratificação da coluna de água foram obtidos do trabalho de *Signorin et al.* (2010). A etapa de medição realizada pelos autores ocorreu no dia 11 de agosto de 2007, durante um ciclo completo de maré semi-diurna (13 horas aproximadamente), no ponto sobre a ponte a 450 m à montante da desembocadura do Rio Perequê.

A salinidade flutua com a maré diária e sazonalmente. O comprimento do estuário é definido como a zona de água salobra, e varia dependendo da vazão do rio em relação ao tamanho do estuário.



---

De acordo com Signorin et al. (2010), a vazão fluvial é da ordem de 1,2 a 1,3 m<sup>3</sup>/s. A velocidade média da maré de enchente foi de 0,5 m/s e a de vazante foi de 0,21 m/s. As marés regionais são do tipo micro-marés mistas com predominância semi-diurna, com altura variando entre 0,4 e 1,2 m entre períodos de quadratura e sizígia.

A variação da salinidade ocorre bruscamente com a entrada da maré no sistema. No período de maré vazante os valores médios foram de 18,8 e 20,2 mg/L para a superfície e fundo, respectivamente. Uma hora após a maré enchente a salinidade aumentou para 20 e 29 mg/L. Após a variação brusca a salinidade se manteve constante tanto da superfície quanto no fundo, não apresentando estratificação.

Signorin et al. (2010) indicam que pelo volume médio do estuário do Rio Perequê,  $5,6 \times 10^5$  m<sup>3</sup>, comparado ao volume do prisma de maré calculado  $3,0 \times 10^5$  m<sup>3</sup>, sugerem uma alta taxa de renovação, mas que fica restrita a porção mais inferior do estuário. O grau de mistura interna entre a água estuarina e costeira é limitada e pode variar nos períodos chuvosos onde a vazão do Rio Perequê tende a aumentar.

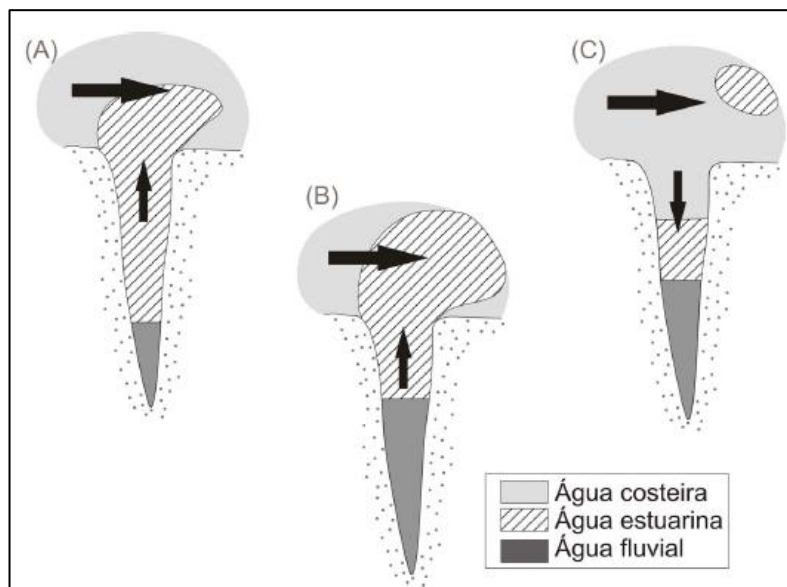
A **Figura 62** apresenta um modelo conceitual do sistema de troca de água observado no estuário do Rio Perequê. De acordo com Signorin et al. (2010) “*Durante a maré vazante<sup>2</sup>, o volume de água do estuário é advectado para a plataforma adjacente; correntes costeiras induzem o deslocamento deste volume ao longo da costa (A); com a maré enchente<sup>3</sup>, um volume equivalente de água costeira advecta estuário adentro (B). No ciclo de maré seguinte, a maior parte do volume que entrou será renovado, e apenas uma pequena fração da água estuarina será trocada (C).*”

A diferença na velocidade entre as marés enchente e vazante resulta na permanência de um volume de água marinha, e conseqüentemente dos constituintes dissolvidos, durante o período monitorado pelos autores.

---

<sup>2</sup> *Maré vazante*: período entre uma preia-mar e uma baixa-mar sucessivas, quando a altura das águas diminui.

<sup>3</sup> *Maré enchente*: período entre uma baixa-mar e uma preia-mar sucessivas, durante o qual a altura das águas aumenta.



**Figura 62:** Modelo esquemático da circulação do estuário do Rio Perequê e da sua relação com a plataforma adjacente conforme indicado previamente no texto. **Fonte:** Signorin et al. (2010).

### 6.2.3 Geomorfologia

#### 6.2.3.1 Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID)

A Bacia Hidrográfica do Rio Perequê - BHRP e a Zona Costeira Terrestre, que constituem a AID definida para o empreendimento, estão inseridas na porção central do litoral de Santa Catarina, e esta região do litoral e encostas é formada por planaltos sedimentares e encostas cristalinas que formam as serras litorâneas, sendo a drenagem orientada para Leste, em direção ao oceano.

Na altura do Vale do Itajaí, em sentido ao Sul, a Serra Geral constitui o divisor de águas para a Vertente Atlântica, formando múltiplas ramificações menores, algumas com grande desenvolvimento.

O litoral central se estende desde a Barra do Rio Itapocu até a altura da extremidade sul da Ilha de Santa Catarina. Sua morfologia se caracteriza pela maior movimentação tectônica que no passado colocou as formações cristalinas mais frequentemente em contato com o mar, guardando as cristas e formando esporões rochosos (**Figura 63**). Como consequência disso a região dispõe de numerosas enseadas e baías de forma elíptica que apresentam fundos lodosos ou de manguezais.

---

Inúmeros rios deságuam no litoral central, formando planícies de sedimentação e feições de delta com influência fluvial e marinha.

De acordo com a classificação do IBGE (1995), na AID ocorrem o Domínio Morfoescultural Embasamento em Estilos Complexos, representado pela Região Geomorfológica Serras do Leste Catarinense (**Figura 64**); e o Domínio Morfoescultural Depósitos Sedimentares, representado pela Região Planícies Costeiras (**Figura 65**), com depósitos colúvio-aluviais e feições como os cordões litorâneos antigos, onde atualmente há mineração de areia (**Figura 66 e Figura 67**).

Já na AID da Zona Costeira ocorre o Domínio Morfoescultural Depósitos Sedimentares, da Região de Planícies Costeiras do sistema marinho com depósitos de praias atuais e formações incipientes de dunas e cordões litorâneos que estão em sua maior parte substituídos pela ocupação antrópica (**Figura 68**).

O **Mapa - Geomorfologia na AID** apresenta a geomorfologia encontrada na AID definida para o empreendimento.

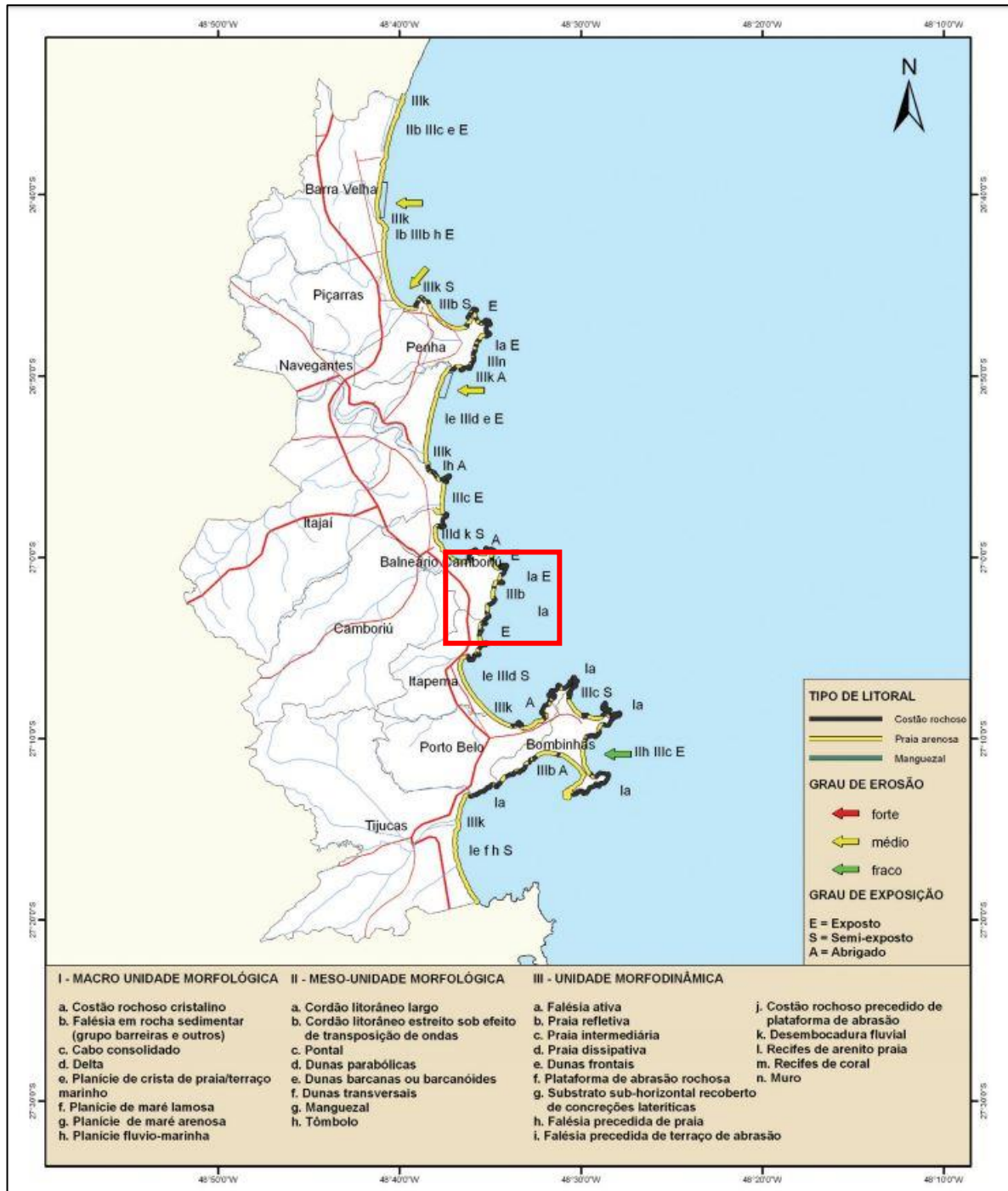


Figura 63: Morfologia do litoral central de Santa Catarina. Fonte: Klein et al. (2006).



**Figura 64:** Ao fundo a Região Geomorfológica Serras do Leste Catarinense.



**Figura 65:** Região de Planícies Costeiras que se estende das elevações a oeste até a região costeira onde predomina a ocupação antrópica.



**Figura 66:** Regiões planas com pequenas elevações paralelas que representam cordões litorâneos regressivos.

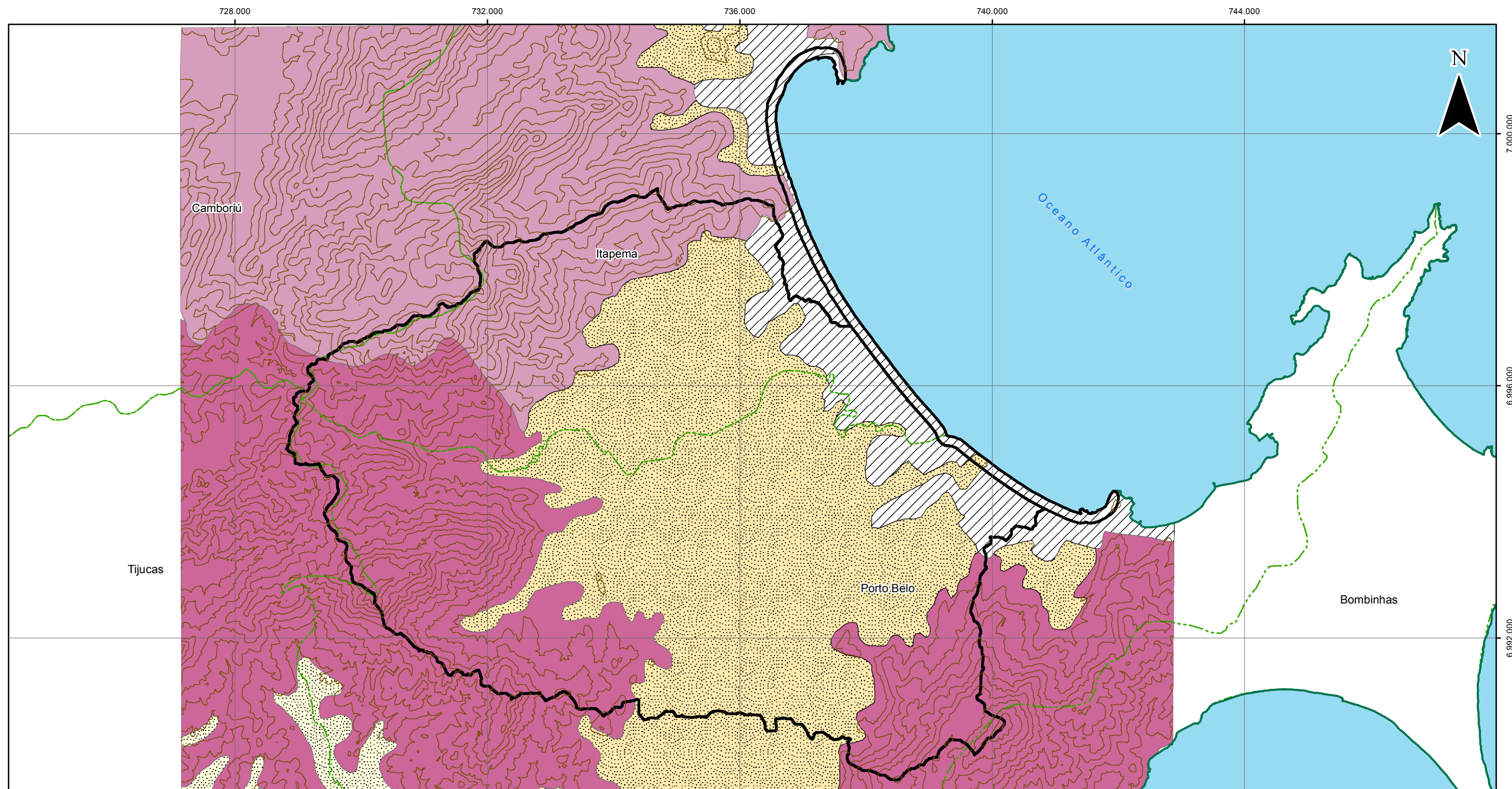


**Figura 67:** Mineração de areia eólica dos cordões litorâneos.



**Figura 68:** Depósitos de praias atuais e ocupação antrópica da zona costeira.





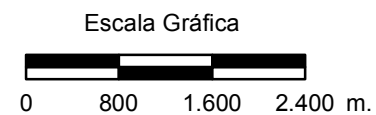
**Convenções**

- Linha de Costa
- Curvas de nível
- Área de Influência Direta (AID) - Terrestre
- Limites Municipais

**Geomorfologia**

- Planícies Marinhas
- Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais
- Serras Cristalinas Litorâneas
- Serras do Leste Catarinense
- Área Urbana

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:65.000  
 Abril/2019



Fonte de Dados:  
 Carta Geomorfológica, Folha SG.22-Z-D Florianópolis,  
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2004.  
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).

Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do  
 Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - GEOMORFOLOGIA NA AID TERRESTRE**

---

**Domínio Morfoescultural Embasamento em Estilos Complexos:** abrange uma área de conformação extremamente irregular, com altitudes e declividades mais elevadas, devido ao intemperismo diferencial que atua nas rochas graníticas e metamórficas, que são mais resistentes e que compõe a base deste domínio. A superfície constituída por esse domínio corresponde a mais antiga porção da crosta terrestre no sul do Brasil, compreendendo terrenos pré-cambrianos.

**Região Geomorfológica Serras do Leste Catarinense:** As Serras do Leste Catarinense são serras cristalinas dispostas obliquamente ao litoral, cuja orientação obedece ao sentido NE-SW. O relevo apresenta-se bastante erodido com vales profundos e encostas íngremes (**Figura 69**). Os modelados são predominantemente de dissecção, causados pela ação fluvial e pelo controle estrutural. Altimetricamente apresentam-se gradativamente mais baixas em direção ao mar, atingindo, próximo à linha de costa, com altitudes inferiores a 100 m, geralmente terminando em costões e pontais rochosos (blocos rochosos que afloram junto ao mar).

A geomorfologia da unidade, caracterizada por encostas íngremes e vales profundos, favorece a atuação dos processos erosivos, principalmente nas encostas desmatadas, podendo inclusive ocorrer movimentos de massa, uma vez que o manto de material fino resultante da alteração da rocha é espesso, podendo atingir até 20 m.



**Figura 69:** Serras do Leste Catarinense.

**Domínio Morfoescultural Depósitos Sedimentares:** este domínio se desenvolve de forma descontínua e ocorre, de maneira geral, por toda a fachada atlântica. É constituído, fundamentalmente, por planícies extensas orientadas paralelamente à linha de costa e por

---

superfícies em forma de rampas, as quais se interiorizam pelos principais vales. Predominam modelados de acumulação, vinculados a processos resultantes da ação fluvial, marinha, flúvio-marinha, lacustre, lagunar, colúvio-aluvionar e eólica. Devido à diversidade de ambientes deposicionais, de granulometria e de tipos de modelados, este se subdivide em diversas regiões e unidades geomorfológicas.

**Região Geomorfológica Planície Costeira:** abrange depósitos característicos de dois sistemas deposicionais, o sistema continental (**Figura 70**) e o sistema transicional ou costeiro (**Figura 71**) (HORN FILHO, 2003). O sistema continental está associado às encostas, englobando os depósitos coluvial, de leque aluvial e fluvial, os quais estão vinculados aos fenômenos de movimento de massa generalizados em condições paleoclimáticas diversas das atuais. Já o sistema costeiro é resultante das variações relativas do nível do mar ocorridas no Quaternário, das condições paleoclimáticas e dos fatores hidrodinâmicos costeiros, tais como correntes litorâneas, marés, ondas e ventos dominantes.



**Figura 70:** Sistema deposicional continental do tipo coluvial.



**Figura 71:** Sistema deposicional costeiro com deposição de praias atuais e formação de cordões litorâneos representados por dunas recobertas com vegetação.

Na porção oeste da AID – BHRP ocorrem modelados de dissecação e acumulação do sistema continental. Nas áreas mais altas compreendidas pelas elevações das Serras do Leste Catarinense, há o predomínio da erosão e dissecação. Enquanto que nas regiões de transição entre as serras e a planície costeira há a deposição de feições como os terraços aluviais e rampas colúvio-aluviais.

---

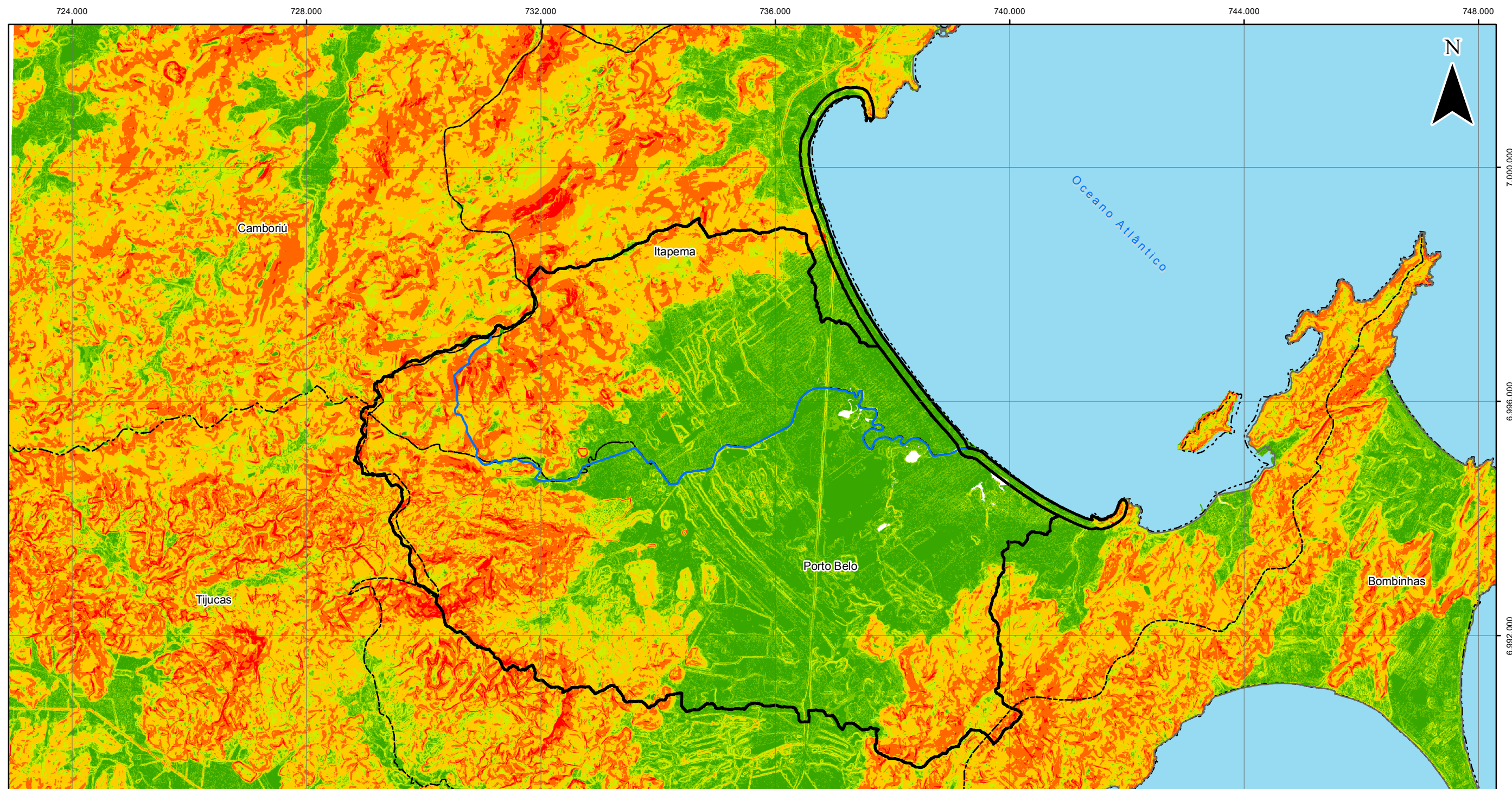
Os terraços aluviais ocorrem em áreas de baixa declividade e estão associadas à dinâmica fluvial pela deposição de sedimentos na planície de inundação e na calha atual.

As rampas colúvio-aluvionares ocorrem nos sopés das encostas e no fundo dos vales como resultado da ação da gravidade sobre sedimentos inconsolidados transportados pelos movimentos de massa.





Na planície da AID – BHRP e na AID Zona Costeira ocorrem modelados de acumulação resultantes do sistema costeiro, que resultam na deposição dos cordões litorâneos regressivos, sistema laguna-barreira, praias atuais, planície de maré.

De acordo com a análise da declividade da BHRP e classificação de acordo com as classes da EMBRAPA (1979) (**Mapa – Declividade na AID**), 50% da área da bacia apresenta relevo plano que corresponde aos Depósitos Sedimentares da Planície Costeira, 19% da área foi classificada como relevo fortemente ondulado, 10% como montanhoso, 1% como fortemente montanhoso, 10% como ondulado e 10% como suavemente ondulado (NEAmb, 2009).





**Convenções**

-  Linha de Costa
-  Rio Perequê
-  Área de Influência Direta (AID) - Terrestre
-  Limites Municipais

**Declividade**

-  0 - 3 (relevo plano)
-  3,1 - 8 (relevo suave ondulado)
-  8,1 - 20 (relevo ondulado)
-  20,1 - 45 (relevo forte ondulado)
-  45,1 - 75 (relevo montanhoso)
-  > 75 (relevo escarpado)

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:70.000  
 Abril/2019

Escala Gráfica



Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - DECLIVIDADE NA AID TERRESTRE**

Fonte de Dados:  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).



---

### 6.2.3.2 Geomorfologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

As duas regiões compreendidas pela Área Diretamente Afetada do empreendimento são o estuário e a foz do Rio Perequê. Na porção do estuário do rio são identificados depósitos de planície de maré, muito descaracterizados pela ocupação antrópica da região. As principais características dessa área são a presença de um tipo de solo rico em matéria orgânica, com influência flúvio-marinha, baixa declividade do fundo oceânico e baixos níveis de energia cinética que propiciam o desenvolvimento de uma vegetação típica de região estuarina, o manguezal (**Figura 72**).

Já na foz, ocorrem depósitos marinhos de delta compostos por areias quartzosas que são retrabalhadas pela ação das ondas (**Figura 73**).



**Figura 72:** Resquícios da vegetação de mangue típica de região estuarina no estuário do Rio Perequê.

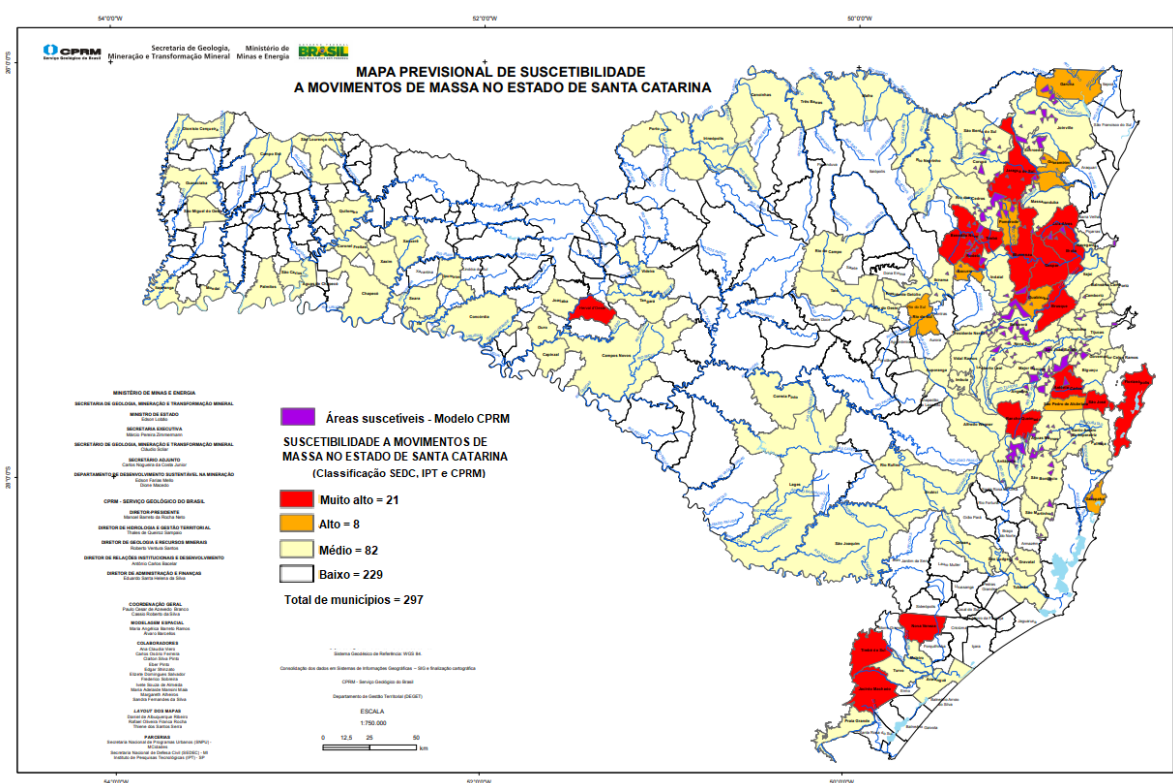


**Figura 73:** Depósitos de areia quartzosa retrabalhados pelas ondas na foz do Rio Perequê.

### 6.2.3.3 Suscetibilidade a Movimentos de Massa, Processos Erosivos e Inundação

No mapa previsual de suscetibilidade a movimentos de massa no estado de Santa Catarina apresentado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, foram identificados 21 municípios com risco muito alto, 8 com risco alto, 82 com risco médio e 229 com risco baixo. A maioria dos municípios com risco alto e muito alto se localiza na região litorânea onde afloram porções elevadas de relevo das serras ou nas planícies de inundação de grandes rios (**Figura 74**).

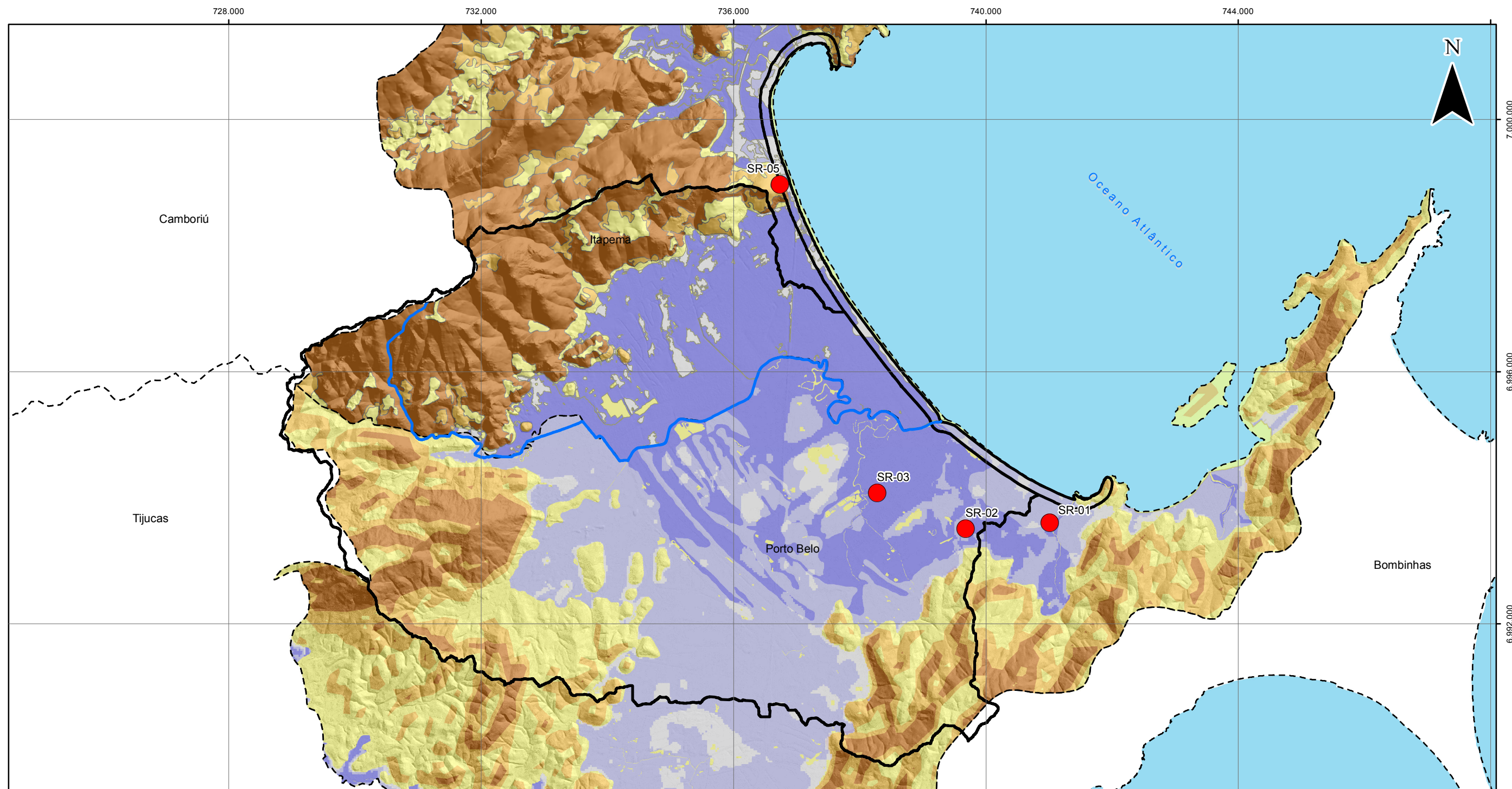
Tanto o município de Itapema quanto o município de Porto Belo são classificados como médio risco.



**Figura 74:** Mapa Previsual de suscetibilidade a movimentos de massa no estado de Santa Catarina. **Fonte:** [http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa\\_Suscet\\_Desliz\\_Santa\\_Catarina.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_Suscet_Desliz_Santa_Catarina.pdf).

O Mapa de Suscetibilidade a Movimentos de Massa, Processos Erosivos e Inundações na AID Terrestre apresenta as principais áreas de risco dos municípios de Itapema e Porto Belo.





**Convenções**

- Setores de Risco
- ~ Rio Perequê
- Área de Influência Direta (AID) - Terrestre
- Limites municipais

**Suscetibilidade a Inundações**

- Alta
- Média
- Baixa

**Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa**

- Alta
- Média
- Baixa

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:65.000  
 Abril/2019



Fonte de Dados:  
 Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações dos Municípios de Itapema e Porto Belo. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2015 e 2016. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).

Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA, PROCESSOS EROSIVOS E INUNDAÇÕES NA AID TERRESTRE**



---

De acordo com o relatório de Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em alto e muito alto risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa do município de Itapema, apresentado pela CPRM em agosto de 2012, foram observados 5 setores de risco, sendo que somente o setor SR\_05 encontra-se na AID Terrestre.

- Setor SR\_05

O setor SR\_05 está localizado na margem da BR-101 no bairro Morretes. É um morro com 40 metros de altura com vegetação arbórea recobrendo a encosta. Em 2008 houve um evento de deslizamento que atingiu uma casa, soterrando a parte dos fundos do imóvel. Ainda é possível distinguir uma cicatriz deste evento no terreno e a presença de árvores inclinadas sugere a continuidade do movimento (**Figura 75**).



**Figura 75:** Setor SR\_05 do município de Itapema. **Fonte:** Imagem Google Earth, 2018.

Já no município de Porto Belo foram identificados 14 setores de risco, sendo que 3 deles encontram-se na AID (SR\_01, SR\_02 e SR\_03).

---

- Setor SR\_01

No Setor SR\_01 ocorre uma ocupação urbana sobre depósitos litorâneos inconsolidados (**Figura 76**), com presença de ambiente fluvial meandrante, onde foram registrados eventos de inundação em 2008 e 2011. As edificações são predominantemente de alvenaria com vulnerabilidade baixa, vias pavimentadas sem drenagem pluvial e sem sistema de tratamento de esgoto. O SR\_01 possui risco alto, com aproximadamente 379 casas e 1516 pessoas em risco. Foram sugeridas como medidas mitigadoras a evacuação em caso de evento extremo, implantação de drenagem pluvial e controle de ocupação em áreas sujeitas à inundação.



**Figura 76:** Setor SR\_01 do município de Porto Belo. **Fonte:** Imagem Google Earth, 2012.

- Setor SR\_02

O Setor SR\_02 (**Figura 77**) apresenta as mesmas características do SR\_01, porém apresenta menos casas e pessoas em risco, com aproximadamente 240 residências e 960 pessoas.





**Figura 77:** Setor SR\_02 do município de Porto Belo. **Fonte:** Imagem Google Earth, 2012.

- Setor SR\_03

O Setor SR\_03 (**Figura 78**) apresenta as mesmas características dos setores SR\_01 e SR\_02, também está passível de inundação, apresenta risco alto com aproximadamente 612 casas e 2448 pessoas em risco.



**Figura 78:** Setor SR\_03 do município de Porto Belo. **Fonte:** Imagem Google Earth, 2012.



---

## 6.2.4 Geologia

### 6.2.4.1 Geologia da Área de Influência Direta

Conforme o **Mapa – Geologia da AID**, que abrange a BHRP e a Zona Costeira Terrestre, adaptado do trabalho de Florisbal (2011), a Área de Influência Direta apresenta 6 unidades geológicas mapeadas, sendo que 5 dessas unidades pertencem ao Complexo Granulítico de Santa Catarina e 01 unidade pertence aos Depósitos Sedimentares.

#### **Complexo Granulítico de Santa Catarina**

Nessa Unidade Geológica ocorre uma associação petrográfica bem diversificada. Podem ser observados Gnaisses, Migmatitos, Granulitos e Granitos associados a Quartzitos e, mais raramente, associados a Formações Ferríferas. Estas litologias apresentam, também, associações com Diques Básicos.

**Complexo Metamórfico Brusque (CMB):** esta unidade está disposta em uma faixa com direção NE-SW com 75 km de extensão e 45 km de largura. É limitado ao norte pela Zona de Cizalhamento Itajaí (ZCI), também chamada de Zona de Cizalhamento Itajaí-Perimbó (ZCIP) e ao sul pela Zona de Cisalhamento Major Gercino (ZCMG). Constitui uma sequência metavulcano-sedimentar composta principalmente por metapelitos, filitos e xistos micáceos intercalados com quartzitos, rochas calciossilicáticas, mármore e algumas rochas metavulcânicas félsicas, máficas e ultramáficas. A origem dessas rochas é interpretada como predominantemente marinha relacionada a um provável sistema *rift* que evoluiu para uma margem continental, sem o registro de crosta oceânica. O CMB contém diversas intrusões graníticas que indicam a ocorrência de dois grandes eventos magmáticos.

**Granito Itapema (GI):** corpo granítico com orientação EW- a NE-SW, de idade 2,02 Ga e secciona junto com granitoides de idade neoproterozóica o CBM. É composto por hornblenda-biotita granito a granodioritos de textura fina a média com abundantes xenólitos de rochas encaixantes e agregados máficos irregulares.



**Figura 79:** Afloramento do Granito Itapema com estrutura de fluxo e enclaves máficos. Localizado em saibreira / pedreira situada na Rua Isidoro Luís Crispin, no município de Itapema / SC.

**Granito Rio Pequeno:** Ocorrência dos granitoides porfíricos Valungana e Corremar nas proximidades da localidade Rio Pequeno. É composto por biotita sieno a monzo granitos brancos, de textura porfírica com matriz heterogranular, ocorrem megacristais de feldspato alcalino branco e subordinadamente plagioclásio. Possui foliação magmática bem desenvolvida, marcada pelo alinhamento dos cristais de feldspato, idade de 610+-6 Ma.

**Complexo Granítico Estaleiro:** hornblenda biotita pórfiro granodiorito, médio a fino com matriz heterogranular, maciço ou foliado. Granitóide relacionado à evolução da ZCMG é sin-transcorrente de caráter shoshonítico, com idade de 602+-3 Ma.



**Figura 80:** Afloramento do Granito Estaleiro. Situado na AID do empreendimento, no município de Porto Belo / SC.

---

**Granito Zimbros:** granito pertencente a Suíte Intrusiva Zimbros, é um biotita-sieno a monzo com menos de 5% de máficos, granito moderadamente alcalino de caráter metaluminoso, tardi-transcorrente da ZCMG, idade de 590+-3,3 Ma.

## Depósitos Sedimentares

Os Depósitos Quaternários podem ser classificados como marinhos e continentais. Os depósitos continentais, de idade terció-quaternária, são constituídos por depósitos colúvio-aluvionares e aluviais, são compostos de sedimentos argilosos, arenosos e cascalhosos. Este tipo de depósito aflora nas porções mais interiores da BHRP, na transição entre regiões montanhosas e a planície costeira e nas planícies de inundação dos rios quando estes atingem as regiões mais planas da planície costeira da BHRP.

Os depósitos marinhos têm idade quaternária pleistocênica e holocênica e são constituídos por areias marinhas litorâneas bem selecionadas, que podem apresentar coloração branca em superfície e preta em profundidade, devido à presença de matéria orgânica, são representados principalmente pelos cordões litorâneos reliquiais, ambientes de mangue e flúvio-lagunares (**Tabela 12** e **Figura 81**). Estes depósitos ocorrem na planície costeira e podem se interdigitar com os depósitos continentais nas regiões mais afastadas da costa.

**Tabela 12:** Resumo dos depósitos sedimentares do domínio Depósitos Sedimentares Quaternários.  
**Fonte:** Gonçalves e Kaul (2002), Vieira e Horn (2012).

<b>QUATERNÁRIO INDIFERENCIADO</b>	
<b>Depósito</b>	<b>Constituição</b>
Depósitos Aluviais	Areias, cascalheiras e sedimentos siltico-argilosos acumulados em planícies de inundação, terraços e calhas da rede fluvial atual
Depósitos Colúvio-aluvionares	Sedimentos localizados nas encostas das elevações, que apresentem, no seu conjunto, grande variação granulométrica, com estratificação incipiente ou ausente
<b>SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS</b>	
<b>Depósito</b>	<b>Constituição</b>
Depósitos Flúvio-lagunares	Depósitos argilo-arenosos, comumente cobertos por fina camada de matéria orgânica, favorecendo acumulações turfáceas
Depósitos Marinhos Atuais	Areias quartzosas marinhas bem selecionadas
Depósitos Paludiais	Seguimentos, argilo-siltico-arenosos de ambiente de mangue, ricos em matéria orgânica

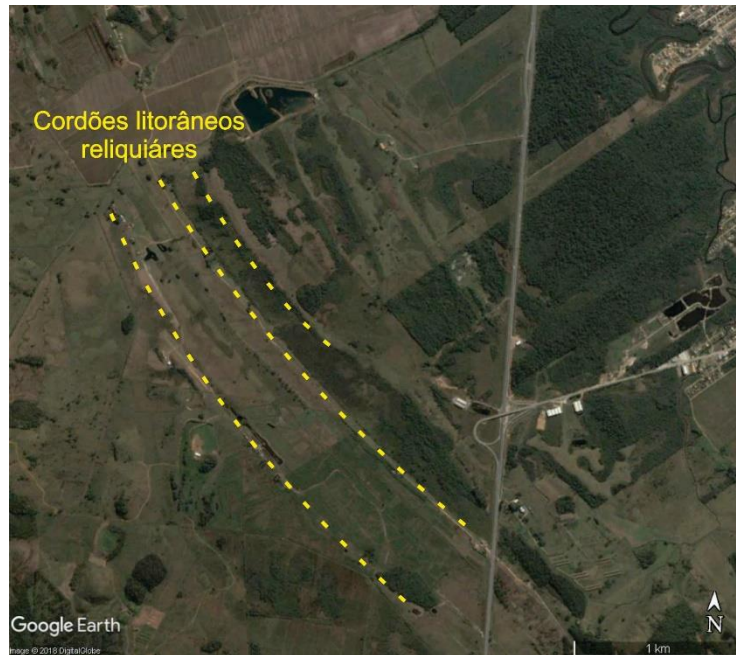
## Cordões Litorâneos

Os cordões litorâneos são uma série de cristas relativamente paralelas entre si e com a atual linha de costa, formadas predominantemente por areias finas ou grossas que ocorrem ao longo de várias etapas do tempo geológico (**Figura 82**). As cristas arenosas frequentemente sofrem retrabalhamento eólico, enquanto os cavados podem abrigar estritos e alongados cursos d'água. Um dos exemplos atuais desses cursos de água alongados é a Lagoa do Perequê, o qual, com o passar do tempo, pode ser colmatado por areia e matéria orgânica, gerando assim um depósito paludial/lagunar.



**Figura 81:** Principais feições deposicionais do trecho norte da barreira da Feitoria. **Fonte:** Manzolli, 2016.





**Figura 82:** Cordões litorâneos reliquiários na AID – BHRP.  
**Fonte:** Imagem do Google Earth

O sistema laguna-barreira apresenta depósitos sobrepostos lateralmente por sistemas deposicionais cuja natureza das litofácies acumuladas foi moldada pelas variações climáticas e pelas flutuações do nível relativo do mar durante o Período Holoceno. Ao longo de seu desenvolvimento estes sistemas foram isolando corpos de água, e formaram o complexo de lagunas presentes ao longo de toda a planície costeira, sendo que estas continuam passando por processos de modificações da sua morfologia.

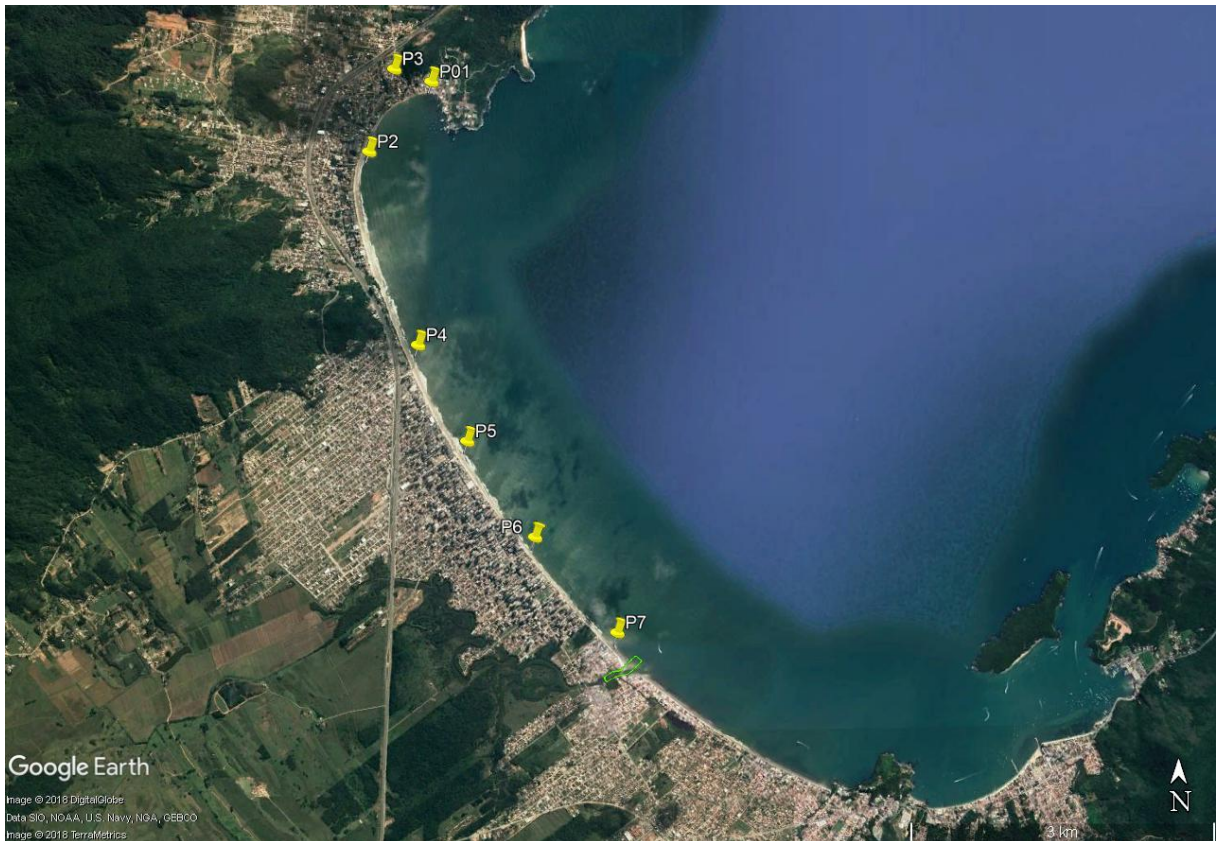
Na planície de Itapema, que está inserida na AID-BHRP, Meirelles, Horn Filho e Abreu (2012) identificaram e coletaram duas amostras deste tipo de depósito (**Figura 83**). Segundo os autores, as amostras E58 e E59 apresentaram somente quartzo nos difratogramas, o que sugere que o sistema Laguna-Barreira IV caracteriza-se pelo alto grau de maturidade textural e mineralógica. Esse fato reforça a ideia da deriva litorânea de NE desde a formação do sistema.



**Figura 83:** Vista geral dos depósitos do tipo Laguna-Barreira IV na planície costeira, destacando os locais de coleta das amostras E58 e E59, na planície de Itapema (SC). **Fonte:** Meirelles, Horn Filho e Abreu, 2012.

As praias atuais formam a planície marinho praial de modelados que pode ser ora de erosão, ora de acumulação. São formadas por sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos, representando as praias atuais, terraços marinhos e cristas lagunares. As planícies de maré estão localizadas junto à foz do Rio Perequê, na área compreendida pela ADA do presente estudo.

De acordo com o Relatório Descritivo – Coleta de Sedimentos (**Anexo**), elaborado pela empresa Inova Laboratórios e Engenharia, no ano de 2015, foram analisados os sedimentos das áreas de praia-mar, baixa-mar e nível-médio em 7 pontos da praia de Itapema (Zona Costeira Terrestre da AID) (**Figura 84**).



**Figura 84:** Localização dos pontos de amostragem de sedimentos. **Fonte:** Relatório Descritivo – Coleta de Sedimentos, 2015.

Todas as amostras foram classificadas como areia, com teores acima de 95% dessa fração, com exceção da amostra de nível médio do ponto 02 (P2) que apresentou 11,33% de cascalho. Todos os sedimentos foram caracterizados como marinhos, com granulação areia muito fina (baixa mar no P1 e P4 e nível médio no P3) e areia fina nos demais pontos, conforme apresentado a **Tabela 13**.



**Tabela 13:** Análise granulométrica dos sedimentos da praia de Itapema. **Fonte:** Relatório Descritivo – Coleta de Sedimentos (2015).

Amostras	Ponto coleta	Nível	Cascalho %	Areia					Argila/silte
				Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito Fina	
A	Ponto 01	Baixa-mar	0	2,018	1,733	32,828	55,079	7,567	0,587
B	Ponto 01	Nível-médio	0	1,022	1,317	80,96	13,106	3,579	0,016
C	Ponto 01	Preia-mar	0	2,059	1,186	78,284	13,831	4,633	0,006
D	Ponto 02	Baixa-mar	1,523	2,733	19,72	62,88	12,69	0,461	0
E	Ponto 02	Nível-médio	11,33	9,35	17,84	19,46	26,32	12,53	3,176
F	Ponto 02	Preia-mar	0,062	2,01	7,749	74,517	7,438	7,536	0,309
G	Ponto 03	Baixa-mar	0,239	2,028	2,782	62,762	21,635	9,633	0,584
H	Ponto 03	Nível-médio	0,127	2,896	3,6	31,336	39,657	20,999	0,866
I	Ponto 03	Preia-mar	0,05	2,979	8,467	62,581	14,16	11,418	0,228
J	Ponto 04	Baixa-mar	0	1,007	1,736	42,8	39,267	14,603	0,316
K	Ponto 04	Nível-médio	0,1	3,007	6,927	65,858	14,771	8,52	0,523
L	Ponto 04	Preia-mar	0,236	2,871	10,95	36,83	43,24	5,884	0
M	Ponto 05	Baixa-mar	0,306	1,692	12,1	46,28	36,09	3,531	0
N	Ponto 05	Nível-médio	0	1,009	1,403	86,687	9,37	1,514	0,018
O	Ponto 05	Preia-mar	0	0	1,313	72,034	18,88	7,68	0,088
P	Ponto 06	Baixa-mar	0	0	1,59	83,186	11,668	3,527	0,028
Q	Ponto 06	Nível-médio	0	2,023	1,313	71,554	16,45	8,599	0,038
R	Ponto 06	Preia-mar	0	1,013	24,708	63,357	9,193	1,52	0,158
S	Ponto 07	Baixa-mar	0	1,007	1,32	85,219	8,901	3,526	0,028
T	Ponto 07	Nível-médio	0	2,014	1,545	73,264	16,422	6,545	0,147
U	Ponto 07	Preia-mar	0	0	1,638	75,789	15,919	6,648	0,006

#### 6.2.4.2 Geologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

A ADA está inserida no ambiente estuarino/foz do Rio Perequê. Esta é uma área na qual ocorrem tanto depósitos do tipo paludiais na porção mais interior do rio, quanto depósitos de marinhos atuais na foz do rio devido ao retrabalhamento dos sedimentos praias pela ação das ondas.

A partir da análise das imagens retroativas do Google Earth, é possível identificar que a quantidade de sedimentos formando o delta do rio e os deltas de maré enchente e maré vazante variam devido a dinâmica costeira.



Na imagem de março de 2003 (**Figura 85**) parece haver um predomínio fluvial, com menor deposição de sedimento no estuário e na foz, o que corrobora com os dados pluviométricos que indicam uma precipitação acima da média neste mês.

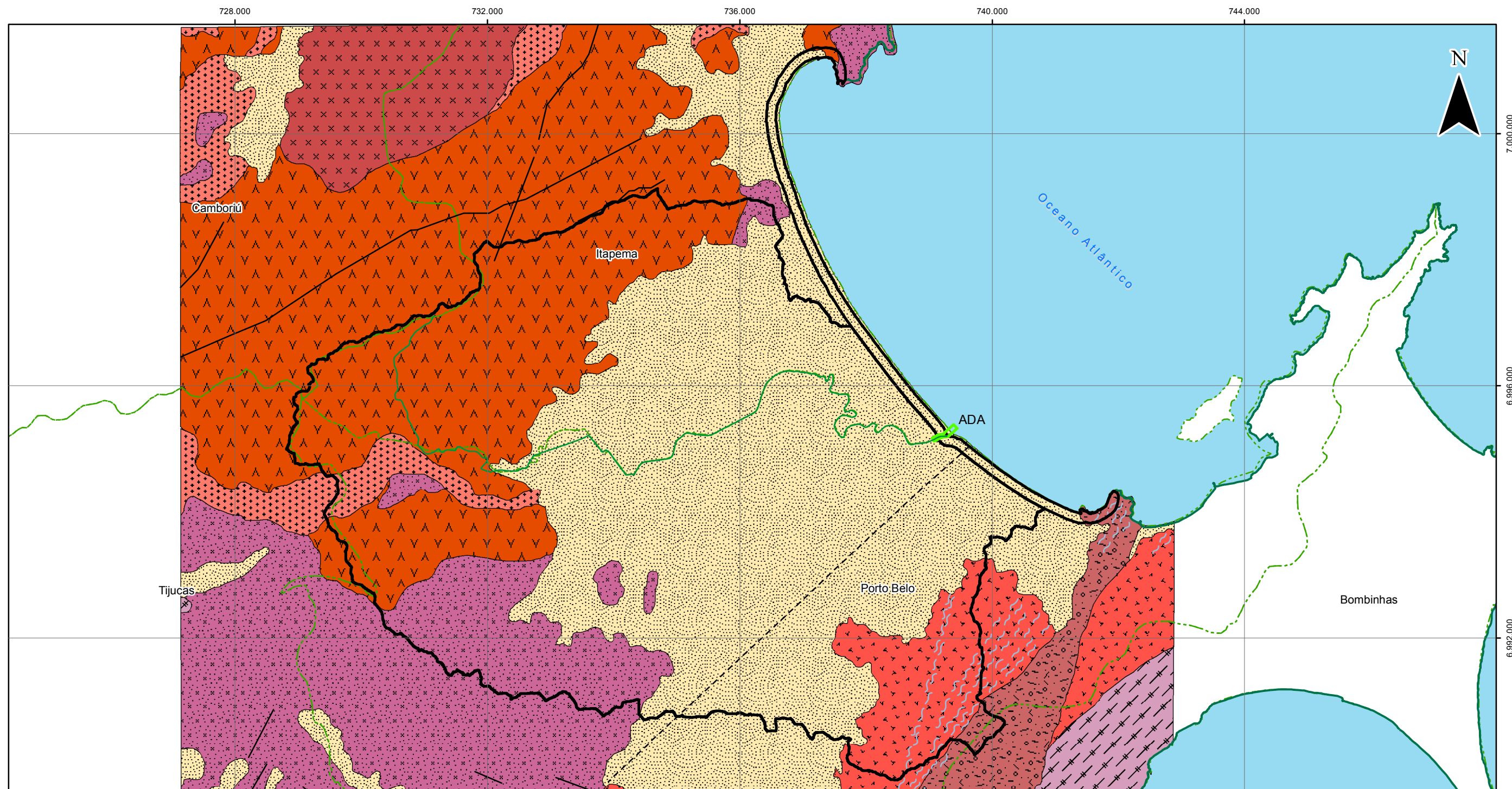
Já na imagem de agosto de 2017 (**Figura 86**) a concentração de sedimentos e retrabalhamento pelas ondas parecem ser mais expressivas, com a formação de um delta que adentra dezenas de metros no estuário do rio.



**Figura 85:** Imagem retroativa da ADA de março de 2003.



**Figura 86:** Imagem retroativa da ADA de agosto de 2017.



**Convenções**

- Linha de Costa
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID) - Terrestre
- Limites Municipais

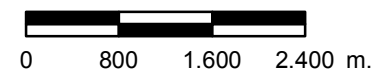
**Geologia**

- Lineamentos
- Zona de Cisalhamento
- Zonas de alta deformação subverticais
- Cobertura Sedimentar

- Complexo Granítico Estaleiro
- Complexo Metamórfico Brusque
- Complexo Porto Belo
- Granito Itapema
- Granito Rio Pequeno
- Granito Serra dos Macacos
- Granito Zimbros

Projeção: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Escala: 1:65.000  
 Abril/2019

Escala Gráfica



Fonte de Dados:  
 Florisbal (2011).  
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).  
 Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).

Projeto

**Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI)**

**Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental**

**MAPA - GEOLOGIA NA AID TERRESTRE**

---

### 6.2.5 Dinâmica Costeira

No que tange ao estado de Santa Catarina, 68% da população reside no litoral (POLLETE *et al.*, 1995) e o crescente processo de urbanização, além de causar impactos negativos nos diversos ambientes costeiros, coloca em risco a população residente devido à dinâmica costeira que atua na modificação e na constante evolução das feições de relevo.

A intensa ocupação e pressão antrópicas tornam a região costeira cada vez mais vulnerável à ação de fatores naturais, como: tempestades, tsunamis e subida do nível médio do mar. Como consequência, ocorrem fenômenos com graves riscos associados, como a erosão costeira, o assoreamento de embocaduras de estuários e lagunas e a poluição de zonas sensíveis.

A erosão costeira, conforme Horn Filho (2006) e Klein *et al.* (2006) está relacionada a processos naturais da dinâmica praias intensificada diretamente pelo uso indiscriminado da zona costeira e do sistema praias.

As zonas costeiras são constituídas por diversos elementos morfo-sedimentares, interdependentes através de processos hidrodinâmicos, sedimentares, morfológicos e ecológicos. Estas características conferem à orla costeira uma dinâmica natural complexa, que nem sempre é compatível com os usos a que está sujeita.

A maioria das linhas de costa do mundo é composta por promontórios<sup>4</sup>, montanhas<sup>5</sup> e falésias<sup>6</sup> (EMERY & KUHN, 1982). Mesmo tendo uma grande distribuição desse tipo de costa no litoral de Santa Catarina, existem poucos trabalhos desenvolvidos. Como há variação no grau de exposição às ondas ao longo da praia, ela pode assumir diferentes características morfodinâmicas em diferentes pontos (KLEIN, 2004).

A área de estudo, segundo Silveira *et al.* (2011), é classificada como Costa com Promontórios Rugosos e Planície Costeira, onde esses setores são dominados por grandes promontórios de substrato rochoso, reentrâncias e baías. Entre os promontórios, cristas de dunas frontais progradantes e cristas praias contribuem para a suavização das irregularidades da linha de costa (**Figura 87**).

---

<sup>4</sup> Promontório: Porção saliente e elevada de qualquer área continental que avança para dentro de um corpo aquoso.

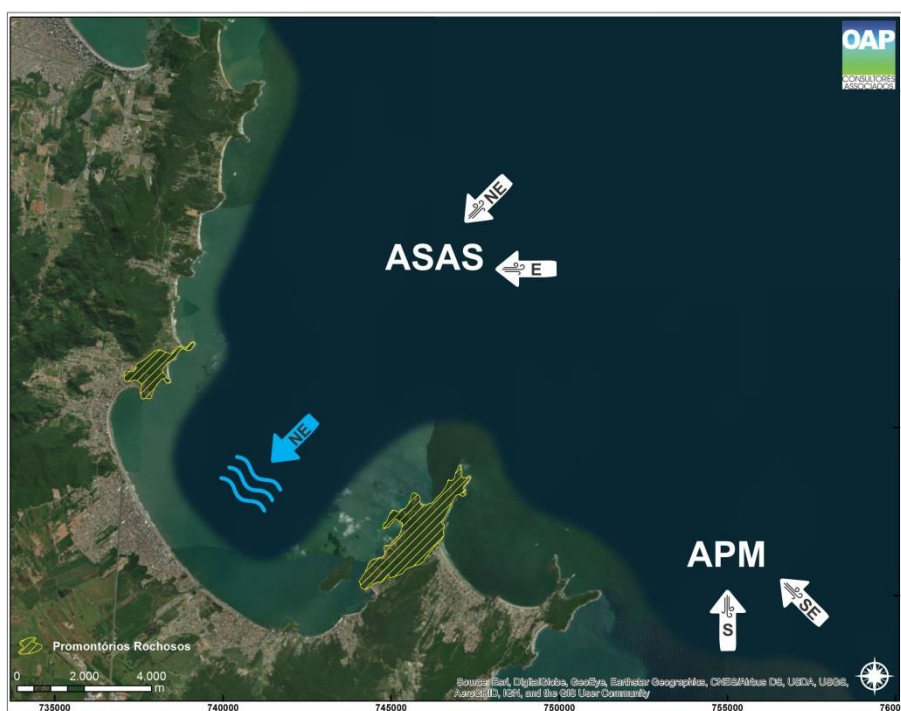
<sup>5</sup> Montanha: Elevação que apresenta encostas íngremes, com declividade maior do que 15% e altitudes superiores a 300 m.

<sup>6</sup> Falésia: Escarpa originada pela erosão fluvial ou marinha e que se encontra ainda sob a influência destes agentes, implicando necessariamente na existência de porções continentais soerguidas e / ou rebaixamentos eustáticos (fenômeno de flutuação do nível do mar, através do tempo geológico atribuído a diversas causas) para sua formação.

No âmbito de regime de ventos da região, os estudos realizados por Tessler & Cazzoli y Goya (2005), apontam o clima e a circulação atmosférica do Sul do Brasil como sendo resultante da interação de dois grandes sistemas atmosféricos: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), responsável pelos ventos alísios que sopram de nordeste e leste, gerando para o litoral Sul do Brasil ondas provenientes do quadrante nordeste; e os Anticiclones Polares Migratórios (APM), que são centros de alta pressão responsáveis pela passagem de frentes frias, que geram ondas dos quadrantes Sudoeste, Sul e Sudeste (**Figura 87**).

Quanto ao regime de marés, o litoral Sul/Sudeste do Brasil apresenta regime de micromarés<sup>7</sup>, predominantemente semidiurna<sup>8</sup>, mas com ocorrência de desigualdades diurnas e com elevação de maré de sizígia de 0,46 a 1,06 m (KLEIN, 2004).

O conhecimento da dinâmica costeira local auxilia no estudo quantitativo da variação da posição da linha de costa, e é essencial para a maioria dos aspectos de planejamento e elaboração de projetos na zona costeira.



**Figura 87:** Padrão de ventos e ondas na região de estudo.

<sup>7</sup> Micromarés: Maré que apresenta amplitude inferior a 2 metros.

<sup>8</sup> Semidiurna: Regime de maré com periodicidade de cerca de 12,42 horas (meio dia lunar), caracterizado por duas preia-mares e duas baixa-mares em cada período ou ciclo de maré, ou seja, em cada dia lunar (24 horas e 50 minutos).



---

A urbanização presente nas áreas costeiras do litoral centro-norte do estado de Santa Catarina, sem a devida atenção aos processos de dinâmica costeira e às variáveis climáticas principalmente nos planos diretores municipais são fatores significativos que tem levado às consequências desastrosas para alguns municípios (ABREU *et al.*, 2000).

Destarte, os problemas causados pela erosão costeira acabam afetando o desenvolvimento turístico, social e econômico dos municípios costeiros (SANTOS, 2005). Os principais problemas decorrentes da modificação da linha de costa podem ser visualizados em primeiro momento como perdas/danos ao patrimônio natural e/ou edificado, diminuição da faixa de praia ou alteração nos atrativos para turismo e lazer.

Tendo em vista a minimização da erosão costeira incidente, ações antrópicas são de extrema importância para contenção dos problemas decorrentes da modificação da linha de costa. Assim, a implantação de guia-correntes permite que a maré enchente entre nos estuários e a subsequente maré vazante saia por entre os molhes. Em um canal de maré estável, a maré vazante é relativamente maior que a enchente, mais sedimentos saem do que entram. Porém, o projeto dessas estruturas deve ser feito de forma correta, com comprimento, largura e peso das pedras de enrocamento suficientes para que sua função seja satisfatória (FORTUNATO, *et al.*, 2008).

#### *6.2.5.1 Dinâmica Costeira na Área de Influência Direta (AID)*

No ano de 2016 a empresa DHI desenvolveu estudos técnicos de oceanografia na região de Itapema, no sentido de reunir dados básicos para definir as dimensões (extensão, largura, altura e seção) de molhes a serem implantados na orla do município. Tais infraestruturas compõem o maciço destinado a resistir à agitação marítima e a ação da corrente de deriva litorânea que atua nesta Enseada.

Complementarmente, definir as infraestruturas para atender a demanda da fixação da foz do Rio Perequê, o estudo do regime de ondas incidentes na área de interesse, bem como a análise da estabilidade do perfil transversal da praia e a formalização de um prognóstico sobre a evolução da linha de costa ao longo dos anos, somado a levantamentos de batimetria de detalhe da região, são instrumentos imprescindíveis para conseguir detalhar essas atividades e infraestruturas necessárias para contenção do processo erosivo.

As praias de Meia Praia e Perequê vêm sofrendo uma desestabilização nos últimos anos, mudanças nas condições de ondas vem ocorrendo, especialmente na direção média de

ondas que incidem dentro da baía. Tal rotação poderá causar uma mudança na orientação de equilíbrio da praia o que se refletirá em erosão na parte sul da praia e acréscimo no lado norte.

As imagens aéreas apresentadas nas **Figura 88** e **Figura 89** confirmam que estes processos já estão em curso.



**Figura 88:** Largura da praia no lado norte da orla.



**Figura 89:** Largura da praia no lado sul da orla.

Trata-se de uma dinâmica de erosão e transporte por corrente de deriva conforme tem sido observado pelos seus efeitos nos últimos anos. Quando as ondas se aproximam da costa em determinado ângulo, surge a componente da ação representada por correntes de deriva litorânea, resultantes das forças hidrodinâmicas atuantes. A arrebentação das ondas na faixa praial dá origem às correntes e ao transporte de sedimentos associado a estes efeitos.

Conforme dados levantados, o transporte de sedimentos no local decorrente desses processos ocorre principalmente numa zona de aproximadamente 100 m da linha de praia, sendo que a maior parte do transporte ocorre na faixa entre a praia e a isóbata de 1 metro. Entretanto, a profundidade ativa da praia, onde o sedimento do leito submarino pode ser mobilizado pela ação de ondas e correntes, em Meia Praia está estimada em aproximadamente 2,0 m de profundidade (**Figura 90**).



**Figura 90:** Faixa ativa de transportes de sedimentos na área de estudo, compreendida em uma faixa de 100 m a partir da linha de costa. **Fonte:** Google Earth, adaptado por OAP Consultores Associados.

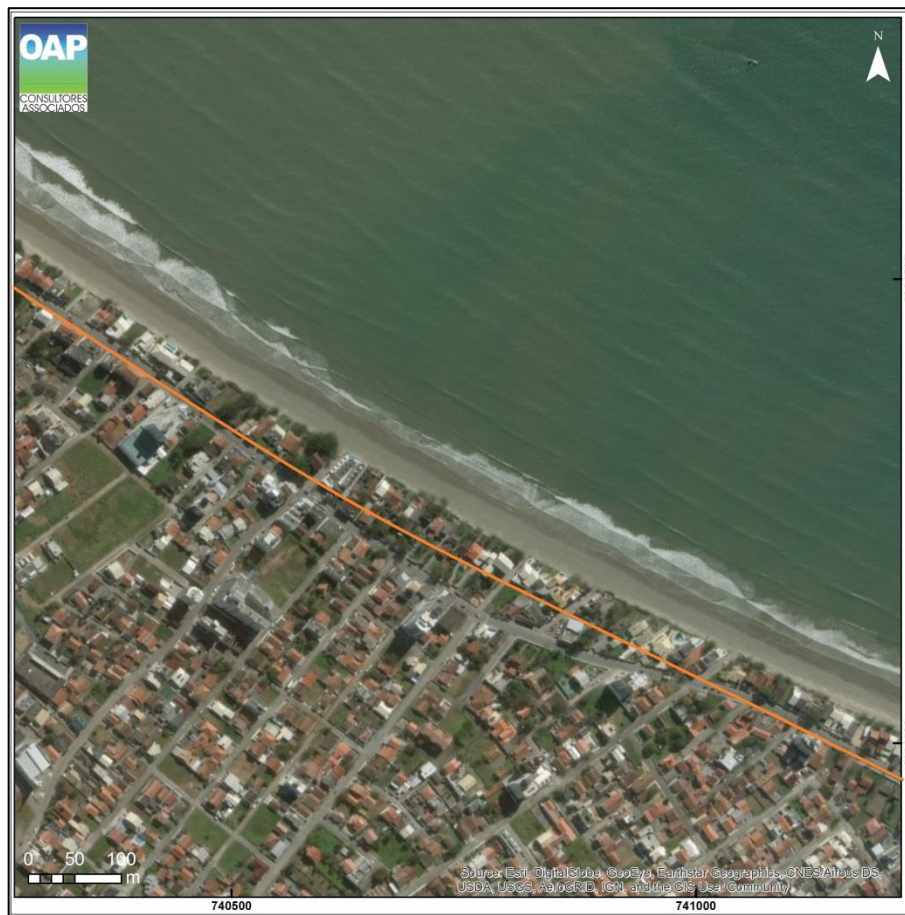
---

Este dado é de essencial importância e deve ser considerado na definição do comprimento dos guia-correntes a ser construído, a fim de reduzir o risco de acumulação de areia transportada pelas ondas e correntes litorâneas para o canal entre os molhes do guia-correntes. Para que isso não ocorra o comprimento do guia-correntes deve ser pelo menos até a profundidade ativa da praia, o que para a região do Rio Perequê, conforme estudos realizados na região, é avaliado em 140 metros.

Com relação à geração dos elementos necessários para o pré-dimensionamento dos molhes, foi utilizado como ferramenta de modelagem computacional o modelo matemático LITLINE que faz parte do sistema LITPACK, a fim de analisar a estabilidade da praia e o impacto na mesma após a construção dos guias-correntes. O modelo simula a propagação e arrebentação de ondas na zona litoral, calculando as correntes litorâneas e o transporte de sedimento causado pela ação combinada de ondas e correntes.

Com base na simulação da evolução da linha de costa, sem nenhuma intervenção de estruturas, ocorrerá erosão na praia de Perequê e acreção na Meia Praia, o qual já foi observado nas **Figura 88** e **Figura 89**. Sem intervenção nenhuma, a erosão no lado da praia de Perequê pode atingir até 40 metros nos próximos 10 anos, o que resultaria em danos significativos às casas e demais infraestruturas existentes no local (**Figura 91**).

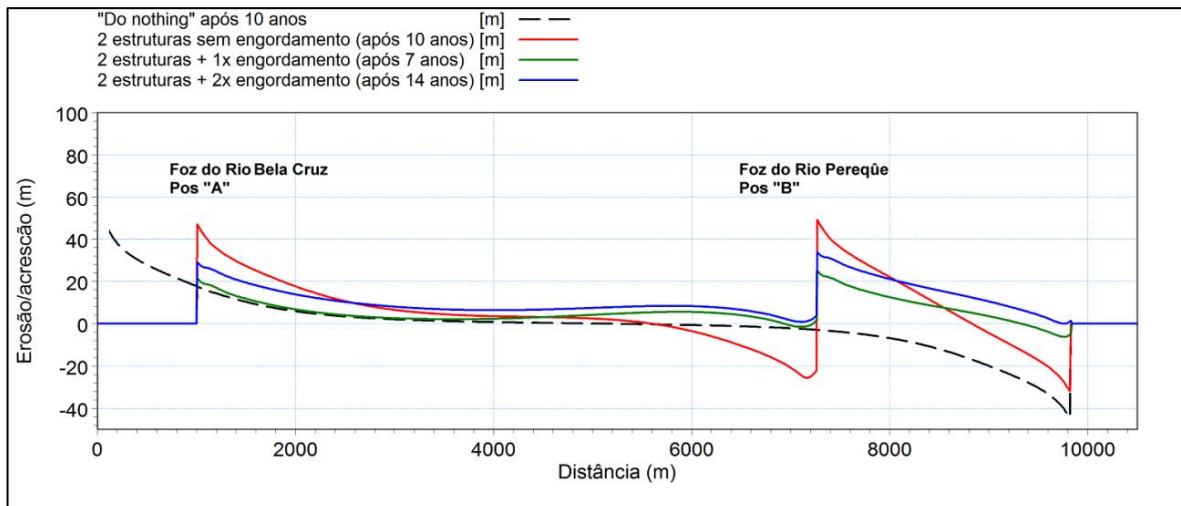




**Figura 91:** Projeção de 40 m da linha de costa da parte sul sem intervenção de guia-correntes para os próximos 10 anos, segundo estudo realizado por Elfrink (2016). **Fonte:** Google Earth, adaptado.

Nova simulação realizada com a presença do guia-correntes na foz do Rio Perequê, sem nenhuma intervenção adicional, indica uma acreção no lado da praia de Perequê e erosão no lado de Meia Praia. A erosão na parte norte é causada pela mudança no padrão de direção das ondas. A acreção do lado sul do guia-correntes seria de aproximadamente 50 m nos próximos 10 anos.

O Gráfico a seguir apresentado na **Figura 92** ilustra as modelagens anteriormente detalhadas.



**Figura 92:** Evolução da linha de costa durante 10 anos após a construção do guia-correntes. **Fonte:** DHI, 2016.

Para evitar a erosão do lado norte do guia-correntes, é recomendado o engordamento da praia imediatamente após a fixação dos molhes. Conforme os estudos analisados, como melhor resultado deverá ser realizado o engordamento com 150.000 m<sup>3</sup> e 100.000 m<sup>3</sup> em Meia Praia e Perequê, respectivamente (**Figura 93**).

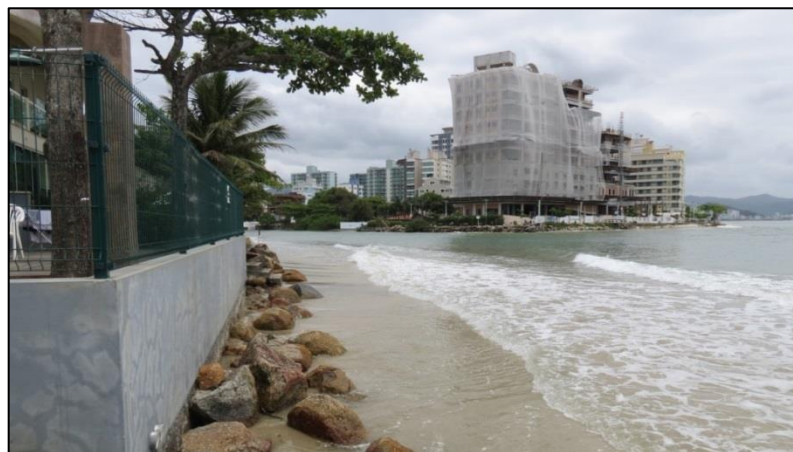


**Figura 93:** Sistema de proteção da linha de costa recomendado no estudo realizado pela empresa DHI. **Fonte:** DHI, 2016.

---

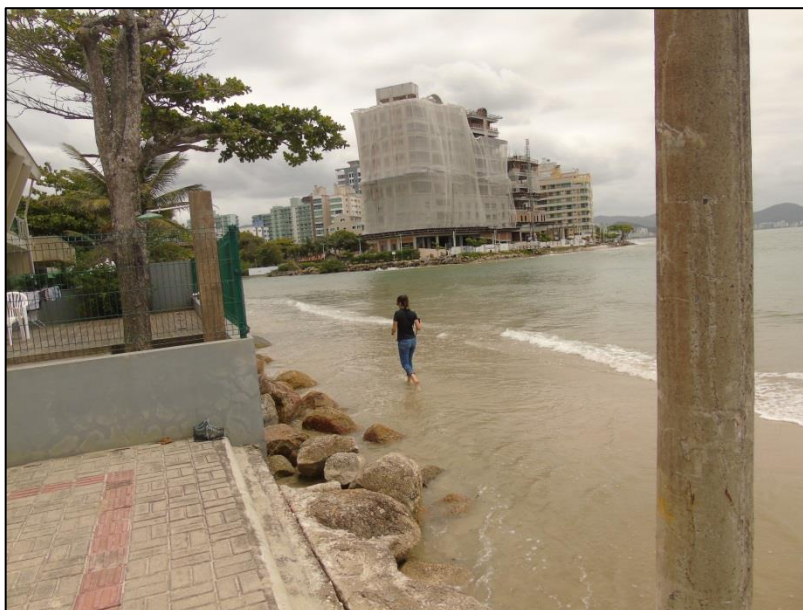
O estudo indica que a praia de Meia Praia voltará a ter a largura inicial após 07 anos, indicado pela linha verde no Gráfico da **Figura 92**. Após o período destes 07 anos será necessário um novo engordamento da praia, onde a linha azul demonstra a linha de costa após o segundo período de 07 anos.

As margens da foz do Rio Perequê já são um ambiente antropizado, com visíveis enrocamentos frente às benfeitorias realizadas no entorno. Sem a implantação do guia-correntes e o devido engordamento, as estruturas existentes dos dois lados do canal estarão condenadas devido às forçantes naturais existentes no local (**Figura 94 a Figura 97**).



**Figura 94:** Processo de erosão já observado, com uso de enrocamento nas propriedades na tentativa de atenuar os danos causados pelas forçantes naturais existentes no local.





**Figura 95:** Uso de enrocamento na tentativa de atenuar os danos causados pelas forças naturais existentes no local – Praia de Perequê, município de Porto Belo.



**Figura 96:** Uso de enrocamento para contenção de pista de caminhada (Parque Linear) no Rio Perequê – Meia Praia, município de Itapema.





**Figura 97:** Uso de enrocamento próximo a foz do Rio Perequê, município de Itapema.

---

## 7 CARACTERIZAÇÃO DA ORLA MARÍTIMA

### 7.1 SIGNIFICADO GEOGRÁFICO

O município de Itapema faz parte da microrregião do Vale do Itajaí e localiza-se no litoral centro-norte do Estado, entre as coordenadas 27°05'25" S e 48°36'41" W. Sendo, juntamente com Porto Belo, um dos municípios que compõem a Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí - AMFRI.

Itapema limita-se, ao norte, com o município de Balneário Camboriú; ao sul, com o município de Porto Belo; a oeste, com Camboriú e, a leste, com o Oceano Atlântico. É cortada pela Rodovia BR-101 no sentido norte-sul e se situa a 60 km ao norte de Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina. O município possui uma área territorial de 59 km<sup>2</sup>. A orla definida neste trabalho para as Áreas de Influência faz parte da orla marítima existente na região e abrange segmentos de praias dos municípios de Itapema e de Porto Belo.

Na **Figura 98**, apresenta-se a orla marítima existente constituída por seis segmentos de praias distribuídos ao longo da costa no sentido Norte - Sul: Praia da Mata de Camboriú (Estaleirinho), a da Ilhota, a Praia do Cabeço ou Grossa e a de Itapema, a qual é dividida em Canto da Praia, a Praia Central e a Meia Praia (IBGE, 1983). Contiguamente na parte do município de Porto Belo, a mesma orla marítima é formada por dois segmentos de praias: Praia de Perequê e Praia de Porto Belo.



**Figura 98:** Orla Marítima de Itapema e de Porto Belo. **Fonte:** IBGE, 1983, adaptado por OAP Consultores Associados.

Para a caracterização sucinta da **Orla Marítima** objeto deste estudo, em termos físicos definiu-se um arco praial capaz de referenciar as Áreas de Influência Indireta (AII), de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) e que poderão ser impactadas com a implantação do empreendimento.

Na parte de Itapema o arco praial é composto pelas praias: Canto da Praia, Praia Central e Meia Praia, e na parte de Porto Belo, ele é composto pela praia de Perequê.

Observa-se ainda que conforme a **Lei Complementar nº 007/2002**, de 06 de fevereiro de 2002, que institui o Plano Diretor do Município de Itapema, descreve como áreas críticas as áreas de preservação permanentemente formadas por encostas de morros, os fundos de vale e margens dos rios, corroborando com o especificado no Código Florestal – **Lei Federal nº 12.651/2012**.

---

As normas do Plano Diretor delimitaram o espaço urbano do município, incentivando o adensamento em áreas já urbanizadas de modo a preservar as encostas, áreas de cobertura florestal e as nascentes dos seus recursos hídricos.

## 7.2 SIGNIFICADO GEOLÓGICO

Segundo Covello (2011), a orla marítima em análise foi formada por depósitos litorâneos que deram origem aos elementos mais relevantes da sua paisagem.

Na maior parte das orlas marítimas formam-se depósitos arenosos denominados de cenozóicos costeiros e podem ser agrupados em dois sistemas deposicionais principais:

- O sistema continental associado às encostas, englobando os depósitos colúvio-aluvionares e aluviais, vinculados aos fenômenos de movimento de massa generalizados em condições paleoclimáticas diversas das atuais, ocorridos indiferenciadamente, durante todo Cenozóico (Plioceno ao Holoceno) (HORN FILHO, 2003).
- O sistema costeiro onde se insere a orla marítima (deposicional transicional marinho ou litorâneo) constituída por depósitos resultantes das variações do nível do mar deflagradas no período Quaternário, com formação atribuída a condições paleoclimáticas e a fatores hidrodinâmicos costeiros (exemplo: correntes litorâneas, marés, ondas e ventos) dominantes.

É neste sistema deposicional transicional marinho que se inserem os depósitos arenosos da orla marítima de Itapema e Porto Belo e podem ser classificados na forma apresentada a seguir.

- Depósitos eólicos pleistocênicos: são sedimentos típicos da orla marinha e ocorrem em extensas áreas, na forma de paleodunas e antigos cordões regressivos, que sucedem os depósitos marinhos praias geralmente confinados por um sistema lagunar na sua retaguarda. São formados por areias quartzosas, com granulometria fina a muito fina, de tons amarronzados a avermelhados, devido à impregnação de ácidos húmicos e óxidos de ferro.

Sua origem foi debitada aos eventos trans-regressivos do nível relativo do mar, acontecidos durante o Pleistoceno superior, o qual formou os depósitos arenosos praias marinhos, ancorados em reentrâncias do embasamento.



---

Segundo Covello (2011), os sedimentos recentes do litoral (coberturas cenozóicas) formaram os depósitos litorâneos e continentais da planície costeira, por meio de sedimentos depositados e ancorados no embasamento da porção nordeste da Província Mantiqueira do Escudo Atlântico.

Nessas áreas costeiras são encontradas vegetações de restinga, costões rochosos, matas ciliares, que na desembocadura do Rio Perequê apresentava espécies de manguezal, devido à influência fluvial e marítima dos solos lodosos. Em sua maioria estas vegetações praticamente já foram devastadas pela crescente urbanização do município.

II) Depósito lagunar: são depósitos sedimentares de planícies costeiras que se desenvolveram no entorno de antigos corpos aquosos salobros, formados em áreas semiconfinadas por barreiras arenosas provenientes da deposição eólica ou marinha. Eles formaram-se em ambientes de baixa dinâmica e energia de deposição, o que favoreceu o acúmulo de silte, argilas e matéria orgânica em decomposição; geralmente, constituem as zonas pantanosas. Sua origem se deu por um processo de inundação e erosão de depósitos arenosos, em função de uma oscilação positiva do nível do mar. Os atuais depósitos são a mistura de antigos sedimentos arenosos, recobertos por um sedimento mais fino, oriundo do estágio lagunar (SUGUIO, 1998; HORN FILHO, 1997; CARUSO JR., 1993).

III) Depósitos paludiais: eles intercorrem em terrenos baixos, junto à costa, sujeitos às inundações das marés. São constituídos por sedimentos finos, ricos em matéria orgânica, cobertos por mata ciliar e espécies típicas de manguezais (SUGUIO, 1998; HORN FILHO, 1997). Na Orla marítima de Itapema desenvolveram-se na desembocadura do Rio Perequê e no Rio da Mata.

IV) Depósitos marinhos praias: formaram as praias de Itapema e de Porto Belo. Eles ocorrem ao longo da linha de costa na forma de cordões arenosos dando origem a depósitos constituídos por areias marinhas quartzosas finas a grossas, de coloração esbranquiçada. Podem apresentar concentrações variadas de minerais pesados, estratificações plano-paralelas, com os estratos mergulhando suavemente em direção ao mar (SUGUIO, 1998; HORN FILHO, 1997; CARUSO JR., 1993).

As fotos apresentadas a seguir ilustram depósitos da orla marítima anteriormente caracterizada.



**Figura 99:** Depósito eólico pleistocênico. **Fonte:** Covello, 2011.



**Figura 100:** Depósito marinho praiado indicando linhas de estratificações plano-paralelas na Meia Praia. **Fonte:** Covello, 2011.



**Figura 101:** Espécies de vegetação de mangue formada sobre depósito paludial nas margens do Rio Perequê. **Fonte:** Covello, 2011.

### 7.3 USO E OCUPAÇÃO DA ORLA MARÍTIMA

No intuito de disciplinar o uso e a ocupação da orla, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Secretaria do Patrimônio da União (SPU) já há alguns anos criaram o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla).

Assim a gestão das zonas costeiras tem sido disciplinada em virtude de suas características físicas, biológicas e paisagísticas e também por apresentar potenciais para o desenvolvimento socioeconômico das cidades.

O principal instrumento de planejamento da Política Nacional de Recursos do Mar e da Política Nacional de Meio Ambiente corresponde ao Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela **Lei Federal nº 7.661/1988**, uma vez que ele disciplina o

---

ordenamento dos usos na zona costeira e previne a conservação e proteção dos recursos costeiros e marinhos.

Nas últimas décadas, a construção de equipamentos turísticos e hoteleiros e de condomínios de luxo vinculados a uma exploração imobiliária de crescimento ilimitado, tem levado muitas cidades costeiras a um consumo excessivo de recursos naturais, sem condições de suporte (Silva & Ferreira, 2011; Cardoso Junior et al., 2012; Lima, 2013).

Além disto, fatores como o aumento da população em períodos sazonais, o uso excessivo do solo e a desobediência aos limites de construção na faixa costeira permitidos por lei, tem feito com que a gestão integrada da zona costeira aliada à participação da comunidade, torne-se uma necessidade urgente para a gestão sustentável dessas áreas urbanas.

A pesquisa bibliográfica realizada permitiu identificar que há alguns anos a municipalidade de Itapema construiu obras de revitalização junto à sua área costeira, no intuito de tornar a cidade mais aprazível e ordenada com relação à proteção dos seus recursos costeiros e marinhos.

Verificou-se que a prefeitura obteve resultados consolidados com a implantação do “Parque Linear Calçadão”, no bairro de Meia Praia, em dezembro de 2012, tornando-a democraticamente acessível para toda a comunidade, e dada as boas praticas verificadas do referido Parque, as mesmas estão sendo estendido para toda orla municipal (**Figura 102 e Figura 103**).



**Figura 102:** Implantação do Parque Linear na orla central de Itapema. **Fonte:** OAP Consultores Associados.



**Figura 103:** Orla central do município de Itapema. **Fonte:** OAP Consultores Associados.

---

Na época foi proposta a implantação desse Parque Linear concomitantemente à incumbência de cumprir um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) firmado para resolver os problemas e danos ambientais causados e recorrentes na sua orla marítima.

Membros do poder executivo apresentaram ao Ministério Público Federal, por meio da Procuradoria Pública do Município de Itajaí, um Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) recomendando a sua implantação linear no formato “calçadão”, composto de ciclovia e mobiliários urbanísticos, para melhorar a acessibilidade das pessoas ao espaço costeiro local.

O município requereu à Secretaria de Patrimônio da União - SPU de Santa Catarina, a cessão de uso de área de domínio da União – como prevê o **Decreto Federal nº 3.725, de 10 de janeiro de 2001**, que regulamenta a **Lei n. 9.636, de 15 de maio de 1998**.

Desta forma, foi regularizada uma área de 70.792,93 m<sup>2</sup>, perfazendo um perímetro total de 7.525,75 metros no bairro Meia Praia, onde foi construída uma ciclovia, passeio público, implantado áreas arborizadas, equipamentos de lazer e quiosques (Brasil, 2001; Ministério Público Federal, 2007; Silva, 2013).

Como preveem os requisitos legais para a inserção no Projeto Orla e assim atingir seus objetivos, várias são as etapas que os poderes executivos municipais necessitam cumprir. Dentre essas, cita-se a estruturação e atualização dos seus Planos de Gestão Integrada da Orla (PGI).

Portanto é importante ressaltar que para viabilizar a implantação do empreendimento que está sendo avaliado pelo presente estudo, deve ser consultado o SPU de Santa Catarina sobre os espaços a serem liberados em áreas de domínio da União existentes na ADA.

A **Figura 104** a **Figura 110** apresentam imagens do Parque Linear implantado na orla do município de Itapema.





**Figura 104:** Orla do município de Itapema – calçadão.



**Figura 105:** Equipamentos públicos na orla do município.



**Figura 106:** Calçadão na orla da Meia Praia, município de Itapema.



**Figura 107:** Infraestruturas na orla da Meia Praia.  
**Fonte:**



**Figura 108:** Orla da Meia Praia.



**Figura 109:** Orla do município de Itapema – calçada.



**Figura 110:** Equipamentos públicos na orla do município com trapiche, calçada e ciclovia.

## 7.4 CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS DE CONTENÇÃO

Considerando os processos erosivos costeiros em curso na enseada de Porto Belo e Itapema verificou-se a existência de obras de contenção emergenciais empiricamente implantadas por moradores e poder público na tentativa de preservar a atual posição da linha da costa, evitando sua movimentação, bem como conservar as infraestruturas atualmente existentes.

---

Trata-se de obras de enrocamentos e contenções pontuais que foram executadas no intuito de evitar o trabalho erosivo das correntes de deriva litorânea e proteger as infraestruturas implantadas, principalmente, no caso do município de Itapema, o Parque Linear.

Como mostram as **Figura 111 a Figura 116**, apresentadas a seguir, os resultados obtidos são pequenos ao se considerar o objetivo de evitar a movimentação dos sedimentos arenosos, entretanto mostram-se paliativos quanto à minimização dos impactos erosivos nos bens implantados.

Além disto, estando o empreendimento em análise localizado na orla marítima dos segmentos de Meia Praia e de Perequê, verificou-se que o processo de degradação por erosão costeira encontra-se em desenvolvimento, tornando-se com o passar do tempo cada vez mais grave em termos de danos sociais como poderá ser comprovado por meio de relatório fotográfico caracterizado a seguir.

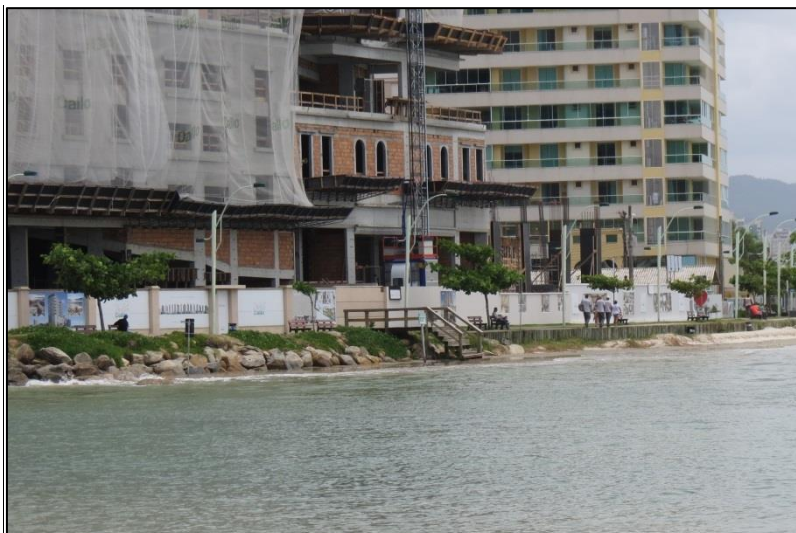


**Figura 111:** Enrocamento realizado de forma paliativa na foz do Rio Perequê no município de Itapema tendo em vista a contenção dos processos de erosão praias já comumente observados.



**Figura 112:** Tomada da orla do município de Porto Belo – Praia de Perequê onde se observa as contenções implantadas na orla da praia para acesso a residências, próximo a foz do Rio Perequê.





**Figura 113:** Contenção implantada na linha praial de Meia Praia de forma paliativa para conter ou minimizar os impactos da erosão costeira.



**Figura 114:** Contenção implantada na orla do município de Itapema tendo em vista a minimização dos impactos ocasionados pela erosão costeira no Parque Linear implantado.



**Figura 115:** Tomada da orla do município de Itapema onde é possível observar as contenções implantadas tendo em vista a melhor preservação do Parque Linear.





**Figura 116:** Contenção implantada na orla do município de Itapema, formada por conjunto de toletes de eucalipto autoclavado e manta geotêxtil. Medida paliativa para minimizar os impactos ocasionados pela erosão costeira nas infraestruturas existentes.

## 7.5 CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS COSTEIROS

Define-se erosão como o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos e partículas de rocha pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e organismos. Os processos erosivos são um fenômeno natural, que se desenvolvem em condições de equilíbrio com a formação do solo. No entanto, a ação antrópica pode intensificar tal processo, o que impede a recuperação natural e provoca o surgimento de inúmeros problemas.

A zona costeira representa a área de interação entre a ação fluvial com o transporte e deposição de sedimentos de origem terrestre e a ação das ondas que atuam na erosão, transporte, retrabalho dos sedimentos terrestres e deposição de sedimentos marinhos. As ondas são as maiores responsáveis pela modelagem das paisagens costeiras, as marés ampliam o intervalo vertical em que as ondas atuam e as correntes costeiras movem o sedimento lateralmente ou para alto-mar. A direção, velocidade e volume de transporte de sedimentos paralelamente a praia (deriva litorânea) depende da obliquidade de incidência de ondas.

A erosão costeira ocorre quando o balanço sedimentar de uma praia é negativo, ou seja, quando a praia perde mais sedimentos do que recebe e como consequência ocorre o recuo da linha de costa. Diversos fatores influenciam o balanço sedimentar costeiro, esses fatores podem ser naturais ou antrópicos.

---

Como causas naturais podem ser listados as variações do nível do mar, a intensificação de tempestades, a subsidência tectônica e as alterações nas bacias hidrográficas. Como causas antrópicas podemos citar a ocupação de áreas fonte de sedimentos, a ocupação de áreas de dunas e restingas e o assoreamento de rios. Nesse contexto, a associação dessas causas gera o aumento de altura e energia das ondas que chegam à costa, a intensidade da erosão, a redução no aporte de sedimentos e alterações drásticas no balanço sedimentar.

O processo de ocupação desordenado do litoral exerce papel importante na estabilidade da linha de costa ao limitar a área de atuação dos processos costeiros. Não são raros os casos onde o crescimento urbano ocorre na zona de pós-praia afetando diretamente o balanço sedimentar de uma praia (**Figura 117**).



**Figura 117:** Erosão costeira na região da Ilha Comprida (SP).  
Fotos: Paulo Henrique Gomes de Oliveira Sousa.

Para mitigar ou sanar os danos causados pela erosão são, em geral, realizadas obras de engenharia costeira com caráter de contenção como espigões, gabiões e seawalls associadas com a alimentação artificial de praias, vegetação e dunas. Ações preventivas são mais indicadas para evitar prejuízos maiores, algumas delas podem ser controle de uso, ocupação e exploração do solo (Cai et al., 2009).

---

## 8 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os estudos aqui apresentados consideraram essencialmente elementos de projeto, levantamentos topo-batimétricos e demais levantamentos apresentados pela Prefeitura Municipal de Itapema. As atividades e infraestruturas que serão caracterizadas e discutidas no presente estudo são apresentadas na sequência.

### 8.1 HISTÓRICO AEROFOTOGRAFICO

As **Figura 118** a **Figura 131**, apresentadas na sequência, ilustram o histórico aerofotográfico das alterações observadas junto a foz do Rio Perequê entre o anos de 2003 a 2018.

Na sequência apresentada é possível verificar as diferentes conformações do delta do rio que é controlado pela diferentes vazões fluviais e interferência com o regime de ondas e de transporte de sedimentos ao longo da costa.

A vazão fluvial é controlada principalmente pelo regime pluviométrico atuante na área da Bacia Hidrográfica do Rio Perequê, e está associado à carga de sedimentos carregada pelo rio, quanto maior o índice pluviométrico, maior a vazão pluvial e maior a carga de sedimentos carregados.

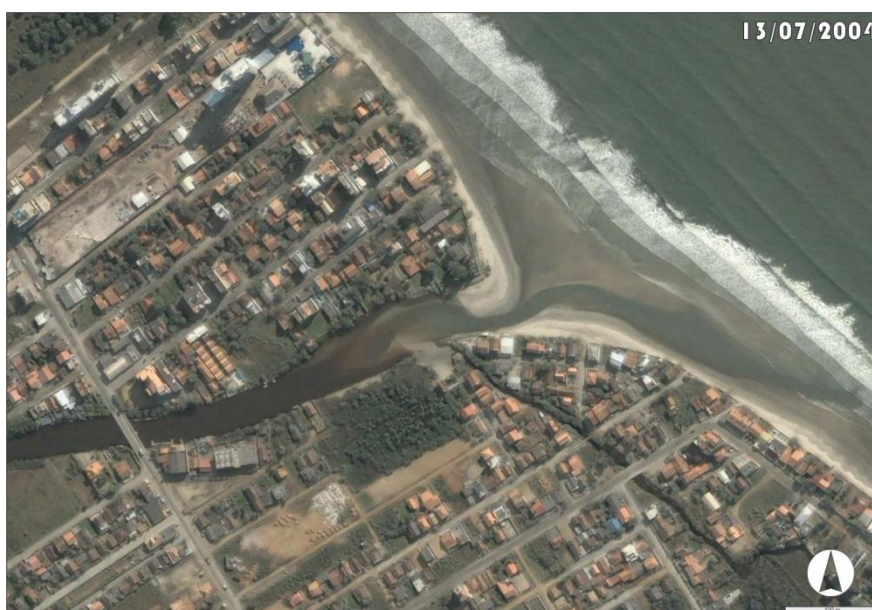
Outra fonte de interferência na geometria do delta do rio é o regime de ondas e o transporte de sedimentos ao longo da costa. Estes sistemas são mais atuantes no inverno, conforme descrito no Item 6.2.5.

A combinação destes fatores produz geometrias de delta que são ora controladas pelo fluxo fluvial, como mostra a **Figura 118**, com a formação de um canal bem definido que liga o rio ao oceano, e ora são controlados pela ação de ondas e movimentação de sedimentos paralelo a linha de costa, como mostra a **Figura 119**, onde há a formação de um delta contrário (delta de maré enchente), para dentro da foz do rio (predomínio da maré enchente sobre a vazão fluvial), e um delta de retrabalhamento de sedimentos (delta de maré vazante).

Entre esses dois extremos, predomínio do rio e predomínio de maré, podem haver diversas geometrias formadas pela diferente proporção de contribuição de cada uma.



**Figura 118:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 30/03/2003.  
**Fonte:** Google Earth.



**Figura 119:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 13/07/2004.  
**Fonte:** Google Earth.

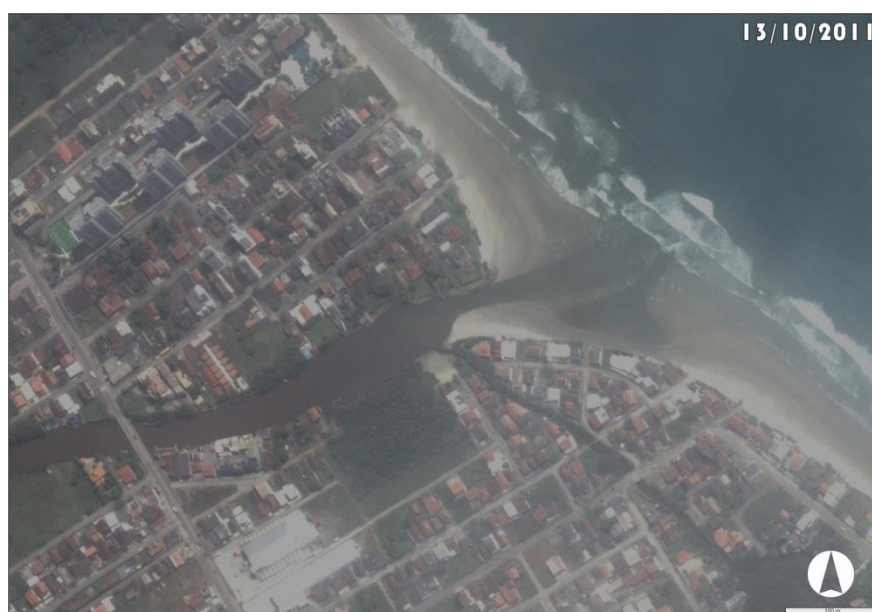
A **Figura 120** mostra uma geometria da foz com predomínio da vazão fluvial, mas com um resquício de denta de maré enchente, que pode estar sendo formado ou destruído conforme qual processo continuar a prevalecer.





**Figura 120:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 20/06/2005.  
**Fonte:** Google Earth.

A **Figura 121** mostra o início do rompimento de um delta de maré vazante, que está bem formado, por um canal fluvial, o que confirma a contínua dinâmica de transformação desse ambiente.



**Figura 121:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 13/10/2011.  
**Fonte:** Google Earth.

A **Figura 122** apresenta a influência da deriva litorânea sob o canal fluvial. Nesta imagem o canal está deslocado para sul devido a ação de ondas e sedimentos de norte para sul e há formação de um delta de maré enchente, confirmando o aumento de retrabalhamento de sedimentos na área da foz.



**Figura 122:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 24/06/2012.  
**Fonte:** Google Earth.

A **Figura 123** apresenta o rompimento do delta por um canal fluvial bastante retilíneo, representando o predomínio de influência fluvial.

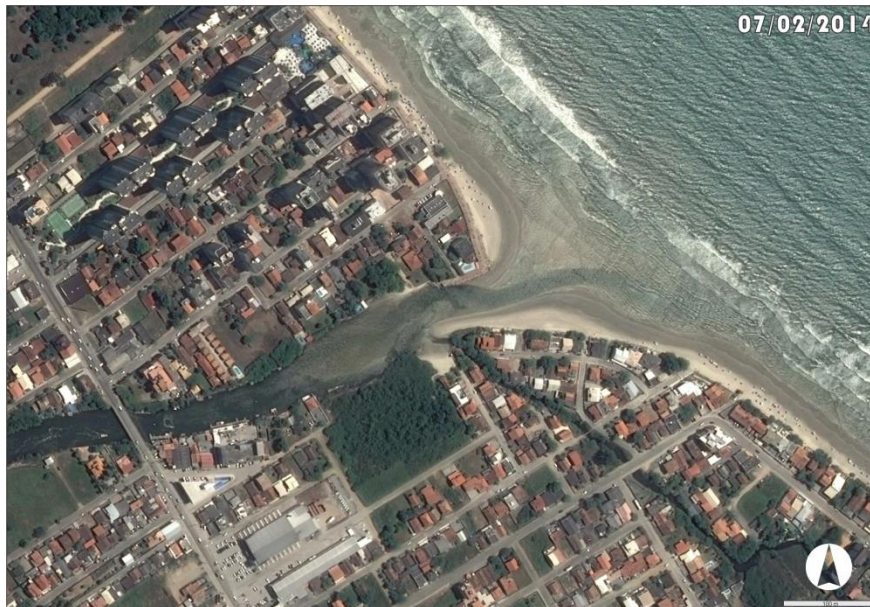


**Figura 123:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 21/06/2013.  
**Fonte:** Google Earth.

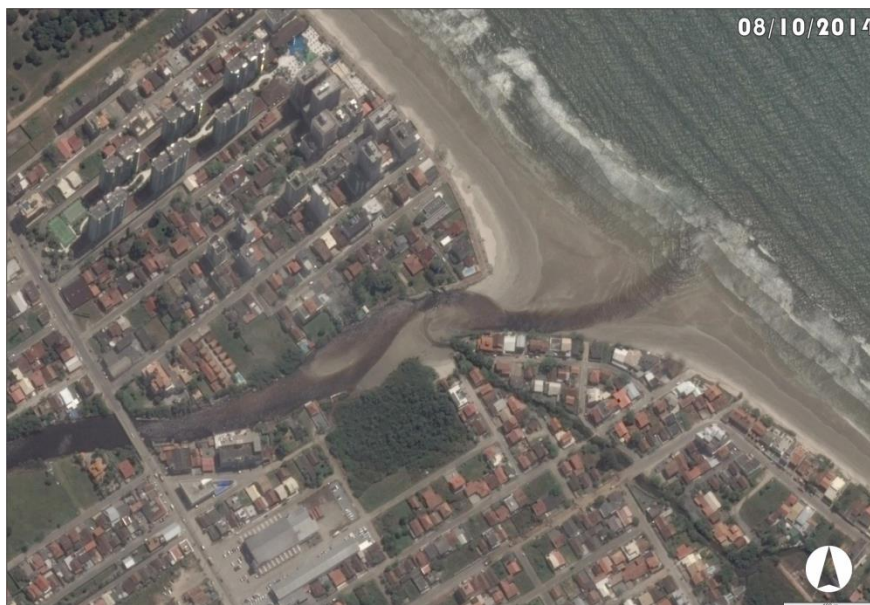


---

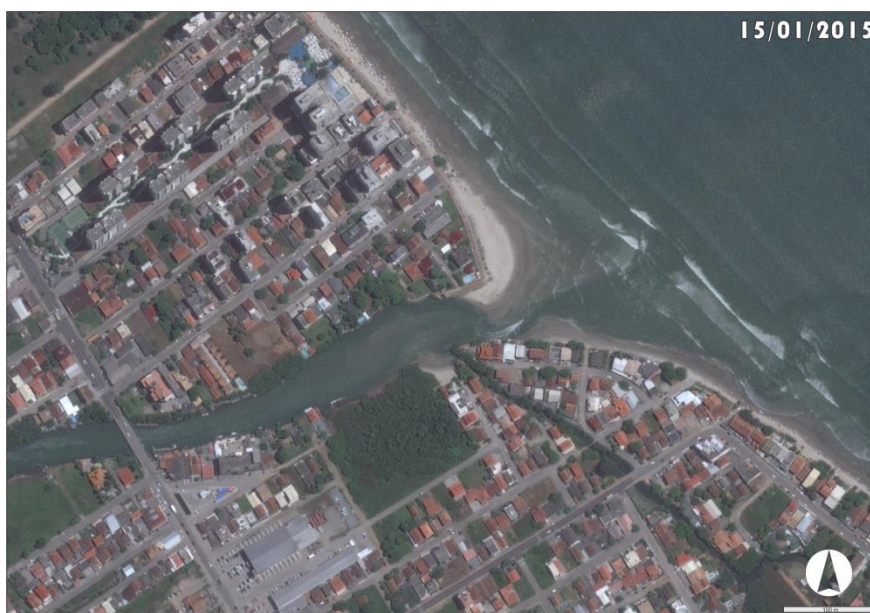
As **Figura 124**, **Figura 125** e **Figura 126** apresentam deltas com bastante influência da maré, o delta de maré enchente adentra bastante no rio e o canal apresenta uma geometria reduzida e está deslocado. A crista das ondas são visíveis na imagem, confirmando a influência da maré.



**Figura 124:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 07/02/2014.  
**Fonte:** Google Earth.

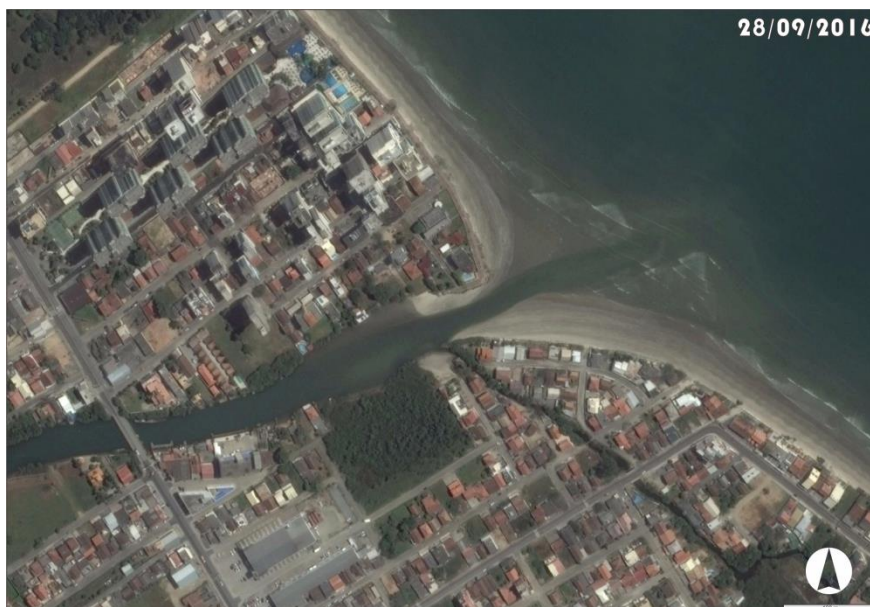


**Figura 125:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 08/10/2014.  
**Fonte:** Google Earth.



**Figura 126:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 15/01/2015.  
**Fonte:** Google Earth.

A **Figura 127** mostra o rompimento do delta por um canal fluvial, a crista das ondas deixa de ser visível, indicando a retomada do predomínio do rio.



**Figura 127:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 28/09/2016.  
**Fonte:** Google Earth.

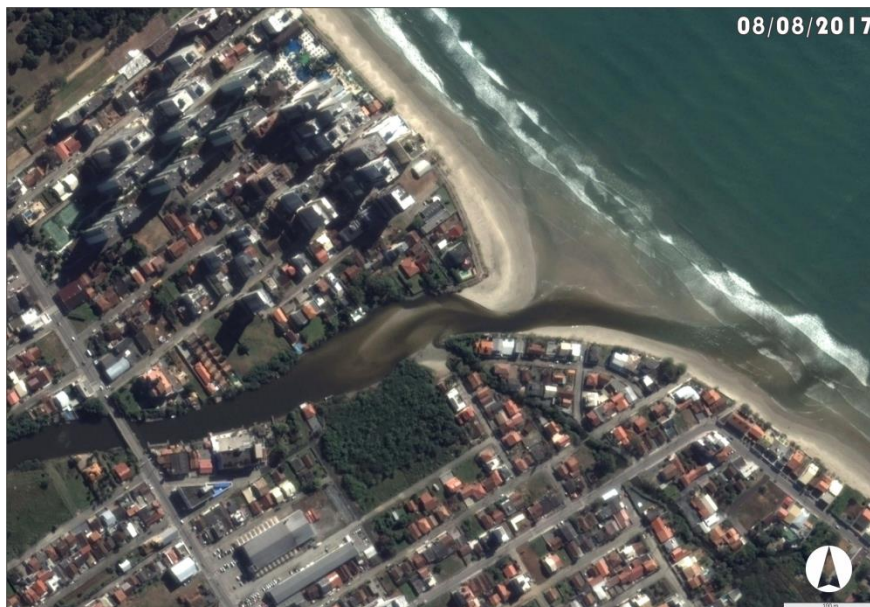


---

As **Figura 128** e **Figura 129** apresentam delta com influência de maré, canal deslocado para sul, formação de delta de maré enchente e delta de maré vazante bem expressivos.



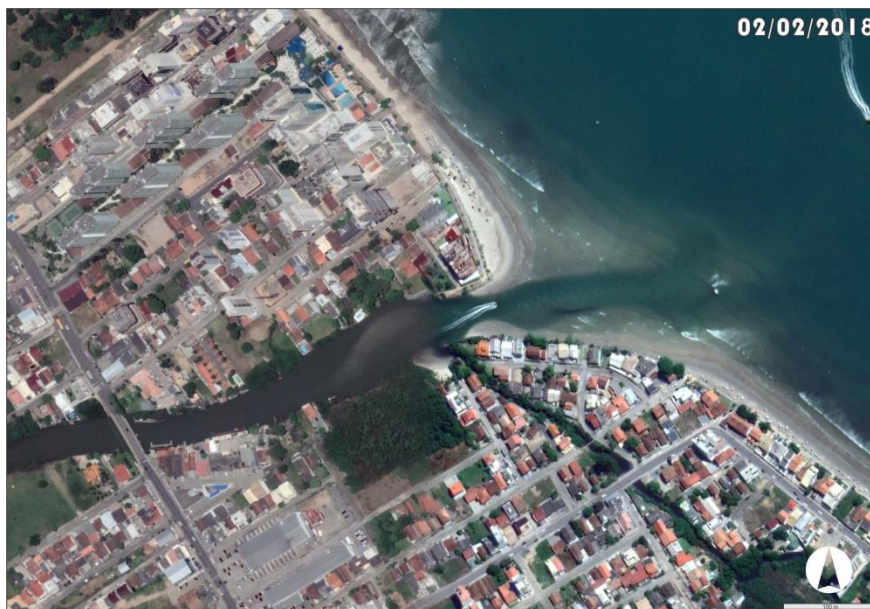
**Figura 128:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 04/02/2017.  
**Fonte:** Google Earth.



**Figura 129:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 08/08/2017.  
**Fonte:** Google Earth.

---

A **Figura 130** mostra uma retomada da predominância do fluxo fluvial na geometria da foz, com a formação de um canal retilíneo que corta o delta de maré vazante anteriormente formado.



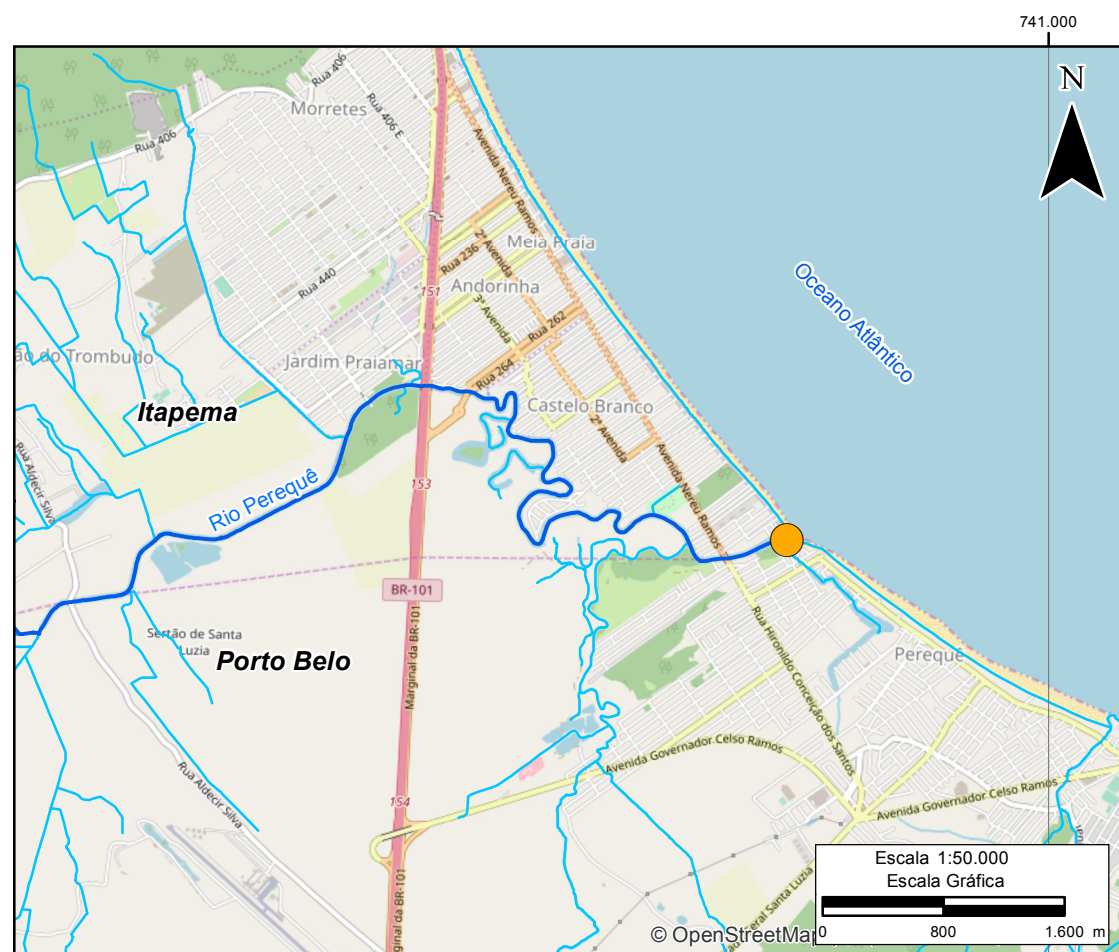
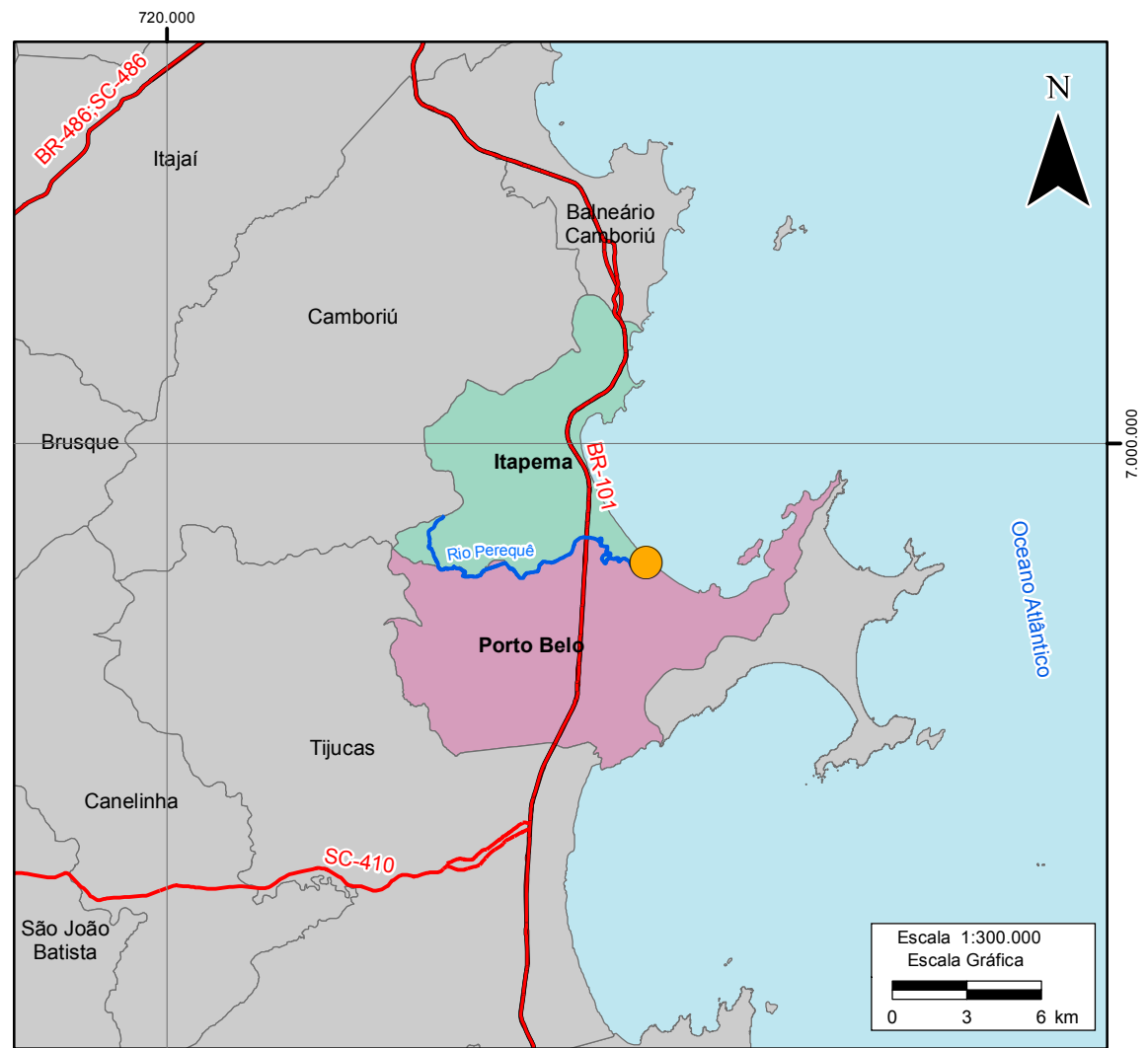
**Figura 130:** Imagem retroativa da foz do Rio Perequê em 02/02/2018.  
**Fonte:** Google Earth.

## 8.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento ora em análise está localizado na região da foz do Rio Perequê, divisor natural entre os municípios de Itapema e Porto Belo, conforme apresentado no Mapa – Localização.

O Levantamento Topobatimétrico, desenvolvido pela empresa Vector Engenharia, da orla de Itapema, região de Meia Praia, é apresentado **em Anexo**.





<p><b>Convenções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: orange;">●</span> Área de Estudo</li> <li><span style="color: blue;">~</span> Hidrografia</li> <li><span style="color: red;">—</span> Sistema Viário</li> <li><span style="color: red;">—</span> Rodovia Estadual</li> <li><span style="color: red;">—</span> Rodovia Federal</li> <li><span style="border: 2px solid orange; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Área de Estudo</li> <li><span style="border: 1px dashed gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Limites Municipais</li> </ul>	<p>Projeção UTM Escala Indicada Datum SIRGAS 2000 Abril/2019</p> <p>Fonte de Dados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Open Street Map (OSM). Sistemas de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina (SIGSC).</p>	<p>Projeto</p> <p style="text-align: center;"><b>Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Diagnóstico e Avaliação de Impacto Ambiental</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA</b></p>
---	---	---



---

## 8.3 OBRAS INERENTES A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- **Guia-correntes**

O guia-correntes é um dispositivo da engenharia hidráulica marítima, formado por um conjunto de estrutura costeira, onde se destacam seus dois molhes paralelos que avançam para o mar, com a finalidade de impor uma dada posição de equilíbrio e direção aos fluxos de correntes em curso, de modo a efetivar a ligação permanente do rio com o mar e onde as descargas de sedimentos se processarão, sem alterar ou formar “coroas/depósitos” de sedimentos arenosos na sua foz.

Assim as correntes resultantes do trabalho das marés (fluxo e refluxo) somadas à descarga fluvial do rio, ao serem canalizadas e direcionadas pelo guia-correntes, permitem o trabalho de transporte e dispersão dos sedimentos para áreas marítimas mais afastadas da linha de praia.

Necessariamente um dos extremos de cada trama da estrutura guia-correntes deve ser fixo em terra e o outro no mar. Normalmente são construídos com blocos especiais de concreto ou com blocos de rochas.

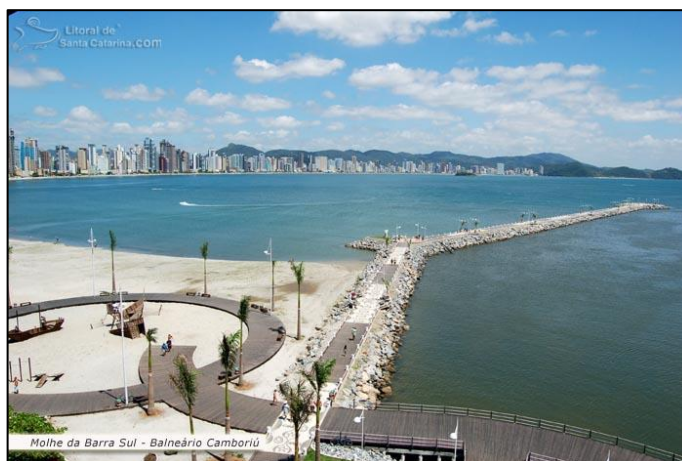
Diferente dos molhes isolados e quebra-mares (**Figura 131**), o guia-correntes é formado por um par de estruturas de seção transversal trapezoidal, que como já foi enfatizado além de canalizar e direcionar as correntes, são dotadas forma e de peso suficiente para formar um obstáculo à propagação da agitação das ondas, permitindo a quebra e dissipação da energia nelas incidentes.

O mecanismo de quebra está relacionado com a percolação da água no seu interior e com impactos da arrebentação e agitação das águas salinas nas superfícies do próprio talude, de modo a dissipar a energia contida na onda.

Tendo o empreendimento a implantar em Itapema a função primordial de proteção e fixação da barra do Rio Perequê, o guia-correntes a ser construído desempenhará papel essencial como anteparo e dissipador das ações resultantes do trabalho energético das ondas, proporcionando uma melhor estabilização da orla costeira e a minimização do assoreamento na foz do rio.

Sua utilização pensada para algumas atividades de lazer será consequência da sua implantação com o objetivo principal de estabilizar a barra do Rio Perequê e minimizar os processos de erosão que vem ocorrendo na região da foz do rio.





**Figura 131:** Imagem ilustrativa do molhe implantado no Rio Camboriú, no município de Balneário Camboriú.  
**Fonte:** [wikipedia.org/wiki/Balneário\\_Camboriú](http://wikipedia.org/wiki/Balneário_Camboriú).

- **Dragagem**

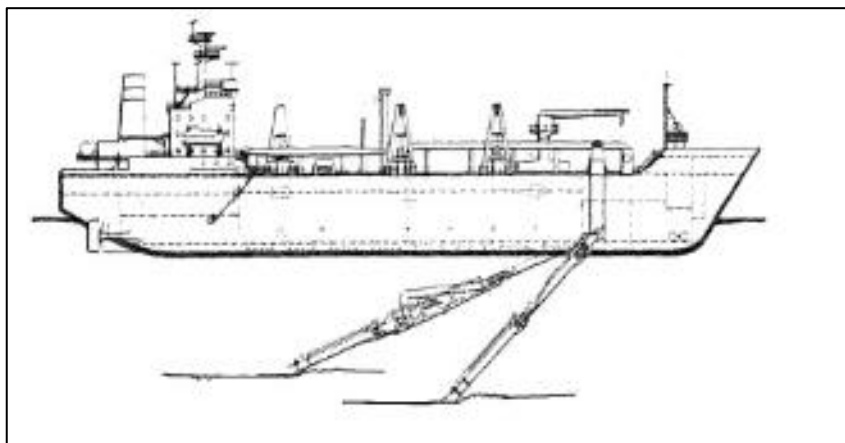
O sistema de dragagem pretendido pode ser categorizado como hidráulico (bombeamento).

Esse sistema será utilizado para formatar o canal de descarga fluvial junto ao guia-correntes projetado e para isto será preciso remover determinado volume de sedimentos arenosos e lodosos assoreados na foz do rio.

Estando em serviço o guia-correntes, o pleno transporte dos sedimentos e sua dissipação nas áreas marítimas mais profundas será o resultado esperado para atingir o objetivo de estabilização pretendido.

Como consequência, o transito de embarcações no canal e no seu entorno, juntamente com outras atividades de lazer serão facilitadas. Neste processo de retirada de sedimentos normalmente é utilizado uma draga de sucção (hopper) (**Figura 132**).

A dragagem hidráulica envolve o uso de uma plataforma tipo navio com cisterna e uma ou mais bombas centrífugas. Se o material dragado for composto principalmente por areias, ele pode ser utilizado como um material de construção para projetos de infraestrutura ou ainda de recomposição da faixa de areias de praia, que aqui será chamado de engordamento. Caso o material seja predominantemente argiloso deverá ser descartado em um bota fora devidamente licenciado.



**Figura 132:** Imagem ilustrativa de uma draga de sucção do tipo Hopper. **Fonte:** FADDA, 2012.

- **Engordamento da praia**

O processo de alimentação artificial de praias com areia, também conhecido como engordamento consiste no aterro hidráulico de sistemas praias e tem como objetivo o aumento da largura da faixa de areia através da execução de obras de engenharia (diques e aterro hidráulico).

Para a realização do engordamento praias é utilizada uma draga dotada de sistema de bombeamento, que durante o ciclo de operação, draga o sedimento da jazida localizada no oceano, armazena os sedimentos na sua cisterna, transporta os sedimentos se aproximando da área de lançamento, se conecta ao sistema de tubos de descarga, e depois, bombeia o material transportado para a praia (**Figura 133**).



**Figura 133:** Imagem ilustrativa do engordamento de praia.

---

## 9 PROJEÇÃO DE CENÁRIOS

A projeção de cenários é referência indispensável aos processos de planejamento, de decisão e de controle tão necessários ao desenvolvimento de projetos e ações futuras visando dentre outros aspectos a minimização e mitigação de impactos.

A construção de cenários tem se apresentado como importante ferramenta para identificar e analisar as possibilidades de acontecimentos relevantes para os setores de atuação das empresas, dando subsídios para soluções e alternativas flexíveis e consistentes.

Na concepção de Coral (2009, p. 108), “um cenário é a construção de uma situação futura e dos acontecimentos que a definem a partir do quadro atual”. A projeção de cenários vai além do planejamento, uma vez que integra toda a gama de incertezas na construção do futuro.

Nesse sentido, a grande dificuldade de se construir cenários é justamente o fato de que não se sabe o que será projetado, bem como as diferentes interpretações dos próximos gestores que podem ser múltiplas e diferenciadas.

No caso em tela, tais projeções são dependentes da elaboração do projeto dos guia-correntes, as especificações do projeto de dragagem do Rio Perequê e demais particularizações inerentes aos detalhamentos dos projetos e atividades complementares, necessários para reafirmar a viabilidade das atividades pretendidas tendo por diretriz fundamental a fixação da foz do Rio Perequê e a diminuição dos processos erosivos em curso na região.

### 9.1 CENÁRIO DA SITUAÇÃO ATUAL

O cenário que se apresenta na atualidade é aquele já exposto de forma detalhada no Diagnóstico Ambiental.

No caso em estudo ele é caracterizado como a área na qual ocorrem depósitos do tipo paludiais na porção mais interior e depósitos marinhos atuais na foz do rio devido ao retrabalho dos sedimentos praias pela ação das ondas (correntes de deriva litorânea).

Na porção do estuário do rio são identificados depósitos de planície de maré, muito descaracterizados pela ocupação antrópica da região.



---

As principais características dessa área são a presença de um tipo de solo rico em matéria orgânica, com influência flúvio-marinha, baixa declividade e níveis de energia cinética que propiciam o desenvolvimento de uma vegetação típica de região estuarina, o manguezal, que atualmente encontra-se fortemente antropizado.

As praias de Meia Praia e Perequê vêm sofrendo uma desestabilização nos últimos anos, materializada por mudanças nas condições de ondas que vem ocorrendo, especialmente ocasionadas pelas ondas que incidem dentro da baía.

Tal rotação estaria causando uma mudança na orientação do equilíbrio e balanceamento de sedimentos da praia o que se reflete em erosões marinhas na parte sul da praia e acréscimos no lado norte.

Sem nenhuma intervenção de proteção via estruturas, continuará o processo erosivo em curso na praia de Perequê e acresção na Meia Praia.

Sem intervenção nenhuma, a erosão no lado da praia de Perequê poderá estender-se atingindo a largura de 40 metros nos próximos 10 anos, o que resultaria em danos significativos às casas e demais infraestruturas existentes no local.

Quanto aos aspectos de contenção dessas ações que já são visíveis, foram observadas inúmeras obras paliativas de contenção emergenciais, geralmente foram empiricamente implantadas na tentativa de preservar a atual posição da linha da costa, evitando sua movimentação, bem como, tendo em vista a conservação das infraestruturas existentes.

## 9.2 CENÁRIOS FUTUROS

A projeção de cenários futuros pode ser subdividida em dois seguimentos relacionados com a implantação de infraestruturas de contenção dos processos erosivos e a dinâmica costeira. Os seguimentos considerados e analisados são apresentados a seguir:

### 9.2.1 Implantação de um molhe com dragagem da foz do Rio Perequê

A implantação de uma única estrutura (um molhe) junto a foz do Rio Perequê, no lado de Meia Praia, município de Itapema, não será uma alternativa adequada como se expõe a seguir:

---

Conforme os estudos e levantamentos efetuados, esta solução representaria um cenário crítico para o empreendimento, pois sua implantação seria seguida de alteração significativa no formato da desembocadura do rio, com rápida deposição de sedimentos na sua Foz.

O fenômeno do assoreamento ocorre devido ao processo de baixa dinâmica com relação ao desenvolvimento dos fluxos de correntes.

O cenário para este tipo de estrutura indicaria a não perenidade no formato da canalização pretendida para transporte e descarga de sedimentos, pois não existiria um fluxo de correntes com velocidade e energia suficiente para dispersar os sedimentos em águas marinhas mais profundas.

A variação nas seções transversais do canal com o aumento das áreas das seções transversais do canal nas imediações da foz do rio, determinará uma velocidade pequena e insuficiente para dispersar os sedimentos, com conseqüente e rápido assoreamento no próprio canal.

Assim isto irá demandar procedimentos de dragagem mais continuados para regularizar o canal e a vazão naquele estuário, em virtude da frágil fixação da barra proporcionada por esta alternativa.

Outro fator a ser observado é a erosão praial que se torna bastante significativa devido a ação direta de incidência de ondas no balneário de Perequê, município de Porto Belo. Fato que já se observa de forma mais significativa nessa região.

### **9.2.2 Implantação de dois molhes (guia-corrente) com dragagem da foz do Rio Perequê**

No caso de implantação de dois molhes associados com a dragagem da foz do Rio Perequê o que se observa no cenário apresentado é a fixação da foz do rio, controle da erosão praial e melhoria da vazão do escoamento na foz do Rio Perequê.

Para manutenção desse cenário, uma terceira atividade, que deve ser considerada intrínseca ao processo de contenção de erosão praial, é o estudo técnico a realizar para justificar o engordamento da praia de Meia Praia, necessário para evitar a erosão do lado norte do guia-correntes.

---

Para realizar estudos de modelagem envolvendo os cenários apresentados, principalmente abrangendo as atividades propostas de implantação de guia-correntes, dragagem do Rio Perequê e engordamento da praia de Meia Praia, será de extrema importância a elaboração de novos levantamentos, modelagens e simulações.

A elaboração de cenários futuros fica diretamente correlacionada à execução dos seguintes levantamentos, estudos e projetos:

- Batimetria de detalhe;
- Modelagem hidrodinâmica e morfológica;
- Cubagem e caracterização da jazida para engordamento;
- Modelagem de dispersão de sedimentos, ventos, marés, correntes, ondas;
- Histórico de eventos meteorológicos extremos com modelagem;
- Caracterização do sedimento do arco praiial;
- Caracterização do bota fora que receberá o material dragado do Rio Perequê;
- Histórico aerofotográfico da orla;
- Histórico aerofotográfico do estuário do Rio Perequê;
- Projeto de engenharia para implantação do guia-corrente.

Importante salientar que, somente após a definição do projeto a ser executado e atividades pretendidas é que os cenários futuros prevendo a implantação do guia-corrente poderão ser construídos, tendo por base as modelagens anteriormente enunciadas e os levantamentos e projetos elencados.

As **Figura 134 e Figura 135** ilustram diferentes projeções disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Itapema para a construção do molhe, bem como, as propostas para uso e ocupação da região da foz do Rio Perequê.

Importante salientar que para a fixação da foz do Rio Perequê e controle dos processos erosivos atualmente em curso nessa região praiial, abrangendo principalmente os balneários de Meia Praia e Perequê, torna-se essencial a implantação de dois molhes, formando o guia-correntes, e a dragagem do estuário do rio. Quanto ao engordamento da faixa de areia da praia esse deve ser objeto de estudo detalhado, entretanto essencial para melhor efetivação da proposição apresentada.





**Figura 134:** Imagem retirada do site: <https://www.nsctotal.com.br/colunistas/dagmara-spautz/itapema-fara-pier-turistico-em-parceria-publico-privada> ilustrando um modelo de molhe proposto pela Prefeitura de Itapema.



**Figura 135:** Imagem retirada do projeto intitulado “Proposta para Reurbanização do Rio Perequê” apresentado pela Prefeitura Municipal de Itapema.

---

## 10 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação dos impactos apresenta os impactos socioambientais identificados para a fase de implantação das atividades previstas, sendo elas:

- Implantação do guia-correntes (02 molhes);
- Dragagem do Rio Perequê; e
- Engordamento da praia.

As atividades de operação e uso dos equipamentos implantados não estão contempladas nesta avaliação, uma vez que ainda não foi definido pela Prefeitura Municipal de Itapema qual a estrutura de barramento a ser executada, bem como, qual o uso pretendido para tal infraestrutura, fatores estes que influenciariam diretamente nos impactos ocasionados aos meios físico, biótico e socioeconômico.

### 10.1 ASPECTOS CONCEITUAIS

A Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA considera impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, e/ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos naturais.

### 10.2 MEDIDAS MITIGADORAS

Uma vez elaborado o diagnóstico ambiental, ele efetivamente constitui-se na fonte básica de informações para o processo de avaliação. Assim, a partir dele é que serão desenvolvidos os procedimentos metodológicos ao considerar a natureza dos prováveis impactos positivos ou negativos.

Uma vez identificados os impactos negativos, eles serão alvo de ações corretivas ou medidas mitigadoras, que visarão diminuir os seus efeitos.

Por isto, as medidas mitigadoras serão aquelas ações que objetivarão minimizar os impactos identificados e previstos na implantação e operação do empreendimento, e serão originadas por ações diretas ou indiretas praticadas ou provocadas pelo empreendedor.

---

Deve ser observado que durante a fase de avaliação também deverão ser identificados o elenco de medidas potencializadoras que viriam incrementar os efeitos positivos provocados ou induzidos pelo empreendimento.

De todo o modo, sempre deverá existir a convicção de que a realização do empreendimento deverá ocorrer em equilíbrio e de acordo com os preceitos contidos no conceito da sustentabilidade ambiental.

Na **Tabela 14** é apresentado a Avaliação dos Impactos Ambientais da etapa de implantação das atividades necessárias para a fixação da barra do Rio Perequê, sendo elas: a implantação do Guia-correntes, a Dragagem do Rio Perequê e o Engordamento da faixa de areia na praia de Meia Praia, considerando os impactos potenciais, as medidas mitigadoras/potencializadoras, bem como as ações de acompanhamento e monitoramento ambiental.

### 10.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Após a identificação do rol de medidas mitigadoras que podem ser implementadas para minimizar os impactos ocasionados pela implantação das atividades pretendidas são elencadas as atividades de acompanhamento e monitoramento que compõem o Programa de Gestão Ambiental – PGA.

Ademais, a Resolução nº 01/86 do CONAMA estabeleceu que após o estudo realizado para a identificação dos impactos ambientais durante a implantação e operação do empreendimento será preciso elaborar um Programa de Gestão Ambiental abrangendo o acompanhamento e o monitoramento dos impactos e a verificação das medidas tomadas, de modo que nele estejam explícitos os parâmetros e fatores considerados.

Sinteticamente, o monitoramento se constituirá na atividade de controle rotineiro e permanente das ações produtivas, através da utilização de alguns indicadores que permitirão a análise de conformidade dos sistemas de controle implantados.

A elaboração de um PGA tem como objetivo proporcionar ao empreendedor e à comunidade, o acompanhamento e supervisão da qualidade das alternativas de minimização das fontes de poluentes durante a implantação e operação do empreendimento.

O monitoramento ambiental contempla as atividades de monitoramento sistemático das condições ambientais durante a implantação e a operação do empreendimento. Assim,



---

todas as medidas propostas para os impactos identificados estão associadas aos Programas Ambientais, como forma de garantir sua implementação e apresentação dos resultados obtidos de forma sistematizada e periódica ao órgão ambiental competente.

Cabe salientar que a presente avaliação identificou os impactos previstos para a fase de implantação das atividades previstas, uma vez que a operacionalização depende de diversos fatores incluindo a elaboração de projeto técnico de engenharia, a definição do uso pretendido para o guia-corrente e a identificação de jazida para o engordamento da praia e de bota-fora para o material dragado do Rio Perequê.

**Tabela 14:** Avaliação dos impactos ambientais.

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
<b>Implantação do Guia-Correntes</b>	Geração de resíduos sólidos (comum e da construção civil)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>• Proliferação de vetores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de central de resíduos;</li> <li>• Armazenamento temporário dos resíduos perigosos e contaminantes (solventes, tintas, etc.) na central de resíduos em baias específicas;</li> <li>• Triagem dos resíduos gerados;</li> <li>• Destinação dos resíduos para reciclagem, aterro sanitário, aterro da construção civil, ou aterro industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra.</li> </ul>
	Geração de ruídos / vibração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbação sonora na população circunvizinha;</li> <li>• Afugentamento da fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Implantar tapume na parte terrestre da obra;</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de monitoramento de ruídos;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas.</li> </ul>
	Geração / vazamento de óleos, graxas e concreto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Contenção imediata dos vazamentos;</li> <li>• Kit de controle de derramamento de óleos e graxas;</li> <li>• Não lavar caminhão de concreto na obra;</li> <li>• Central das betoneiras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas;</li> <li>• Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra.</li> </ul>

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
	Interferência no trânsito local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbação à população circunvizinha pela movimentação de máquinas e equipamentos pesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>• Instalação de sistema de sinalização nos locais de carga e descarga e entrada e saída do canteiro;</li> <li>• Realizar o transporte dos materiais em horários pré-estabelecidos;</li> <li>• Seleção de rota fixa que cause o menor impacto no trânsito local;</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas;</li> <li>• Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Interferência nos imóveis circunvizinhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência no trânsito local;</li> <li>• Interferência na paisagem local;</li> <li>• Geração de ruídos e poeiras;</li> <li>• Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria na acessibilidade;</li> <li>• Valorização do entorno;</li> <li>• Oportunidades de uso e ocupação;</li> <li>• Revitalização e paisagismo do entorno;</li> <li>• Engordamento da praia;</li> <li>• Alteração da linha de costa;</li> <li>• Travessia entre os municípios de Porto Belo e Itapema a pé somente pela ponte existente;</li> <li>• Alteração na dinâmica dos processos erosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Revolvimento de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de poeira e lama;</li> <li>• Afugentamento da fauna;</li> <li>• Impacto sobre a flora e fauna local;</li> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência na fauna da região;</li> <li>• Interferência na flora da região;</li> <li>• Análises físico-químicas do Rio Perequê;</li> <li>• Análises de balneabilidade;</li> <li>• Influência nas praias de Perequê e Meia Praia;</li> <li>• Atividades desenvolvidas fora da temporada (verão) e em período de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)



ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		subterrâneas.	estiagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de sinalização viária;</li> <li>Programa de monitoramento da fauna;</li> <li>Programa de monitoramento da balneabilidade e análises físico-químicas.</li> </ul>
	Material de jazida para construção dos guias-correntes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação de local já licenciado;</li> <li>Interferência no trânsito;</li> <li>Interferência na população.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material oriundo de jazida licenciada;</li> <li>Escolher a rota de menor impacto no sistema viário;</li> <li>Escolher a jazida com menor deslocamento;</li> <li>Realizar as atividades fora da temporada (verão).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Paisagem / Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da paisagem;</li> <li>Interferência no turismo da região;</li> <li>Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>Executar a obra no menor tempo possível;</li> <li>Sinalização das obras;</li> <li>Delimitação da área de atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>Programa de orientação da mão de obra;</li> <li>Programa de sinalização.</li> </ul>
	Fixação da foz do rio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da paisagem;</li> <li>Navegabilidade na região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da linha de costa;</li> <li>Valorização do entorno;</li> <li>Oportunidades de uso e ocupação;</li> <li>Revitalização e paisagismo do entorno;</li> <li>Engordamento da praia;</li> <li>Alteração da dinâmica dos processos erosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de sinalização.</li> </ul>
<b>Dragagem do Rio Perequê</b>	Geração de resíduos sólidos (comuns e da construção civil)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de central de resíduos;</li> <li>Armazenamento temporário dos resíduos perigosos e contaminantes (solventes, tintas, etc.) na central de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proliferação de vetores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• resíduos em baias específicas;</li> <li>• Triagem dos resíduos gerados;</li> <li>• Destinação dos resíduos para reciclagem, aterro sanitário, aterro da construção civil, ou aterro industrial licenciado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das obras;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra.</li> </ul>
	Geração de odores / cheiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proliferação de vetores;</li> <li>• Interferência na fauna;</li> <li>• Interferência na comunidade local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>• Implantar tapume na parte terrestre da obra;</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização.</li> </ul>
	Geração de ruídos / vibrações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbação sonora na população circunvizinha;</li> <li>• Afugentamento da fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Implantar tapume na parte terrestre da obra;</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de monitoramento de ruídos;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas.</li> </ul>
	Geração / vazamento de óleos e graxas e concreto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>• Interferência na fauna;</li> <li>• Interferência na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Contenção imediata dos vazamentos;</li> <li>• Kit de controle de derramamento de óleos e graxas;</li> <li>• Não lavar caminhão de concreto na obra;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas;</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)    
[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)    
[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		comunidade local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Central das betoneiras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>Programa de orientação da mão de obra.</li> </ul>
	Interferência no trânsito local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbação à população circunvizinha pela movimentação de máquinas e equipamentos pesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>Instalação de sistema de sinalização nos locais de carga e descarga e entrada e saída do canteiro;</li> <li>Realizar o transporte dos materiais em horários pré-estabelecidos;</li> <li>Seleção de rota que cause o menor impacto no trânsito local;</li> <li>Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de orientação da mão de obra;</li> <li>Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas;</li> <li>Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Interferência nos imóveis circunvizinhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferência no trânsito local;</li> <li>Interferência na paisagem local;</li> <li>Geração de ruídos e poeiras;</li> <li>Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria na acessibilidade;</li> <li>Valorização do entorno;</li> <li>Oportunidades de uso e ocupação;</li> <li>Revitalização e paisagismo do entorno;</li> <li>Engordamento da praia;</li> <li>Alteração da linha de costa;</li> <li>Travessia entre os municípios de Porto Belo e Itapema a pé somente pela ponte existente;</li> <li>Alteração na dinâmica dos processos erosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Destino do material dragado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de poeira e lama;</li> <li>Impacto sobre a flora e fauna;</li> <li>Poluição e/ou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise química do material dragado;</li> <li>Licenciamento do bota-fora que receberá o material dragado;</li> <li>Escolha da melhor rota para deslocamento deste material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de orientação da mão de obra;</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência no trânsito;</li> <li>• Interferência na comunidade local.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de monitoramento da qualidade da água;</li> <li>• Programa de monitoramento do bota-fora;</li> <li>• Programa de monitoramento do sedimento;</li> <li>• Licenciamento do bota-fora que receberá o material dragado.</li> </ul>
	Revolvimento de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de poeira e lama;</li> <li>• Afugentamento da fauna;</li> <li>• Impacto sobre a flora e fauna local;</li> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência na fauna da região;</li> <li>• Interferência na flora da região;</li> <li>• Análises físico-químicas do Rio Perequê;</li> <li>• Análises de balneabilidade;</li> <li>• Influência nas praias de Perequê e Meia Praia;</li> <li>• Atividades desenvolvidas fora da temporada (verão) e em período de estiagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização viária;</li> <li>• Programa de monitoramento da fauna;</li> <li>• Programa de monitoramento da balneabilidade e análises físico-químicas.</li> </ul>
	Contaminação da água com óleos e graxas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto sobre a flora e fauna;</li> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência na flora da região;</li> <li>• Análises físico-químicas do Rio Perequê;</li> <li>• Análises de balneabilidade;</li> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Contenção imediata dos vazamentos;</li> <li>• Kit de controle de derramamento de óleos e graxas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas;</li> <li>• Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>• Programa de orientação da mão</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)



ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
				de obra.
	Impacto nos imóveis circunvizinhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência no trânsito local;</li> <li>• Interferência na paisagem local;</li> <li>• Alteração da paisagem;</li> <li>• Geração de ruídos e poeiras;</li> <li>• Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria na acessibilidade;</li> <li>• Valorização do entorno;</li> <li>• Oportunidades de uso e ocupação;</li> <li>• Revitalização e paisagismo do entorno;</li> <li>• Alteração da linha de costa;</li> <li>• Travessia entre os municípios de Porto Belo e Itapema a pé somente pela ponte existente;</li> <li>• Alteração na dinâmica dos processos erosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Paisagem / Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração da paisagem;</li> <li>• Interferência no turismo da região;</li> <li>• Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível;</li> <li>• Sinalização das obras;</li> <li>• Delimitação da área de atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização.</li> </ul>
	Tráfego de embarcações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência no fluxo de embarcações;</li> <li>• Interferência no turismo da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão) e fora do período da pesca da tainha;</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível;</li> <li>• Sinalização das obras;</li> <li>• Delimitação da área de atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização.</li> </ul>
<b>Engordamento da Praia</b>	Geração de resíduos sólidos (comuns e da construção civil)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de central de resíduos;</li> <li>• Armazenamento temporário dos resíduos perigosos e contaminantes (solventes, tintas, etc.) na central de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proliferação de vetores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• resíduos em baias específicas;</li> <li>• Triagem dos resíduos gerados;</li> <li>• Destinação dos resíduos para reciclagem, aterro sanitário, aterro da construção civil, ou aterro industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das obras;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra.</li> </ul>
	Geração de ruídos / vibrações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbação sonora na população circunvizinha;</li> <li>• Afugentamento da fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Implantar tapume na parte terrestre da obra;</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de monitoramento de ruídos;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas.</li> </ul>
	Geração / vazamento de óleos e graxas e concreto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>• Interferência na fauna;</li> <li>• Interferência na comunidade local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Contenção imediata dos vazamentos;</li> <li>• Kit de controle de derramamento de óleos e graxas;</li> <li>• Não lavar caminhão de concreto na obra;</li> <li>• Central das betoneiras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, veículos e máquinas;</li> <li>• Plano de gerenciamento de resíduos sólidos;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra.</li> </ul>
	Interferência no trânsito local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbação à população circunvizinha pela movimentação de máquinas e equipamentos pesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Execução dos trabalhos dentro dos horários permitidos;</li> <li>• Instalação de sistema de sinalização nos locais de carga e descarga e entrada e saída do canteiro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>• Programa de orientação da mão de obra;</li> <li>• Programa de manutenção preventiva e corretiva de</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar o transporte dos materiais em horários pré-estabelecidos;</li> <li>Seleção de rota que cause o menor impacto no trânsito local;</li> <li>Executar a obra no menor tempo possível.</li> </ul>	<p>equipamentos, veículos e máquinas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Revolvimento de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de poeira e lama;</li> <li>Afugentamento da fauna;</li> <li>Impacto sobre a flora e fauna local;</li> <li>Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferência na fauna da região;</li> <li>Interferência na flora da região;</li> <li>Análises físico-químicas do Rio Perequê;</li> <li>Análises de balneabilidade;</li> <li>Influência nas praias de Perequê e Meia Praia;</li> <li>Atividades desenvolvidas fora da temporada (verão) e em período de estiagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>Programa de sinalização viária;</li> <li>Programa de monitoramento da fauna;</li> <li>Programa de monitoramento da balneabilidade e análises físico-químicas.</li> </ul>
	Dragagem do delta do rio (molhe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de poeira e lama;</li> <li>Impacto sobre a flora e fauna local;</li> <li>Poluição e/ou contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>Interferência no trânsito de embarcações;</li> <li>Interferência na paisagem local;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise do sedimento;</li> <li>Alteração dos processos erosivos e da linha de costa;</li> <li>Possibilidade de uso para engordamento da praia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de orientação da mão de obra;</li> <li>Programa de monitoramento do bota-fora;</li> <li>Programa de monitoramento do sedimento.</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de ruídos e poeiras;</li> <li>Interferência sobre a população circunvizinha.</li> </ul>		
	Jazida de empréstimo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferência no trânsito;</li> <li>Interferência na paisagem;</li> <li>Geração de ruídos e poeiras;</li> <li>Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material oriundo de jazida licenciada;</li> <li>Realizar as atividades fora da temporada (verão);</li> <li>Interferência na pesca da tainha;</li> <li>Caracterização do material da jazida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de monitoramento sedimentos do material importado;</li> <li>Programa de sinalização viária.</li> </ul>
	Trânsito de embarcações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferência no fluxo de embarcações;</li> <li>Perturbação à população circunvizinha pela movimentação de máquinas e equipamentos pesados.</li> <li>Interferência no turismo da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação fora do período de alta temporada (verão) e fora do período da pesca da tainha;</li> <li>Executar a obra no menor tempo possível;</li> <li>Sinalização das obras;</li> <li>Delimitação da área de atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras;</li> <li>Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>Programa de sinalização.</li> </ul>
	Processos erosivos na linha de costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erosão – contenção;</li> <li>Interferência no trânsito de embarcações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação do guia-correntes;</li> <li>Dragagem do Rio Perequê;</li> <li>Fixação da barra do Rio Perequê;</li> <li>Melhorias no trânsito de embarcações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e acompanhamento da execução das obras.</li> </ul>
	Aumento da faixa de areia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferência no turismo da região;</li> <li>Interferência na paisagem local;</li> <li>Alteração da paisagem;</li> <li>Alteração do uso e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revitalização e paisagismo do entorno;</li> <li>Alteração da linha de costa;</li> <li>Alteração na dinâmica dos processos erosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>Programa de sinalização.</li> </ul>

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)



ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS MITIGADORAS / POTENCIALIZADORAS	ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO
		ocupação da região; • Interferência na fauna e flora.		
	Paisagem / Turismo / Comércio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência na paisagem local;</li> <li>• Interferência na fauna;</li> <li>• Interferência na comunidade local;</li> <li>• Alteração do uso e ocupação da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação fora do período de alta temporada (verão);</li> <li>• Executar a obra no menor tempo possível;</li> <li>• Sinalização das obras;</li> <li>• Delimitação da área de atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de educação ambiental, apresentando à comunidade como será a operacionalização e uso futuro dos empreendimentos em implantação;</li> <li>• Programa de sinalização.</li> </ul>

---

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

---

## 11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo formulou um diagnóstico ambiental, tendo em vista a evidência dos impactos que já se encontram repercutindo sobre os meios físico e biótico da orla marítima de Itapema e também de Porto Belo, em especial no segmento de orla composto pelas praias de Meia Praia e Perequê.

Os processos erosivos em curso resultam particularmente da ocorrência das tempestades e ressacas, que na linha da costa litorânea produzem alterações nas suas áreas arenosas mais expostas.

De grosso modo, quando o tempo está calmo, as ondas são pequenas e somente as porções mais rasas da plataforma são afetadas pelas ondas, quando em condições de tempestade, formam-se ondas grandes e fundos oceânicos de até algumas dezenas de metros de profundidade.

Eles podem ser afetados pelas correntes, nesta situação a corrente gerada pode remover grandes volumes de areia e lama das águas rasas para áreas mais profundas.

Em relação à hipsometria do Rio Perequê, no alto curso (540 - 200 m), o rio apresenta um perfil íngreme, com vales profundos, encostas abruptas e leitos rápidos com corredeiras e blocos. No médio leito (200 a 60 m), o rio apresenta vertentes suavizadas com colinas de fundo plano. E no baixo curso, que representa mais de 80% do perfil do rio, o mesmo encontra-se abaixo dos 70 m de altitude, com baixo gradiente e baixa declividade, o que permite a elaboração de amplas planícies e a configuração de um trecho meandrante.

Por se tratar de uma cidade turística, voltada principalmente para as atividades relacionadas ao turismo de praia, constatou-se uma forte descaracterização dos corpos hídricos, principalmente na área urbana do município, onde muitos cursos d'água foram retificados e/ou canalizados, além dos processos de ocupações irregulares ao longo das suas margens, fatos demonstrados pelas diversas imagens apresentadas neste estudo.

Outro fator observado, principalmente pelo aspecto visual e a presença de odores fétidos, é o aporte de efluentes sanitários e águas servidas diretamente nas águas que contribuem para conformação da Bacia do Rio Perequê. Para comprovação e mitigação do fato, análises físico-químicas das águas do rio devem ser realizadas e o monitoramento do tratamento de efluentes, atualmente em vigor nos municípios em questão, deve ser melhor efetivado e fiscalizado. Tal situação é agravada na alta temporada (verão).

---

Nas margens do Rio Perequê, no alto curso, devido principalmente as particularidades do relevo e da paisagem, a vegetação abriga características de floresta em estágio avançado de conservação. Entretanto, quando se adentra na área plana e de maior antropização (ocupação urbana e agricultura), a vegetação original foi descaracterizada, restando apenas fragmentos de vegetação nativa, composta de uma associação de espécies secundárias.

Tal como a vegetação, a fauna levantada por meio de observações e principalmente com base em levantamento de dados secundários é aquela característica de ambientes secundários e antropizados. Já a fauna aquática, apresenta grande diversidade para a região marítima, contudo terá seu ambiente impactado com a implantação das atividades e deverá ser devidamente monitorada e estudada tendo em vista os impactos previstos.

Deste modo, com base nos levantamentos secundários analisados pode-se verificar que a construção do guia-correntes, será possível estabelecer uma praia estável ao longo de toda a área do projeto, que conjuntamente a dragagem da foz do Rio Perequê trará estabilidade e fluidez para a região. Entretanto, as diversas atividades listadas ocasionam impactos nos diferentes meios, sendo necessária a realização de estudos mais aprofundados para quantificar e qualificar os impactos ambientais previstos, bem como o prognóstico ambiental que se mostra bastante significativo para as atividades em tela.

A partir da análise das informações e dados secundários, obtidos por meio de pesquisa e levantamentos gerais, as simulações observadas para a orla de Itapema indicam que, caso não ocorra nenhuma intervenção na região da foz do Rio Perequê, ocorrerá uma erosão praial de 40 metros nos próximos 10 anos na parte sul da orla, e uma acresção na parte norte, alterando assim o desenho atual da orla e influenciando na ocupação existente, afetando principalmente as benfeitorias do Parque Linear implantado na orla de Meia Praia.

O transporte litorâneo na orla da enseada de Itapema, ocorre numa faixa entre 0 e 100 m da linha de costa. As simulações realizadas com a implantação do guia-correntes indicam uma acresção de 40 a 50 metros da praia no lado sul do guia-correntes no Rio Perequê, para os próximos 50 anos, assumindo que as condições de alinhamento da linha de costa continuem iguais às atuais. Assim, combinando a largura da zona litoral e a acresção da linha de costa concluiu-se que o comprimento ideal do guia-correntes na foz do Rio Perequê é de 140 metros a partir da linha de costa de cota 0 m em relação ao nível médio do mar, à uma profundidade na faixa dos 2 metros (DHI, 2016).

Quanto à avaliação de impactos, esta foi elaborada tendo por base as atividades de implantação do guia-correntes, necessário para fixação da barra do Rio Perequê, a

---

dragagem do Rio Perequê e o engordamento da praia, que deve ser melhor detalhado em estudo específico. Ademais, para a realização de uma avaliação precisa e de forma a abranger todas as etapas dos processos de execução das atividades é imprescindível a efetivação e detalhamento dos seguintes estudos e levantamentos:

- Batimetria de detalhe;
- Modelagem hidrodinâmica e morfológica;
- Cubagem e caracterização da jazida para engordamento;
- Modelagem de dispersão de sedimentos, ventos, marés, correntes, ondas;
- Histórico de eventos meteorológicos extremos com modelagem;
- Caracterização do sedimento do arco praial;
- Caracterização do bota fora que receberá o material dragado do Rio Perequê;
- Histórico aerofotográfico da orla;
- Histórico aerofotográfico do estuário do Rio Perequê;
- Projeto de engenharia para implantação do guia-corrente.

Destarte, após as devidas considerações e análises, para a estabilização das estruturas propostas, seus elementos e componentes deverão possuir comprimento, largura e peso suficientes para resistir à agitação marítima, devendo-se escolher a alternativa mais satisfatória para fixar a barra do Rio Perequê.

Finalmente deve-se recomendar estudos adicionais para o licenciamento das atividades previstas, realizar a devida avaliação ambiental e definir o enquadramento do estudo necessário para o licenciamento das atividades, bem como, prever a implantação do guia-correntes de forma conjunta entre os municípios de Itapema e Porto Belo, para assim conter os processos de degradação e erosão que já são visíveis na região, bem como, estruturar a fixação da desembocadura do rio.

## **12 CONCLUSÃO**

Concluindo é possível afirmar que a melhor alternativa técnica para proporcionar a redução de impactos dos processos de erosão marítima e assoreamento do Rio Perequê é a implantação de um par de molhes, sendo um no município de Itapema e outro no município de Porto Belo, formando o guia-correntes, associado a dragagem da foz do rio, bem como o engordamento da praia de Meia Praia, que deve ser estudo de forma detalhada, tendo em vista a sua necessária efetivação.



---

Assim, somente após a estruturação dos projetos, a avaliação dos impactos socioambientais e demais atividades devidamente estruturadas e implementadas, novas idealizações para a utilização e urbanização dessa região podem ser arquitetadas, tendo em vista principalmente os aspectos de uso público das novas infraestruturas e a mitigação dos impactos previstos a elas correlacionados.

### 13 EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Djan Dinis de Souza - Coordenador dos Estudos

<b>NOME</b>	<b>CONSULTORIA / EMPRESA</b>	<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>CTF/IBAMA</b>	<b>CONSELHO DE CLASSE</b>
Claudio Marques Paz	OAP Consultores Associados	Eng.º Agrônomo, Esp.	7.052.220	CREA/SC 20.411-2
Djan Dinis de Souza	AMFRI - Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí	Engenheiro Civil	--	CREA-SC 065.639-8
Eduardo Gomes de Oliveira Junior	OAP Consultores Associados	Oceanógrafo	1.709.096	AOceano 1330
Gabriela Reis Piazzetta	OAP Consultores Associados	Geóloga, Me.	7.170.220	CREA/SC 157.780-0
Giovanna Cristina Dorabiatto	OAP Consultores Associados	Bióloga	7.183.128	CRBio 110.744/03-D
Ilmar José Pereira Borges	OAP Consultores Associados	Engenheiro Civil, Me.	238.614	CREA/SC 03.049-1
Leandro Freitas	AMFRI - Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí	Engenheiro Ambiental	--	CREA-SC 128.252-9
Patrícia P. Lopes da Rosa	OAP Consultores Associados	Eng.ª Agrônoma, Esp.	893.600	CREA/SC 068.134-0
Yara Rubia de Mello	OAP Consultores Associados	Geógrafa, Me.	7.269.532	CREA/SC 146.242-8

---

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC

[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br)

[amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

[engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br)

---

## 14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABGE, OLIVEIRA; BRITO, AME; EDITORES, S. N. GEOLOGIA DE ENGENHARIA. ABGE, SÃO PAULO, BRASIL, 1998.

Almeida, T.C.M; Rohr, T.E; Schio, C. Associações de moluscos do infralitoral de Santa Catarina, SC - Brasil. 2004.

Almeida, T.E. & Rohr T.C.M.. Anelídeos Poliquetas da plataforma continental externa ao largo do estado de Santa Catarina - Brasil: Situação de verão e inverno. 2006.

Anders, F.J., Byrnes, M.R. (1991). Accuracy of Shoreline Change Rates as Determined from Maps and Aerial Photographs. Shore & Beach, 59: 17-26.

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias). Município: Itapema. Estação Pluviométrica: Brusque, Código 02748000. Andressa Macedo Silva de Azambuja e Eber José de Andrade Pinto – Belém: CPRM, 2013

AUED, Anaide W. Et Al. PEIXES RECIFAIS: In: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal da Ponta do Araçá. 2011.

Beaumord, A. C. (1991). As comunidades de peixes dos rio Manso, Chapada dos Guimarães, MT: Uma abordagem Ecológica Numérica. Rio de Janeiro. p. 107. Dissertação (Mestrado). UFRJ.

BIRD, E.C.F. 2008. Coastal Geomorphology: An introduction. 2nd edition. Chichester. Wiley and Sons. 436 pp.

Buck, Sonia et al. Meio Biótico: Ictiologia. In: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARA CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO EM ITAPEMA/SC. 2010.

Burigo, Ana Paula et al. Meio Biótico: Ictiologia. In: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal da Ponta do Araçá. 2011.

Branco, J. O. Biologia do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae), análise da fauna acompanhante e das aves marinhas relacionadas a sua pesca, na região de Penha, SC-Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos, SP. 147p. 1999.

BRASIL. Lei Complementar nº 140/2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de

---

22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 7.661/1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências

BRASIL. Portaria nº 443/14 do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

BRASIL. Decreto Federal nº 3.725/2001.

BRASIL, Lei n. 9.636, de 15 de maio de 1998

Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology (BJAST). Itajaí, v. 2, n. 14, p. 13 - 21. 2010.

CAI, F., XIANZE, S.; LIU, J.; LI, B. LEI, G. Coastal erosion in China under the condition of global climate change and measures for its prevention. Progress in Natural Science, v. 19, n. 4, p. 415-426, 2009.

Caruso Junior, F.; Krebs, A. S. J.; Wildner, W.; Araújo, S. A.; Diehl, L. F.; Mário, H. F. S.; Carmo, V. B. Mapa Geológico da Folha Camboriú, Santa Catarina- Escala 1:50.000. In: Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas, 2000, Itajaí - SC. Anais do 1º Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas, v. 1, p. 192-194. Itajaí: Editora da Univali, 2000.

Caruso JR., F. Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina, escala 1:100.000. Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM; Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica – CECO/UFRGS. Notas técnica, nº 6, dezembro de 1993. 28p.

Covello C.; A Paisagem de Itapema: Estudo da Geodiversidade para a Educação Ambiental e o Geoturismo. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina - Centro de Filosofia e Ciências Humanas - Departamento de Geociências. Florianópolis, 2011.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005). Resolução 357. Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente (2010). Resolução 002. Reconhece a Lista Oficial de Espécies de Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente (2014). Resolução nº 051. Lista oficial das espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.



---

Coral, E. (2009). Planejamento estratégico da inovação. In E. Coral, A. Ogliari, & A. F. Abreu (Orgs.), *Gestão integrada da inovação: estratégia, inovação e desenvolvimento de produtos* (1a ed., 2a reimpr.). São Paulo: Atlas.

CPRM - Mapa Previsional de suscetibilidade a movimentos de massa no estado de Santa Catarina. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa\\_Suscet\\_Desliz\\_Santa\\_Catarina.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_Suscet_Desliz_Santa_Catarina.pdf).

CPRM Relatório de Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em alto e muito alto risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa do município de Itapema – 2012.

CPRM relatório de Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em alto e muito alto risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa do município de Porto Belo – 2012.

Da Silva Dias, M. A. F. Eventos extremos: fenômenos naturais ou consequências das ações humanas?. Apresentação Power Point, USP, 2011.

Day, J.W.; Hall, C.A.S.; Kemp, W.M. & Yáñez-Arancibia, A. 1989. *Estuarine Ecology*. John Wiley & Sons.

DHI Brasil (2016). Estudo como suporte ao Projeto Executivo do Sistema Integrado de Proteção da Meia Praia. Florianópolis. 37p.

Efe, M.A. & Chaves, E.B.. Guia prático do observador de aves. Brasília: Plaza Hotéis e Proaves. 1999.

Emery, K.O. & Kuhn, G.G. (1982) Sea cliffs: their processes, profiles and classification. *Geological Society of America Bulletin* 93(7): 644-654.

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina.

Faller, L. P.; Almeida, M. I. R. Planejamento por cenários: preparando pequenas empresas do varejo de móveis planejados para um futuro competitivo. ISSN 0080-2107. Aprovado em 19/dezembro/2012. Sistema de Avaliação: Double Blind Review Editor Científico: Nicolau Reinhard. 2012.

Florisbal, L. M. Petrogênese de granitos sintectônicos em ambiente pós-colisional do escudo catarinense: estudo integrado de geologia estrutural, geoquímica elemental e isotópica Sr-Nd-Pb e geocronologia U-Pb em zircão (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), 2011.

Fortunato, A.B.; Clímaco, M.; Oliveira, F.; Oliveira, A.; Sancho, F.; Freire, P.. *Dinâmica Fisiográfica da Orla Costeira: Estudos de Reabilitação e Proteção*. Gestão Costeira Integrada. UNIVALI. 2008.

---

Franklin Jr., W.; Matthews-Cascow, H.; Bezerra, L.E.A.; Meireles, C.A.O & Soares, M.O. 2005. Levantamento da macrofauna bentônica de ambientes inconsolidados do estado do Ceará (faixa de entre-marés de praias arenosas). Programa: Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE) da Zona Costeira do Estado do Ceará. Governo do Ceará. 80 pp.

Giangrande, A.; Licciano, M; Musco, L. 2005. Polychaetes as environmental indicators revisited. *Mar Pollut Bull.* 50. 1153-1162 p.

Ghizoni (2010) Meio Biótico: Avifauna. In: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARA CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO EM ITAPEMA/SC. 2010.

Gornitz V. 1991. Global coastal hazards from future sea level rise. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 89:379-398.

Gornitz V., White T.W., Cushman R.M. 1991. Vulnerability of the US to future sea level rise. In: Symposium on Coastal and Ocean Management, 7. Long Beach, Proceedings National Lab., Oak Ridge, 1345-1359p.

Gornitz V., White T. W. 1992. A coastal hazards database for the U.S. East Coast. ORNL/CDIAC-45, NDP-043A. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, 83p.

Grado, A. A., Bashirullah, A. Algunos atributos de la estructura comunitaria de la ictiofauna de la Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Acta Cientifica Venezolana*. V. 52, p.3-13, 2001.

Gray, J. S. 1981. The ecology of marine sediments: an introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge: Cambridge University Press.

Grubaugh, J.W., J.B. Wallace & E.S. Houston Longitudinal changes of macroinvertebrate communities along an Appalachian stream continuum. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 896–909. 1997

Horn Filho, N.O. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. *Revista Geosul*, Florianópolis, v.18, n. 35, p.71-98, jan./jun. 2003.

Horn Filho, N. O. O quaternário costeiro da Ilha de São Francisco do Sul e arredores, nordeste do estado de Santa Catarina: aspectos geológicos, evolutivos e ambientais. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Geociências. Florianópolis, 1997. 283 p.

<https://diarinho.com.br/noticias/geral/rio-pereque-parece-esgoto-e-assusta-moradores/>

[http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa\\_Suscet\\_Desliz\\_Santa\\_Catarina.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_Suscet_Desliz_Santa_Catarina.pdf)

---

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2002. 300 p.

IPCC - The Intergovernmental Panel on Climate Change 2007. Disponível em: [http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary\\_e.html](http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_e.html)

ITAPEMA. Lei Complementar nº 007/2002

ITAPEMA - Plano Diretor Participativo – Relatório Técnico.

IUCN - Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza.

Klein, A. H. F. (2004) Morphodynamics of Headland Bay Beaches: Examples from the coast of Santa Catarina State, Brazil. Tese – Universidade do Algarve. Faro, 218 pp.

Klein, R. M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. Flora Ilustrada Catarinense. 1978.

Klein, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia*, Itajaí, v. 36. 1984.

Klein, A. D. F., Menezes, J. D., Diehl, F. L., Abreu, J. D., Polette, M., Sperb, R. M., & Sperb, R. C. Santa Catarina–litoral centro norte. *MUEHE, D. Erosão e progradação no litoral brasileiro. Brasília, DF: MMA*, 401-436, 2006.

Kjerfve, B., Miranda, L. B. D., & Castro, B. M.. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Edusp, 2002.

Lima, F. F. Proposta Metodológica para inventariação do patrimônio geológico brasileiro. Dissertação de Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação - Universidade de Minho: Escola de Ciências, Portugal, 2008. 91p.

Manzoli, R. P. (2016). Gênese e evolução do Sistema Laguna-Barreira da Feitoria.

Maciel, N.A.L. 1995. Estudos sobre a composição, distribuição, abundância e diversidade da ictiofauna de três enseadas na região litorânea de Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 141 p.

Meireles, R. P., Horn Filho, N. O., & De Abreu, J. G. N. Mineralogia e análise granulométrica dos sedimentos da planície costeira centro-norte do estado de Santa Catarina. *Revista Geociências-UNG-Ser*, 10(1), 5-15, 2012.

Miranda, L. B.; Castro, B. M.; Kjerfve, B. (2002). Princípios de oceanografia Física de estuários. Edusp. 411p.

Moyle, P. B. & Cech Jr, J. J. Fishes: an introduction to ichthyology. Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Prentice-Hall, Inc., 1982. 593 p.

---

NEVES, Claudio Freitas; MUEHE, Dieter. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. *Parcerias estratégicas*, v. 13, n. 27, p. 217-296, 2008.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events. 2016. Disponível em: [http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/documents/GUIDELINESONTHEDEFINITIONANDMONITORINGOFEXTREMEWEATHERANDCLIMATEEVENTS\\_09032018.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/documents/GUIDELINESONTHEDEFINITIONANDMONITORINGOFEXTREMEWEATHERANDCLIMATEEVENTS_09032018.pdf)

Pritchard, D.W. (1967). What is an Estuary: Physical View Point. In: Lauff, G.H. (eds). *Estuaries*. Washington, American Association for Advance of Science, p.3-5.

Pritchard, D. W. (1952). "Salinity Distribution and circulation in the Chesapeake Bay Estuarine System". *J. Mar. Res.*, 11 (1): 106-123.

Queima, A. M. & Cabral, I. S. (2014). Projeto de Prolongamento dos Guia-correntes do Canal de Maré da Lagoa de Itaipu-RJ. Projeto de Graduação. Escola Politécnica – Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

Santos, J. S. M.; Meurer, C. C. B. De S.; Atanazio, Z. D. Diagnóstico Participativo dos Recursos Hídricos e seus Usos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tijucas, Perequê, Bela Cruz, Santa Luzia e Inferninho. Tijucas:Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, 2006. 144 p.

Signorin, M et al. Hidrodinâmica e Nutrientes Inorgânicos Dissolvidos no Estuário do Rio Perequê, SC.

Signorin, M., Pereira Filho, J., Delfim, R., & Schettini, C. A. Hidrodinâmica e nutrientes inorgânicos dissolvidos no estuário do Rio Perequê, SC. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 14(2), 13-21, 2010.

Silva, M. C. (2000). Estuário-Critérios para uma classificação ambiental. *Revista brasileira de recursos hídricos*. V5 nº1, 25-35 (PDF) *Classificação Geomorfológica dos Estuários do Estado de Pernambuco (Brasil) com Base em Imagens do LANDSAT 5/TM*. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/264847226\\_Classificacao\\_Geomorfolgica\\_dos\\_Estuarios\\_do\\_Estado\\_de\\_Pernambuco\\_Brasil\\_com\\_Base\\_em\\_Imagens\\_do\\_LANDSAT\\_5TM](https://www.researchgate.net/publication/264847226_Classificacao_Geomorfolgica_dos_Estuarios_do_Estado_de_Pernambuco_Brasil_com_Base_em_Imagens_do_LANDSAT_5TM) [accessed Dec 11 2018].

Silveira, L. F.; Klein, A. H. F. & Tessler, M. G. (2011). Morphodynamical classification of beaches from Santa Catarina State and north coast of São Paulo State using remote sensing. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 15(2): 13-28. e-ISSN 1983-9057.

Snelgrove, P.V.R. & C.A. Butman. 1994. Animal-sediment relationships revisited: Cause versus effect. *Oceanography and Marine Biology*. 32: 111-177.

Suguio, K. Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 1217p.



---

Suguio, K. Geologia sedimentar. Universidade de São Paulo. Ed. Edgar Blucher Ltda. São Paulo/SP. 2003.

Tessler, M. G. & Cazzoli Y Goya, S. (2005). Processos Condicionantes do Litoral Brasileiro. Revista do Departamento de Geografia 17: 11-23.

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, NEAmb 2009.

Varj, R.P. & S.H. Weitzman. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America, p.381-393 . In: G. PETERS & R. HUTTERER (Eds). Vertebrates in the tropics. Bonn, Museum Alexander Koenig, 424p.

Vazzoler, A.E.A.M. Biologia de Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169 P.

Veloso, H. P.; Góes-Filho, L. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Salvador: Projeto Radambrasil, 1982. 86 p. (Boletim técnico. Vegetação, n. 1). 1982.

Venturini, N.; Muniz, P. & Rodriguez, M. Macroben-thic subtidal communities in relation to sediment Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2011, 44(3): 59 - 80 73pollution: the phylum-level meta-analysis approach in a south-eastern coastal region of South America. Mar. Biol., v.144, p.119-126, 2004.

Willrich et al. Avifauna. In: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal da Ponta do Araçá. 2011.

<< <http://www.aprh.pt/rqci/glossario/maresemi-diurna.html> >> acessado em 11 de março de 2019.

---

**15 ANEXOS**

---

## 15.1 LEVANTAMENTO TOPOBALTIMÉTRICO



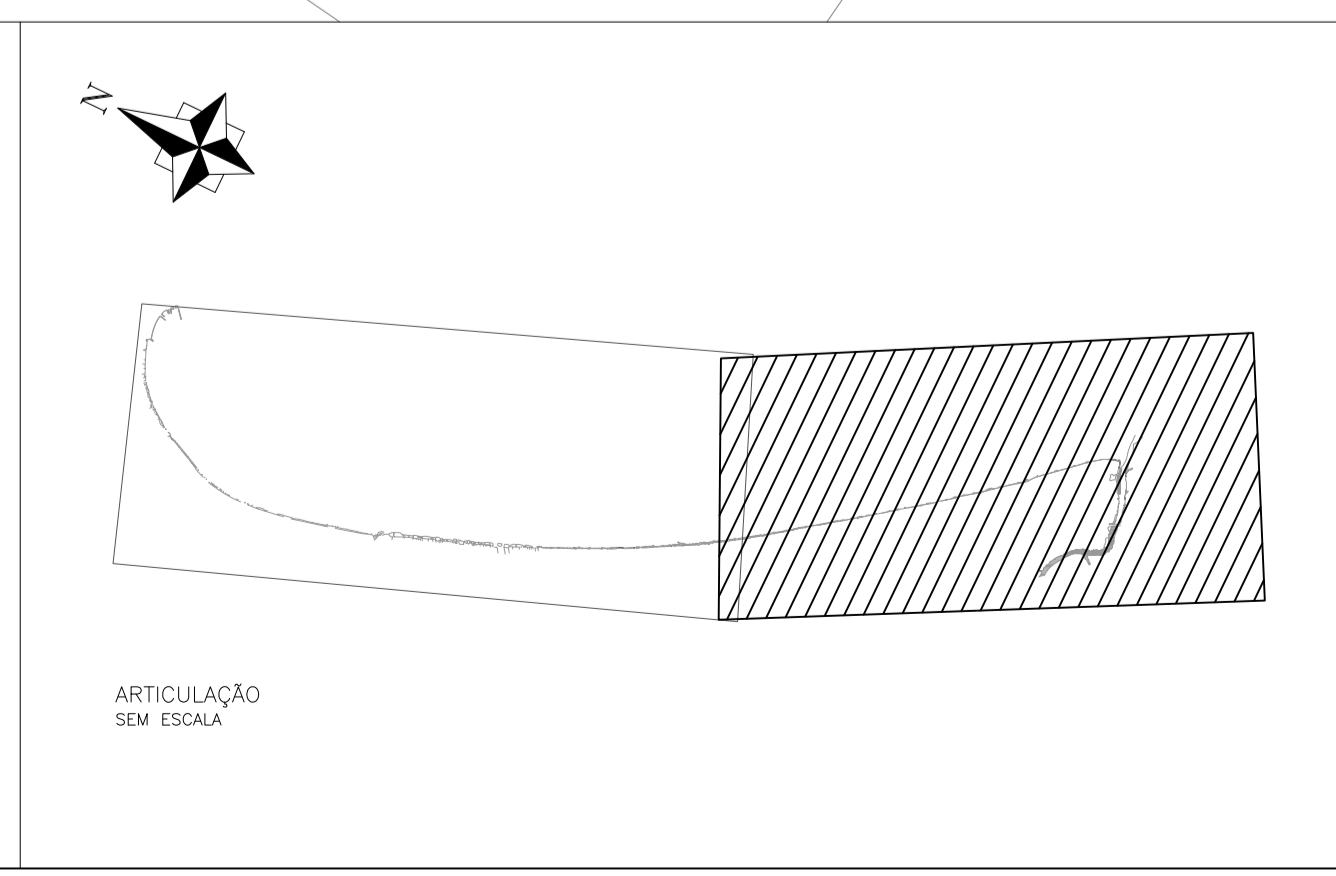
LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO SEM ESCALA

**LEGENDA**

- PROFUNDIDADES < -1m
- PROFUNDIDADES DE 0.0 A -1.0m
- PROFUNDIDADES DE 0.0 A 1.0m
- PROFUNDIDADES DE 1.0 A 2.0m
- PROFUNDIDADES DE 2.0 A 3.0m
- PROFUNDIDADES DE 3.0 A 4.0m
- PROFUNDIDADES DE 4.0 A 5.0m
- PROFUNDIDADES DE 5.0 A 6.0m

**CONVENÇÕES**

	CERCA DE ARAME		AREA
	MEIO FIO		CURVAS DE NÍVEL
	DRENAGEM		CHAPA METALICA
	CAMINHO		POSTE
	MURO		PONTO COTADO TERRENO
	ESTRADA PAVIMENTADA		PONTO COTADO EDIFICAÇÃO
	RIO/RIBEIRÃO		NA DD/MM HH:MM NÍVEL D'ÁGUA
	CÓRREGO/FILETE D'ÁGUA		ESCALA
	ÁRVORE ISOLADA		PEDRA / ROCHA
	MATO / CULTURA		DECK DE MADEIRA
	EDIFICAÇÃO DE ALVENARIA		



**DADOS TÉCNICOS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERIDIOR (UTM)  
 ORIGEM DAS COORDENADAS: N=1000000000(EQUADOR)  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000  
 DATUM VERTICAL: REFERENCIA DNM

COORDENADAS DO PONTO DE PARTIDA (E21135)  
 GEODÉSICAS: LAT = 27°07'17.082025"S  
 LONG = 48°56'19.35877"W  
 UTM = 49J795450

ALTITUDE ORTOMÉTRICA H=2507 metros  
 REFERENCIA DNM Z=3,077 metros

AS PROFUNDIDADES ESTÃO REDUZIDAS AO NÍVEL DO PORTO BELO.  
 EQUIPAMENTO UTILIZADO: ECOTBATMETRO MONOFREX  
 PERÍODO DO LEVANTAMENTO: 22/06/2015 A 03/07/2015

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL:

**DOCUMENTOS CONSULTADOS:**

- NBR 8196 OUT/1983 EMPREGO DE ESCALAS EM DESENHO TÉCNICO Procedimento
- NBR 8402 MAR/1984 EXECUÇÃO DE CARACTERES PARA ESCRITA EM DESENHOS TÉCNICOS Procedimentos
- NBR 8403 MAR/1984 APLICAÇÃO DE LINHAS EM DESENHOS-TIPOS DE LINHAS- LARGURA DE LINHAS Procedimento
- NBR 10098 OUT/1987 FOLHA DE DESENHO-LEIUTE E DIMENSÕES Padronização
- NBR 10108 NOV/1987 COTAÇÃO EM DESENHO TÉCNICO Procedimento
- NBR 10582 DEZ/1988 CONTEÚDO DA FOLHA PARA DESENHO TÉCNICO Procedimento
- NBR 13133 MAR/1994 EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO Procedimento
- NBR 14166 ADO/1998 REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL - Procedimento
- Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos - BGE
- Decreto n. 80.137 de 20/06/84-Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional

**OBSERVAÇÕES**

- AS INFORMAÇÕES DOS LIMITES DA ÁREA EM ESTUDO FORAM DEFINIDAS PELO CONTRATANTE.
- A EXTREMA DA ÁREA FOI TRAÇADA CONFORME ELEMENTOS FÍSICOS EXISTENTES E DOCUMENTAÇÃO FORNECIDA.

**NOTA**

- Este desenho contém informações específicas a finalidade que se propõe e não deve ser utilizado para outro fim sem consultar o responsável técnico.

01	29/07/2015	COMPLEMENTO DA BATIMETRIA E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	GRACIANNE
00	10/07/2015	EMISSÃO INICIAL	GRACIANNE
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO/HISTÓRICO	VISTO
<b>vector GEO 4D</b>			
RUA ADRIANO SCHONDERMANK n°200 - COSTA E SILVA - JOINVILLE - SC 89.217-400 contato@vector.agr.br Fone: (47)3027-7447 CREA-SC: 080211-7			
CONTÉUDO: LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO			
CONTRATANTE/LOCAL: ALLEANZA PRAIA DE ITAPEMA ITAPEMA - SANTA CATARINA		RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
PERÍMETRO: 15.986,341m	ÁREA: 3.265.165,204m <sup>2</sup>	ART:	
LEVANTAMENTO: FABIANO	CÁLCULO: GRACIANNE	DESENHO: JAQUELINE	DATA: JULHO/2015
ESCALA: 1:5000	FRANCHA: 02		
ARQUIVO: ALZ-ITP-LT-BAT-01.dwg			



---

## 15.2 RELATÓRIO DESCRITIVO – COLETA DE SEDIMENTOS



# RELATÓRIO DESCRITIVO

## Coleta de Sedimentos

Itapema – SC  
Brasil  
2015

**GRANULOMETRIA DOS SEDIMENTOS MARIMNHOS COLETADOS  
NO BALNEÁRIO DE ITAPEMA SC - BRASIL.**

**REFERENTE ÀS AMOSTRAS**

AMOSTRA	IDENTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	GPS	DATA DA COLETA
A	AMOSTRA 1 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=737347.732 N=7001205.629	19/08/2015
B	AMOSTRA 1 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=737347.732 N=7001205.629	19/08/2015
C	AMOSTRA 1 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=737347.732 N=7001205.629	19/08/2015
D	AMOSTRA 2 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=736687.896 N=7000500.000	19/08/2015
E	AMOSTRA 2 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=736687.896 N=7000500.000	19/08/2015
F	AMOSTRA 2 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=736687.896 N=7000500.000	19/08/2015
G	AMOSTRA 3 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=736789.372 N=6999500.000	19/08/2015
H	AMOSTRA 3 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=736789.372 N=6999500.000	19/08/2015
I	AMOSTRA 3 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=736789.372 N=6999500.000	19/08/2015
J	AMOSTRA 4 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=737155.422 N=6998500.000	19/08/2015
K	AMOSTRA 4 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=737155.422 N=6998500.000	19/08/2015
L	AMOSTRA 4 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=737155.422 N=6998500.000	19/08/2015
M	AMOSTRA 5 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=737646.997 N=6997500.000	19/08/2015
N	AMOSTRA 5 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=737646.997 N=6997500.000	19/08/2015
O	AMOSTRA 5 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=737646.997 N=6997500.000	19/08/2015
P	AMOSTRA 6 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=738327.451 N=6996500.000	19/08/2015
Q	AMOSTRA 6 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=738327.451 N=6996500.000	19/08/2015
R	AMOSTRA 6 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=738327.451 N=6996500.000	19/08/2015
S	AMOSTRA 7 (Baixa-mar)	Sedimento Marinho	E=739159.713 N=6995500.000	19/08/2015
T	AMOSTRA 7 (Nível médio)	Sedimento Marinho	E=739159.713 N=6995500.000	19/08/2015
U	AMOSTRA 7 (Preia-mar)	Sedimento Marinho	E=739159.713 N=6995500.000	19/08/2015

## METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS

### 1. Trabalho de campo

Após serem coletadas, as amostras foram submetidas à análise visual, objetivando um reconhecimento preliminar quanto às suas características de cor, odor, textura e presença de organismos vivos e/ou detritos.

Em seguida, foram embaladas em sacos plásticos, devidamente etiquetadas e acondicionadas para transporte ao laboratório.

### 2. Trabalho de laboratório

As amostras de sedimentos foram processadas no Laboratório, sendo efetuada sua análise granulométrica.

A esses efeitos, as amostras receberam tratamento prévio, sendo lavadas para a retirada de sais solúveis, secas em estufa do tipo Fanem mod. 315SE, à temperatura inferior a 60°C, e quarteadas manualmente para se obter uma fração da amostra sem perder representatividade.

Para a análise granulométrica foi utilizada amostras com peso entre 10 e 60g (com maior peso para aquelas com sedimentos mais grosseiros).

Para a pesagem utilizou-se uma balança analítica Mettler mod. AE163, precisão de 0,0001g.



### 3. Análise mecânica dos sedimentos

Após a obtenção de uma fração representativa de cada amostra, procedeu-se a separação do material, por via úmida, utilizando-se uma peneira com abertura de 0,062mm.

As partículas grosseiras, retornaram à estufa para secagem e posterior peneiramento em diferentes intervalos de tamanho utilizando-se o método de Wentworth, enquanto que as finas, seguiram o método indireto da pipetagem, segundo Krumbein (Suguio, 1973).

Para a separação de areias e grãos mais grosseiros com diâmetro acima de 0,062mm, as amostras foram peneiradas por 10 minutos em agitador Prodest, em um jogo de peneiras Granutest, com aberturas de 2,0 (grânulos), 1,0 (areia-muito-grossa), 0,50 (areia-grossa), 0,250 (areia-média), 0,125 (areia-fina) e 0,062 (areia-muito-fina), de diâmetro de milímetro (mm), conforme escala de Wentworth (1922).

O material que passou pela peneira de 0,062mm, foi pesado e somado proporcionalmente às diversas classes de tamanhos de grãos dos sedimentos finos.

A análise do material com diâmetro menor que 0,062mm, correspondente a silte e argila, foi feita através de método indireto, com a retirada de material com pipeta de 20cm<sup>3</sup>, de uma proveta de 1.000ml, contendo água e sedimento, obedecendo a lei de Stokes, de decantação de partículas em meio líquido.

Através deste método foram separados os sedimentos finos nos seguintes intervalos de tamanhos: silte < 0,062 a 0,0039 e argila < 0,0039 a 0,00049.

As pipetagens, foram realizadas em série, a uma temperatura ambiente de até (20°C).

Após a separação dos sedimentos em diferentes classes de tamanho, foram preenchidas fichas granulométricas e calculadas suas percentagens parciais e acumuladas.

## RESULTADO DOS PARÂMETROS ESTATÍSTICOS E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.

O tratamento estatístico e gráfico dos sedimentos foi efetuado utilizando-se os programas SYSGRAN específicos para estudos sedimentológicos, e gráfico do Excel.

### 1. Tabelas

Foram organizadas tabelas para os parâmetros estatísticos e granulométricos dos sedimentos, as quais auxiliaram na interpretação do ambiente sedimentar e na identificação de diferentes populações granulométricas.

As escalas de variação de tamanho dos grãos e dos parâmetros estatísticos, e seus respectivos significados, foram interpretadas conforme Suguio (1973).

As características sedimentares relativas aos tamanhos dos grãos permitiram os seguintes tratamentos gráficos:

### 2. Histogramas de frequência simples

O programa SYSGRAN que propicia uma melhor visualização das formas e propriedades de tamanho como classe modal, dispersão e número de classes texturais - considerando-se estas últimas como os intervalos de Wentworth com mais de 1% de frequência (Bigarella, 1978) -, forneceu dados para os gráficos de distribuição granulométrica do Excel.

### 3. Estatística e classificação

O programa gráfico SYSGRAN, permitiu a retirada de sete percentis (5%, 16%, 25%, 50%, 75%, 84% e 95%), segundo Otto (1939), os quais foram utilizados nas fórmulas de Folk & Ward (1957), para o estudo estatístico da mediana; diâmetro médio; desvio padrão; assimetria e curtose.

### 4. Diagrama triangular, Shepard (1954)

Foi utilizado o programa SYSGRAN, para classificar os sedimentos clásticos mistos, em que participam cascalhos, areias, siltes e argilas.

## RESULTADOS

Os valores quantitativos e conseqüentes classificações e representações gráficas dos sedimentos de praia do Balneário Itapema-SC, Brasil, são apresentados abaixo, através de gráficos e tabelas.

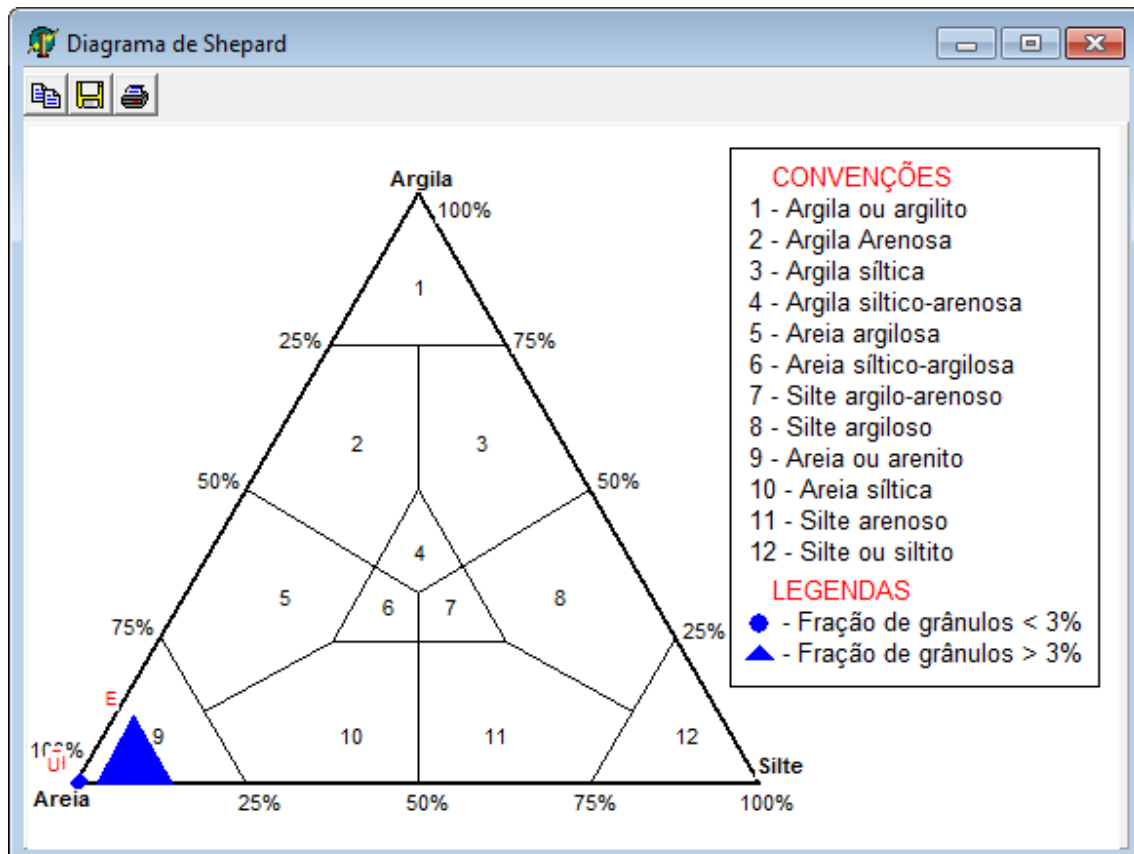


Figura 1. Diagrama triangular de classificação dos sedimentos clásticos mistos: areia, silte e argila, conforme Shepard (1954), dos de Sedimentos de Itapema - SC

Tabela 1. Classes texturais dos sedimentos de Itapema - SC

AMOSTRAS	FRAÇÕES %			
	CASCALHO	AREIA	SILTE	ARGILA
A	0	99,23	0,587	0,188
B	0	99,98	0,016	0
C	0	99,99	0,006	0
D	1,523	98,48	0	0
E	11,33	85,49	3,176	0
F	0,062	99,25	0,309	0,378
G	0,239	98,84	0,584	0,337
H	0,127	98,49	0,866	0,518
I	0,05	99,61	0,228	0,117
J	0	99,41	0,316	0,27
K	0,1	99,08	0,523	0,293
L	0,236	99,76	0	0
M	0,306	99,69	0	0
N	0	99,98	0,018	0
O	0	99,91	0,088	0,006
P	0	99,97	0,028	0
Q	0	99,94	0,038	0,022
R	0	99,79	0,158	0,051
S	0	99,97	0,028	0
T	0	99,79	0,147	0,062
U	0	99,99	0,006	0

Gráfico 1. Representação das texturais dos sedimentos de Itapema - SC

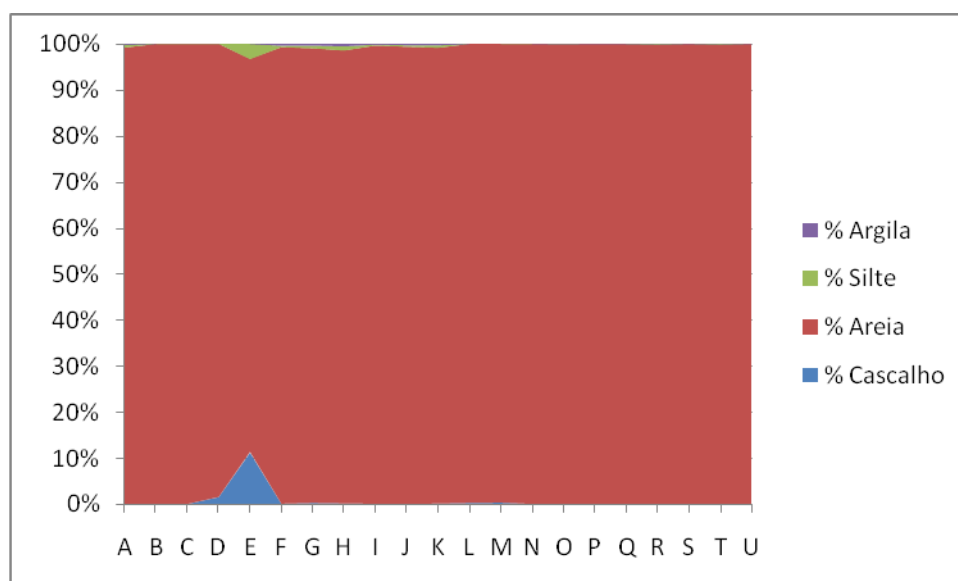


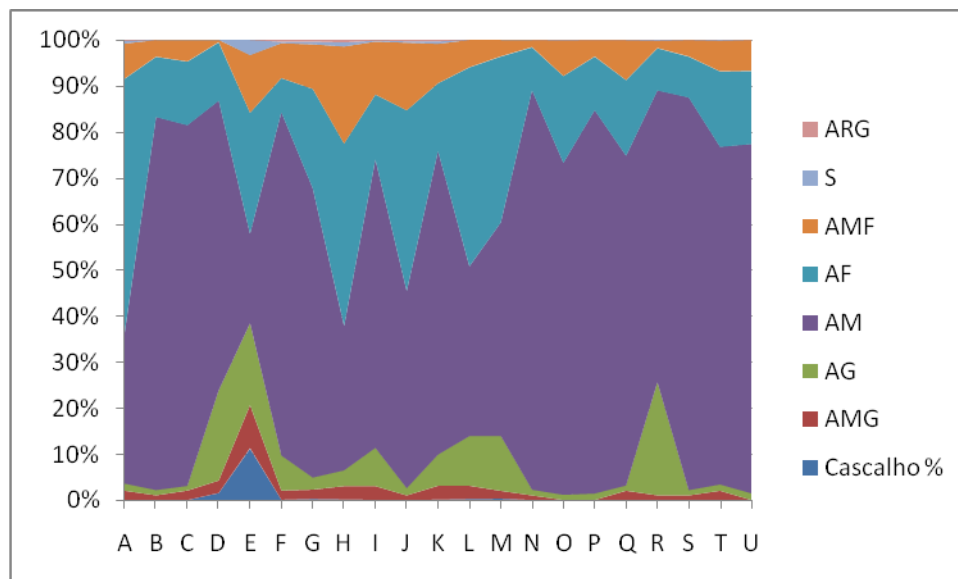


Tabela 2. Valores granulométricos do sedimento de Itapema - SC

Amostras	Cascalho %	Areias %					silte / argila
		m.grossa	grossa	média	fina	m.fina	
A	0,000	2,018	1,733	32,828	55,079	7,567	0,587
B	0,000	1,022	1,317	80,960	13,106	3,579	0,016
C	0,000	2,059	1,186	78,284	13,831	4,633	0,006
D	1,523	2,733	19,720	62,880	12,690	0,461	0,000
E	11,330	9,350	17,840	19,460	26,320	12,530	3,176
F	0,062	2,010	7,749	74,517	7,438	7,536	0,309
G	0,239	2,028	2,782	62,762	21,635	9,633	0,584
H	0,127	2,896	3,600	31,336	39,657	20,999	0,866
I	0,050	2,979	8,467	62,581	14,160	11,418	0,228
J	0,000	1,007	1,736	42,800	39,267	14,603	0,316
K	0,100	3,007	6,927	65,858	14,771	8,520	0,523
L	0,236	2,871	10,950	36,830	43,240	5,884	0,000
M	0,306	1,692	12,100	46,280	36,090	3,531	0,000
N	0,000	1,009	1,403	86,687	9,370	1,514	0,018
O	0,000	0,000	1,313	72,034	18,880	7,680	0,088
P	0,000	0,000	1,590	83,186	11,668	3,527	0,028
Q	0,000	2,023	1,313	71,554	16,450	8,599	0,038
R	0,000	1,013	24,708	63,357	9,193	1,520	0,158
S	0,000	1,007	1,320	85,219	8,901	3,526	0,028
T	0,000	2,014	1,545	73,264	16,422	6,545	0,147
U	0,000	0,000	1,638	75,789	15,919	6,648	0,006

Obs.: AMG = Areia muito grossa AG = Areia grossa AM = Areia média AF = Areia fina AMF = Areia muito fina.

Gráfico 2. Representação dos valores granulométricos do sedimento de Itapema - SC



Obs.: AMG = Areia muito grossa AG = Areia grossa AM = Areia média AF = Areia fina AMF = Areia muito fina.

Tabela 3. Classificação textural, pela mediana e média (Folk & Ward, 1957), e textura (Shepard, 1954), dos sedimentos de Itapema - SC

AMOSTRAS	CLASSIFICAÇÃO / FRAÇÃO (phi)		
	MEDIANA	MÉDIA	TEXTURA
A	3,159	3,244	Areia muito fina
B	2,604	2,589	Areia fina
C	2,646	2,597	Areia fina
D	2,321	2,414	Areia fina
E	2,359	2,59	Areia fina
F	2,539	2,539	Areia fina
G	2,88	2,716	Areia fina
H	3,606	3,304	Areia muito fina
I	2,796	2,615	Areia fina
J	3,134	3,113	Areia muito fina
K	2,749	2,607	Areia fina
L	2,932	2,976	Areia fina
M	2,824	2,776	Areia fina
N	2,549	2,549	Areia fina
O	2,815	2,676	Areia fina
P	2,582	2,582	Areia fina
Q	2,794	2,652	Areia fina
R	2,303	2,383	Areia fina
S	2,559	2,559	Areia fina
T	2,747	2,634	Areia fina
U	2,747	2,638	Areia fina

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os sedimentos estudados são quartzosos angulosos, algumas vezes, com raras frações pouco arredondadas, além de traços de fragmentos biodetríticos e de matéria orgânica vegetal. A cor dos sedimentos é acinzentada.

A amostra “E” é a mais distinta. Apresenta grande quantidade de carapaças inteiras e fragmentos, as vezes atingindo o tamanho 0,5cm, de pedaços de conchas, entre outros não identificados. A cor da amostra é cinza claro pouco avermelhado.

## BIBLIOGRAFIA

- BIGARELLA, J.J. 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. In: J.C. Mendes. 1984. *Elementos de estratigrafia*. Ed. USP, v. 12, 566p.
- FOLK, R.L. & WARD, W.C. 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parametrs. *Journal, of Sed.Petrol.*, 27:3-27.
- KRUMBEIN, W.C. In: Suguio, K. 1973. *Introdução à sedimentologia*. São Paulo, Edgard Blücher, Ed. DA USP.
- OTTO, G.H. 1939. A modified logarithmic probability paper of the intrpretation of mechanical analysis of sediments. *Journal of Sed.Petrol.*, 9:62-76.
- SHEPARD, F.P. 1954. Nomenclatura based and sand-silty-clay rations. *Jour.Sed.Petrol.*, 24(3).
- SUGUIO, K. 1973. *Introdução à sedimentologia*. São Paulo, Edgard Blücher, Ed. DA USP.
- TOLDO JR., E. 1991. Manual para trabalhos com sedimentos. Instituto de Geociências, UFRGS. 64pp.
- WENTWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Jour.Geol.* Chicago, 32:377-392.

Joinville, 10 de setembro de 2015.

Responsável Técnico:  
Rodrigo Luiz Bitencourt – Engenheiro Químico  
CRQ: 13.30.2548

