

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

LOTEAMENTO RESIDENCIAL PAIQUERÊ



Geoambiental Brasil 

LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO – LAO CORRETIVA.

ATIVIDADE: 71.11.00

PARCELAMENTO DO SOLO URBANO: LOTEAMENTO DE TERRENOS

RESOLUÇÃO CONSEMA 98/2017

Araranguá/SC, fevereiro de 2019.

EQUIPE TÉCNICA / AUTORES

CLOVIS NORBERTO SAVI
Geólogo
Engenheiro de Segurança
CREA/SC/ 012214-9

HELEN PRISCILA BARROS DE SOUZA
Bióloga
CRBio 058031/03-D

ISRAEL RAUPP TRAJANO
Engenheiro Agrimensor
Técnico Agrícola
CREA/SC 095095-0

JONATAN PIAZZOLI DA ROSA
Engenheiro Ambiental
Engenheiro de Segurança
Técnico Químico
CREA/SC 093756-3
CRQ/SC 13302151

PEDRO DE CARVALHO NASSER
Geógrafo
CREA/SC 087051-1

SAMANTA DA COSTA CRISTIANO
Bióloga, PhD
CRBio 081789/03-D

SUMÁRIO

| | |
|---|-------------------------------|
| LISTA DE FIGURAS | 1 |
| LISTA DE TABELAS | 7 |
| VOLUME I – INTRODUÇÃO | 10 |
| 1. OBJETO DO LICENCIAMENTO | 11 |
| 1.1. Identificação do Empreendimento | 11 |
| 1.2. Atividade de parcelamento do solo | 12 |
| 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DA REGULARIZAÇÃO | Erro! Indicador não definido. |
| 2.1. Perícia antecedente..... | Erro! Indicador não definido. |
| 2.2. Status atual..... | Erro! Indicador não definido. |
| 3. EQUIPE TÉCNICA - FUNÇÃO | 13 |
| VOLUME II – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO | 15 |
| 4. LOCALIZAÇÃO | 16 |
| 5. PROJETO URBANÍSTICO – GEOMÉTRICO..... | 19 |
| 6. ACESSOS, CONDIÇÕES DE TRÁFEGO E OBRAS. | Erro! Indicador não definido. |
| 7. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO SANITÁRIO | Erro! Indicador não definido. |
| 8. COLETA E DESTINO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... | Erro! Indicador não definido. |
| 9. MÃO-DE-OBRA E CUSTO TOTAL DO EMPREENDIMENTO | Erro! Indicador não definido. |
| 10. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO | Erro! Indicador não definido. |
| VOLUME III – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 20 |
| 11. ÁREA DE INFLUÊNCIA | 22 |
| 11.1. Área diretamente afetada | 23 |
| 11.2. Área de Influência direta..... | 26 |
| 12. ASPECTOS CLIMÁTICOS E OCEANOGRÁFICOS | 28 |
| 13. GEODIVERSIDADE | 31 |
| 13.1. Aspectos metodológicos | Erro! Indicador não definido. |
| 13.2. Resultados | Erro! Indicador não definido. |
| 13.2.1. Bacia Hidrográfica..... | Erro! Indicador não definido. |
| 13.2.2. Contexto Geológico | 31 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| 13.2.3. | Embasamento Permo-Triássico..... | 33 |
| 13.2.4. | Depósitos Cenozóicos..... | 34 |
| 13.2.5. | Geomorfologia..... | 37 |
| 13.2.6. | Hidrogeologia..... | 40 |
| 13.3. | Considerações sobre a área..... | 41 |
| 14. | BIODIVERSIDADE..... | 45 |
| 14.1. | Flora..... | 45 |
| 14.1.1. | Aspectos metodológicos..... | 46 |
| 14.1.2. | Resultados..... | 47 |
| 14.1.3. | Considerações sobre a área..... | 59 |
| 14.2. | Fauna..... | 61 |
| 14.2.1. | Aspectos metodológicos..... | 61 |
| 14.2.2. | Resultados..... | 65 |
| 14.2.3. | Considerações sobre a área..... | 80 |
| 14. | SOCIODIVERSIDADE..... | 82 |
| 14.4. | Aspectos Metodológicos..... | 82 |
| 14.5. | Resultados..... | 82 |
| 14.5.1. | Histórico..... | Erro! Indicador não definido. |
| 14.5.2. | Uso e ocupação atual..... | 85 |
| 14.5.3. | População e renda..... | 86 |
| 14.5.4. | Educação..... | 88 |
| 14.5.5. | Saúde..... | 90 |
| 14.5.6. | Saneamento básico..... | 92 |
| 14.5.7. | Sistema viário..... | 93 |
| 14.5.8. | Economia..... | 96 |
| 14.6. | Considerações sobre a área..... | 98 |
| VOLUME IV - PERSPECTIVAS PARA A CONFORMIDADE DO EMPREENDIMENTO..... | | 100 |
| 15. | LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO..... | 101 |
| 15.4. | Federal..... | 101 |
| 15.5. | Estadual..... | 102 |
| 15.5.1. | Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC..... | 103 |
| 15.6. | Municipal..... | 105 |

| | | |
|---------|--|--------------------------------------|
| 15.6.1. | Projeto Orla..... | 105 |
| 15.6.2. | Plano Diretor Municipal | 110 |
| 15.6.3. | Unidades de Conservação | 114 |
| 16. | IMPACTOS E RISCOS DA ATIVIDADE | 118 |
| 16.4. | Aspectos metodológicos | 118 |
| 16.5. | Impactos sobre a geodiversidade | 118 |
| 16.6. | Impactos sobre a biodiversidade..... | 119 |
| 16.7. | Impactos sobre a sociodiversidade | 120 |
| 16.8. | Impacto sistêmico – Dunas e córrego receptor do efluente tratado | 122 |
| 17. | COMPENSAÇÃO E READEQUAÇÃO | 124 |
| 17.2. | Adequação do Esgotamento | 124 |
| 17.3. | Licenciamento da atividade de balneoterapia..... | 124 |
| 17.4. | Substituição de casuarinas..... | 127 |
| 17.5. | APA da costa de Araranguá | 128 |
| 17.5.1. | Apoio a Projeto de Valorização da Natureza Local | Erro! Indicador não definido. |
| 18. | PROGRAMAS AMBIENTAIS..... | 129 |
| 18.1. | Controle e Mitigação..... | 129 |
| 18.1.1. | Mitigações no âmbito da geodiversidade | 129 |
| 18.1.2. | Mitigações no âmbito da biodiversidade | 130 |
| 18.1.3. | Mitigações no âmbito da sociodiversidade..... | 133 |
| 18.1.4. | Mitigação sistêmica - Plano de Manejo de APPs - Dunas e Drenagens... | 135 |
| 18.2. | Sinalização e Comunicação | 141 |
| 18.2.1. | Identificação da atividade | 141 |
| 18.2.2. | Cercamento de APPs | 142 |
| 18.2.3. | Programa de “Comunicação Animal” | 144 |
| 18.3. | Plano Ambiental para a Construção (PAC)..... | 144 |
| 18.4. | Programa de substituição de exóticas..... | 145 |
| 19. | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 149 |
| | VOLUME V – REFERÊNCIAS..... | 150 |
| | VOLUME VI – ANEXOS..... | Erro! Indicador não definido. |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Contextualização da região da área de estudo. A) Localização de Santa Catarina (SC) no contexto nacional; b) Detalhe do estado e seus vizinhos (Unidades da Federação - UFs), e delimitação da região estudada; c) Detalhe da região estudada - Litoral Sul catarinense, Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC) e UCs da região. Fonte: Cristiano (2018) com Basemap Imagery Environmental Systems Research Institute (ESRI®); Shapefile UFs e municípios – IBGE; UCs federais e RPPNs – ICMBIO/CNUC; UCs Araranguá – FAMA. | 16 |
| Figura 2 - Localização do loteamento no contexto local. | 17 |
| Figura 3 – Detalhe da área com a identificação da Área Diretamente Afetada (ADA), área do licenciamento inicial, e área proposta.- ADA com a sobreposição da área original e proposta atual. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®; Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano. | 18 |
| Figura 4 - Planta de localização dos lotes, área institucional, áreas verdes, córrego e dunas. Em anexo com escala adequada. | 19 |
| Figura 5 - Dinâmica da paisagem litorânea local entre 1938 e 2016. Área do Loteamento Paiquerê identificada em amarelo. Fonte: Roteiro Geoecológico. | 21 |
| Figura 6 - Áreas diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID). Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano..... | 23 |
| Figura 7 - ADA - área original licenciada para parcelamento do solo. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano..... | 24 |
| Figura 8 - Áreas verdes e institucionais na ADA. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano..... | 24 |
| Figura 9 - Sobreposição APP mapeada e Áreas Verdes previstas. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano. | 25 |
| Figura 10 - ADA com a sobreposição das APP e a área proposta para a ocupação conformada do loteamento. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano. | 25 |
| Figura 11 - Sobreposição da ADA com as UCs da costa e Araranguá. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano..... | 26 |
| Figura 12 - AID. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano. | 26 |
| Figura 13 - AID com relação as UCs municipais e proposta de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural). Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano. | 27 |
| Figura 14 - Classificação climática de Köppen para Estado de Santa Catarina. Fonte: EPAGRI / CIRAM | 28 |
| Figura 15 - Precipitação média provável para Estado de Santa Catarina. Fonte: EPAGRI / CIRAM. | 29 |

| | |
|---|--------------------------------------|
| Figura 16- Média das temperaturas médias anuais para o Estado de Santa Catarina. Fonte: EPAGRI / CIRAM. | 30 |
| Figura 17 – Localização área do Loteamento Paiquerê. Fonte: Google Earth, 2019. | Erro! |
| Indicador não definido. | |
| Figura 18 - Mostra a região hidrográfica RH10. Fonte: Atlas Ambiental da BHRA, 2010 | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 19 - Bacia hidrográfica do rio Araranguá. Fonte: Comitê do Rio Araranguá. | Erro! |
| Indicador não definido. | |
| Figura 20 - Foz do rio Araranguá e Bairro Morro dos Conventos. Fonte: Folha SH-22-10-B-IV-3 | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 21- Geologia do Estado de Santa Catarina. Fonte: Horn Filho & Diehl, 1994, 2001. | 32 |
| Figura 22 - Geodiversidade mapeada e disponibilizada pelo Serviço Geológico Brasileiro para o estado de Santa Catarina, com zoom na região costeira de Araranguá, no Sul de Santa Catarina. Fonte: Cristiano, 2018. | 33 |
| Figura 23 - Distribuição dos sítios arqueológicos na área entre os rios Urussanga e Araranguá, sobre mapeamento de depósitos quaternário. Fonte: Adaptado de Ricken et al. (2013)..... | 37 |
| Figura 24 - Curso D'água, Adotada como APP. | 42 |
| Figura 25 - Planície holocênica da AID. | 42 |
| Figura 26 - Área do loteamento com acúmulo da precipitação da água da chuva. | 43 |
| Figura 27 - Avenida implantada na AID. | 43 |
| Figura 28 - Remanescentes do Bioma Mata Atlântica no Litoral Sul de SC conforme atualização de 2012-2013 da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Fonte: Shapefile SOSMAINPE; Basemap ESRI. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano. | 46 |
| Figura 29 - Imagem da área diretamente afetada pelo empreendimento, as linhas pretas correspondem aos transectos realizados para estudo da cobertura vegetal no local, Loteamento Paiquerê, Araranguá-sc. Fonte: Base Map Imagery ESRI. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano, adaptado por Helen Priscila Barros de Souza. | 47 |
| Figura 30 - Delimitação dos remanescentes do Bioma Mata Atlântica no litoral de Araranguá, com destaque para a ocorrência nas formações em restinga, predominante e resquícios de mata, conforme atualização de 2012-2013 da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Fonte: Shapefile SOSMA/INPE; Basemap ESRI. | 48 |
| Figura 31 - Restinga herbácea subarbustiva de praias e dunas. | 49 |
| Figura 32 - Vegetação de restinga arbustiva. | 50 |
| Figura 33 - Restinga arbórea fixando as dunas da ADA. | 51 |
| Figura 34 - Vegetação de restinga arbórea. | 51 |
| Figura 35 - Foco de Eucalipto em lote da ADA. | 52 |

| | |
|--|----|
| Figura 36 – Introdução de casuarina em área de dunas e urbanização ADA..... | 53 |
| Figura 37 – <i>Senecio crassiflorus</i> <i>Panicum racemosum</i> | 54 |
| Figura 38 – <i>Centrosema virginianum</i> <i>Matayba elaeagnoides</i> | 54 |
| Figura 39 – <i>Lithraea brasiliensis</i> <i>Sapium glandulosum</i> | 54 |
| Figura 40 – <i>Dodonaea viscosa</i> <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | 54 |
| Figura 41 – <i>Cyperus difformis</i> <i>Cordia curassavica</i> | 55 |
| Figura 42 – <i>Androtrichum trigynum</i> <i>Ipomoea imperati</i> | 55 |
| Figura 43 - Vista das áreas planas com a presença de vegetação arbórea exótica distribuída na ADA. | 58 |
| Figura 44 - Vista da área baixa úmida que varia sazonalmente, predominam espécies herbáceas na ADA. | 58 |
| Figura 45 - Vista da vegetação arbórea nativa que será preservada na forma de Área Verde. . | 60 |
| Figura 46 - Imagem aérea sinalizando a Poligonal Vermelha representa os limites da área. Transectos em branco sinalizam os deslocamentos para amostragem da fauna. Loteamento Paiquerê, Araranguá-sc. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano, adaptado por Helen Priscila Barros de Souza. | 62 |
| Figura 47 - <i>Scinax tymbamirim</i> registrado na ADA. | 68 |
| Figura 48 - Rastro de <i>Salvator merianae</i> (Teiú) registrada na ADA. | 72 |
| Figura 49 - Carcaça da espécie <i>Helicops carinicaudus</i> (cobra d'água) na ADA. | 73 |
| Figura 50 – <i>Zonotrichia capensis</i> (tico-tico) <i>Vanellus chilensis</i> (quero quero) | 76 |
| Figura 51 – <i>Guira guira</i> (anu branco) <i>Camptostoma obsoletum</i> (risadinha) | 76 |
| Figura 52 – <i>Tyrannus savana</i> (tesorinha) <i>Xolmis irupero</i> (noivinha)..... | 76 |
| Figura 53 – <i>Mimus saturninus</i> (sabiá-do-campo) <i>Mimus saturninus</i> (sabiá-do-campo)..... | 77 |
| Figura 54 – <i>Sicalis flaveola</i> (canário-da-terra) <i>Zenaida auriculata</i> (avoante) | 77 |
| Figura 55 – <i>Geothlypis aequinoctialis</i> (pia-cobra) <i>Pitangus sulphuratus</i> (bem-ti-vi)..... | 77 |
| Figura 56 – Imagens mostrando indícios da espécie <i>Ctenomys minutus</i> tocas e montículos de areia. | 79 |
| Figura 57 – Registro da espécie <i>Lepus</i> sp. (lebre) nas áreas de dunas da ADA..... | 80 |
| Figura 58 - Imagem aérea sinalizando a Poligonal Vermelha representa os limites da área. Transectos em branco sinalizam os deslocamentos para amostragem da fauna. Círculos Azuis locais onde ocorre indícios de <i>Ctenomys minutus</i> (tuco-tuco) e círculos amarelo configuram áreas que ocorrem atividade de anfíbios. Loteamento Paiquerê, Aranguá-SC. Fonte: Base Map Imagery ESRI. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano, adaptado por Helen Priscila Barros de Souza. | 81 |
| Figura 59 – Localização dos principais equipamentos públicos e privados de serviços básicos. 83 | |

| | |
|--|-----|
| Figura 60 - Serviços públicos e privados na AID. | 84 |
| Figura 61 - Primeiro arruamento e acesso à praia do Morro dos Conventos. Erro! Indicador não definido. | |
| Figura 62 - Abertura da paleofalésia do Morro dos Conventos para facilitação do acesso à praia. Erro! Indicador não definido. | |
| Figura 63 - Posto de combustíveis na AID. | 85 |
| Figura 64 - Cultivo de mandioca na ADA, no limite com a nova área verde. | 86 |
| Figura 65 - Pirâmide etária de Araranguá. Fonte: IBGE, 2010. | 87 |
| Figura 66 - Religião das pessoas residentes em Araranguá em 2010. Fonte: IBGE, 2010. | 87 |
| Figura 67 – Matrículas escolares em Araranguá. Fonte: IBGE, 2010. | 89 |
| Figura 68 - Escola pública estadual de ensino fundamental na AID. | 89 |
| Figura 69 - Crescimento no número de serviços de saúde em Araranguá entre 2005 e 2009. Fonte: IBGE, 2010. | 90 |
| Figura 70 - Posto de saúde de atendimento da localidade pelo SUS na AID. | 91 |
| Figura 71 - Farmácia na AID. | 91 |
| Figura 72 - Sistema viário da ADA. | 93 |
| Figura 73 - Ruas calçadas da ADA. | 94 |
| Figura 74 - Rua Vereador Euclides Odorico do Canto de conexão entre os Loteamentos Paiquerê e o Morro dos Conventos, asfaltada. | 94 |
| Figura 75 - Trajeto de 18 min do loteamento até o centro do município de Araranguá. | 95 |
| Figura 76 – Av. beira-mar, via de conexão com o município de Arroio do Silva, sem pavimentação. | 95 |
| Figura 77 - Trajeto de 16 min do loteamento até o centro do município vizinho, Balneário Arroio do Silva. | 96 |
| Figura 78 - Restaurante Tailandês na ADA. | 97 |
| Figura 79 - Casas para locação de verão na ADA. | 97 |
| Figura 80 - Cães abandonados avistados rasgando lixo durante vistorias na área do loteamento. | 98 |
| Figura 81 - Recorte do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro ampliado para a área de estudo, a região costeira de Araranguá. Fonte: Modificado da Secretaria de Estado do Planejamento Governo do Estado de Santa Catarina – SPG/SC, 2012. | 104 |
| Figura 82 – Trechos da orla de Araranguá definidos no PGI. A área de estudo ocupa o trecho 1 A. | 105 |
| Figura 83 – Cenário atual no trecho do Loteamento Paiquerê desenhado no PGI. Fonte: CGMA, 2016. | 106 |

| | |
|--|-----|
| Figura 84 – Cenário tendência no trecho do Loteamento Paiquerê desenhado no PGI. Fonte: CGMA, 2016. | 107 |
| Figura 85 – Cenário desejado no trecho do Loteamento Paiquerê desenhado no PGI. | 108 |
| Figura 86 - Mapa do zoneamento criado em oficina de forma participativa para a construção do Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. | 109 |
| Figura 87 - Detalhe do mapa do zoneamento do Plano Diretor para a costa municipal. Fonte: Modificado de Mapa de Zoneamento Urbano do Município, Anexo 17 da Lei Complementar 190/2017..... | 111 |
| Figura 88 - Zoom do mapa do zoneamento do plano diretor na área do empreendimento identificada com um polígono vermelho. Fonte: Modificado de Mapa de Zoneamento Urbano do Município, Anexo 17 da Lei Complementar 190/2017. | 111 |
| Figura 89 - Unidades de Conservação desenhadas no Projeto Orla Araranguá (CGMA, 2016). | 115 |
| Figura 90 - UCs municipais e suas Zonas de Amortecimento (ZA) sobrepostas as ADA e AID. | 117 |
| Figura 91 - Desembocadura dinâmica do córrego, junto à praia. | 123 |
| Figura 92 - Localização da atividade requerida e seus detalhes disponibilizados como arquivo .kmz aberto no Google Earth, sobreposto aos polígonos da Área de Proteção Ambiental da Costa de Araranguá (em amarelo) e do Monumento Natural Morro dos Conventos (em vermelho)..... | 125 |
| Figura 93 - Piscina de água termal que aflora na área do loteamento, excedente vai para o córrego do limite norte. | 126 |
| Figura 94 - Placa de indicação de propriedade e atividade de balneoterapia. | 126 |
| Figura 95 – Área do loteamento com atividade irregular de balneoterapia. | 127 |
| Figura 96 - Arborização de ruas/lotes ainda não ocupados com casuarina. | 127 |
| Figura 97 - Dunas frontais com invasão de casuarinas..... | 128 |
| Figura 98 - Cordão de dunas frontais que compõe a área verde da AID. | 135 |
| Figura 99 – Duna vegetada localizada na área verde da AID..... | 136 |
| Figura 100 - Dunas semifixas com vegetação de restinga subarbusciva..... | 136 |
| Figura 101 – Identificação da área sugerida para o manejo de dunas e das drenagens pluviais junto à praia. Fonte da imagem: Basemap Imagery ESRI. | 137 |
| Figura 102 – Desembocadura livre do córrego. | 137 |
| Figura 103 - Ponte sobre o córrego de descarte do efluente tratado próximo as dunas frontais. Fonte: CGMA, 2016..... | 138 |
| Figura 104 - Drenagem superficial do loteamento degradando o cordão de dunas frontais. | 138 |
| Figura 105 - Área com drenagem pluvial superficial e entrada de areia do sistema de dunas para a rua. | 139 |

| | |
|--|-----|
| Figura 106 - Área de acesso passível à instalação de passarela, a ser definido em plano específico. | 139 |
| Figura 107 - Atendimento às normas vigentes com o fechamento do acesso de veículos de passeio à praia. | 139 |
| Figura 108 - Área de dunas interiores de grande beleza subutilizadas para fins turísticos. | 140 |
| Figura 109 - Área úmida observada das dunas interiores da AID..... | 140 |
| Figura 110 - Comunicação ambiental na ADA. | 142 |
| Figura 111 – Modelo de cercamento a ser adotado caso seja necessário. Fonte: Ministério do Meio Ambiente da Espanha, 2007. | 143 |
| Figura 112 – Exemplo de aplicação do modelo de cercamento a ser adotado caso seja necessário. Fonte: Ministério do Meio Ambiente da Espanha, 2007. | 143 |
| Figura 113 - Exemplo de placa a ser implantada nos principais acessos do loteamento dentro do Programa Comunicação ambiental..... | 144 |
| Figura 114 – Descarte irregular de poda no pós-duna, atividade potencial para a dispersão de espécies exóticas na ADA. | 147 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 – Identificação do empreendedor. | 11 |
| Tabela 2- Lista de espécies identificadas através do método de caminhamento (Figueiras et. al., 1994), o qual foi caracterizado quanto a Família, Nome Científico, Popular e Hábito (Herb.: Herbácea; Arb.: Arbusto; S.arb.: Subarbusto; Trep:Trepaderira; Epi: epífita; A.: Arbóreo). | 55 |
| Tabela 3 - Lista de espécies de anfíbios com possível ocorrência para a região da área de estudos. Estado de conservação, segundo Resolução CONSEMA n.º 002/2011 (SC - lista estadual); Portaria MMA nº 444/ 2014 (MMA, 2014) (Lista Nacional); e IUCN, 2017 (Lista Internacional). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = Não Ameaçada; VU = Vulnerável; EN : Em perigo; *** = Espécie exótica..... | 66 |
| Tabela 4 - Registro de anfíbios encontrados na área do empreendimento e tipo de observação de forma direta: OD : observação direta; V: vocalização; E: entrevista com moradores; R/P: rastros/pegadas; T: tocas. | 67 |
| Tabela 5 - Lista de espécies de répteis com possível ocorrência para a área de estudo. Estado de conservação, segundo Resolução CONSEMA n.º 002/2011 (SC - lista estadual); Portaria MMA nº 444/ 2014 – (BR - Lista Nacional); IUCN (2017) (Lista Internacional). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; VU = Vulnerável; EN: Em perigo; NT = Quase ameaçada; DD = Dados insuficientes; ***** = Espécie exótica..... | 69 |
| Tabela 6 - Registro de répteis encontrados na área do empreendimento e tipo de observação de forma direta: OD: observação direta; V: vocalização; E: entrevista com moradores; R/P: rastros/pegadas; T: tocas. | 71 |
| Tabela 7 - Registro da avifauna encontrada na área do empreendimento e tipo de observação de forma direta: OD : observação direta; S: sobrevoando ; E: entrevista com moradores; PO: provável ocorrência. | 74 |
| Tabela 8 - Lista de possível ocorrência de integrantes da Mastofauna na região do Morro dos Conventos: (IN): indícios de ocorrência; (PO): provável ocorrência; (RE):relato; (OV):Observação visual. Status de conservação NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente ameaçada e LC = pouco preocupante. | 78 |
| Tabela 9 – Dados de ensino e educação na cidade de Araranguá. Fonte: IBGE, 2010..... | 88 |
| Tabela 10 – Número de estabelecimento por especialidade médica existentes em Araranguá em 2005 e 2009. Fonte IBGE, 2010. | 90 |
| Tabela 11 - Modalidades de prestação de serviços de saúde em 2005 e 2009. Fonte: IBGE, 2010. | 91 |
| Tabela 12 - Tipos de especialidades médicas em Araranguá em 2005 e 2009. Fonte: IBGE, 2010. | 91 |
| Tabela 13 – Panorama econômico de Araranguá. Fonte: IBGE, S/D..... | 96 |
| Tabela 14 – Zonas e permissividade de usos na área do Loteamento Paiquerê conforme o Anexo da Lei complementar 190/2017 do Plano Diretor de Araranguá. Fonte: Modificado do Anexo da Lei Complementar 190/2017..... | 113 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 15 - Descrição das Unidades de Conservação decretadas em 27 de dezembro de 2016 no município de Araranguá (Araranguá, 2016a, 2016b, 2016c). | 116 |
| Tabela 16- Impactos potenciais do empreendimento sobre os componentes abióticos. | 119 |
| Tabela 17- Impactos potenciais do empreendimento sobre os componentes bióticos. | 120 |
| Tabela 18- Impactos potenciais do empreendimento sobre os componentes socioeconômicos. | 122 |
| Tabela 19- Nível Critério - Ruído Máximo Admissível. Fonte: NBR 10.151/2000..... | 130 |

APRESENTAÇÃO

Considerando as peculiaridades do objeto de licenciamento, apresentamos a estrutura do estudo em cinco volumes:

- i. Introdução;*
- ii. Caracterização do empreendimento;*
- iii. Diagnóstico ambiental;*
- iv. Perspectivas para a conformidade do empreendimento; e*
- v. Referências.*

VOLUME I – INTRODUÇÃO

O ambiente costeiro constitui uma região de transição ecológica, desempenhando importante papel no desenvolvimento e reprodução de várias espécies, e na manutenção do fluxo gênico entre os ecossistemas terrestres e marinhos. (MMA, 2010). Os padrões e assentamentos resultaram em centros de urbanização próximos de habitats costeiros importantes (MEA, 2005). A falta de planejamento, aliada a proliferação de balneários, grandes projetos hoteleiros e de áreas de segunda residência, causam a ocupação inadequada do solo, a desfiguração paisagística e a destruição de ecossistemas, o que representa grande ameaça à integridade dos ambientes costeiros e marinhos (CIRM & GI-GERCO, 2005). A invasão de espécies exóticas também tem alterado estes ecossistemas, pondo em risco os serviços por eles prestados, bem como outras atividades humanas (MEA, 2005).

A costa do extremo sul catarinense apresenta-se insuficientemente conhecida no que se refere à sua importância biológica, necessitando de inventários que subsidiem as ações para a conservação ambiental (MMA, 2002). O documento do MMA (2002) informa que as dunas costeiras são um dos ambientes litorâneos que vem sofrendo maior descaracterização por causa da ação antrópica, indicando a especulação imobiliária, o uso por veículos, o pisoteio e a deposição de lixo como as principais causas de degradação, colocando como área prioritária para conservação de praias e dunas, todo o sistema de dunas costeiras situados entre o Cabo de Santa Marta (SC) e o Chuí no Rio Grande do Sul.

1. OBJETO DO LICENCIAMENTO

O Loteamento Paiquerê está localizado no extremo sul do litoral de Araranguá. Na costa do município de Araranguá, o processo de alterações na paisagem foi acelerado com as atividades humanas desordenadas, como a drenagem da Lagoa do Frango e a poluição do Rio Araranguá (Cristiano, 2018). Contudo, a região ainda preserva importante natureza, evoluída deste processo de impacto ou não, seus paredões de rochas sedimentares e seus ambientes arenosos inconsolidados, dão suporte ao Bioma Mata Atlântica, com importantes formações vegetais de restinga e espécies singulares (Cristiano, 2018).

O Loteamento Paiquerê foi embargado por não cumprir dispositivos ambientais, sobretudo no que se refere ao sistema de coleta e tratamento de esgotos na área passível de licenciamento (Ferrari, 2014).

1.1. Identificação do Empreendimento

Tabela 1 – Identificação do empreendedor.

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Nome Empreendedor | Administradora de Imóveis Razão Ltda. |
| CNPJ nº: | 88.829.049/0001-00 |
| Endereço para correspondência: | Rua Júlio de Castilhos nº 1135 |
| Centro: | Caxias do Sul |
| CEP: | 95.020-100 |
| Município: | Caxias do Sul/RS |
| Endereço do empreendimento: | Avenida Beira Mar, s/nº |
| CEP: | 88900-000 |
| Bairro | Morro dos Conventos |
| Município: | Araranguá/SC |
| Telefone: | |

1.2. Atividade de parcelamento do solo urbano

- Parcelamento do solo: loteamento e condomínio de terrenos
- Código da atividade: 71.11.00

De acordo com o disposto na Resolução CONSEMA nº. 01/06, art. 6º, o licenciamento ambiental de regularização necessita da elaboração do Estudo de Conformidade Ambiental, a ser apresentado por ocasião da solicitação da licença ambiental. O nível de abrangência dos estudos constituintes do Estudo de Conformidade Ambiental deve guardar relação de proporcionalidade com os estudos técnicos utilizados no licenciamento da atividade (EIA/RIMA ou EAS).

O Estudo de Conformidade Ambiental deve conter no mínimo (a) diagnóstico atualizado do ambiente; (b) avaliação dos impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento, incluindo riscos; e (c) medidas de controle, mitigação, compensação e de readequação, se couber.

2. EQUIPE TÉCNICA - FUNÇÃO

CLÓVIS NORBERTO SAVI

Graduação: Geologia e Engenharia de Segurança

CREA/SC: 012.214-9

Função no EIA: Identificação e levantamentos relacionados à geodiversidade local.

HELEN PRISCILA BARROS DE SOUZA Graduação: Ciências Biológicas

Função no EIA: Biodiversidade: Inventário de Flora e Fauna; colaboração na identificação de impactos e na elaboração de programas ambientais.

ISRAEL RAUPP TRAJANO

Graduação: Engenheiro Agrimensor e Técnico Agrícola

Função no EIA: Levantamento planimétrico, planialtimétrico, georreferenciamento a área total, georreferenciamento das áreas verdes, APP, Curso de água, Projeto Geométrico com quadro de áreas.

JONATAN PIAZZOLI DA ROSA

Graduação: Engenheiro Ambiental

Pós Graduado: Engenheiro de Segurança

Técnico Químico

Função no EIA: Colaboração na elaboração do diagnóstico ambiental; auxílio na elaboração dos programas ambientais; auxílio na identificação dos impactos; elaboração de estratégias de esgotamento, abastecimento, auxílio no projeto ETE e Rede ETE, auxílio do projeto geométrico, planialtimétrico e quadro de áreas do loteamento.

PEDRO DE CARVALHO NASSER

Graduação: Geografia;

Mestrado: Ciências Ambientais.

Função no EIA: Diagnóstico da sociodiversidade; colaboração na identificação da legislação e instrumentos de planejamento; colaboração na identificação de impactos.

SAMANTA DA COSTA CRISTIANO

Graduação: Ciências Biológicas ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira;

Mestrado: Geociências – Geologia Marinha;

Doutorado: Ciências – Geologia Marinha;

Pós-doutorado: Gerenciamento Costeiro;

Função no EIA: Elaboração de programas ambientais e identificação de impactos; elaboração de mapas; identificação da legislação e instrumentos de planejamento; colaboração no diagnóstico ambiental - geodiversidade, biodiversidade e sociodiversidade; revisão e formatação do documento.

VOLUME II – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Loteamento Paiquerê foi embargado por não cumprir dispositivos ambientais. Neste sentido, o MPF solicitou um laudo pericial para responder aos quesitos formulados pelo juízo e pelas partes, devido à mobilização de uma Ação Civil Pública, proibindo a implantação do loteamento até que seja implantado o sistema de coleta e tratamento de esgotamento na área passível de licenciamento (Ferrari, 2014).

Entretanto, enquanto o loteamento é mantido embargado, sem a implantação de um sistema adequado de esgotamento, se mantém também o passivo de contaminação do lençol freático, relacionado ao sistema de esgotamento atual e em funcionamento. Também onera os moradores que residem já com suas residências implantada e com os que ainda não implantaram, pois por determinação judicial não pode haver quaisquer movimentação dentro do loteamento, seja para compra ou venda de terrenos ou construção dos mesmos. Causando um impacto sócio econômico na região.

3. LOCALIZAÇÃO

A área de referência deste estudo situa-se no litoral do município de Araranguá, Santa Catarina. O Decreto nº 5.010/2006, que regulamente o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro define, para fins de gestão, que o Litoral Sul de SC (Setor V) é composto pelos municípios de: *Araranguá*, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Içara, Balneário Rincão*, Passo de Torres, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Sombrio (Santa Catarina, 2006; Andrade & Scherer, 2014) (Figura 1).

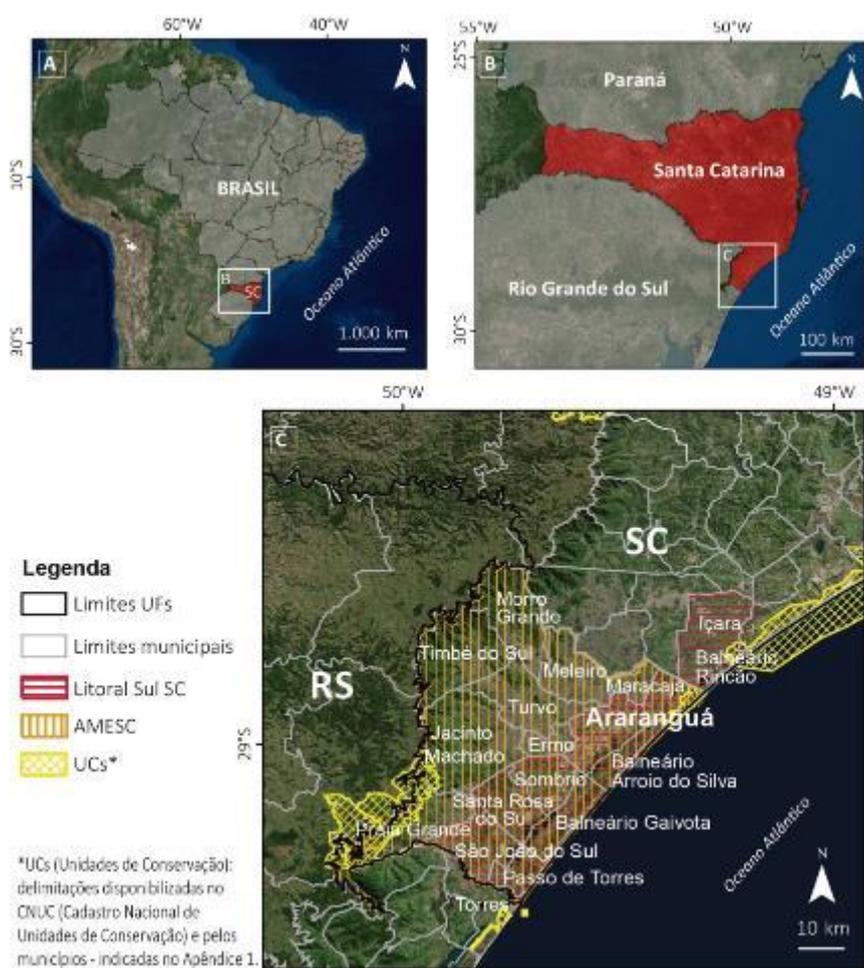


Figura 1 - Contextualização da região da área de estudo. A) Localização de Santa Catarina (SC) no contexto nacional; b) Detalhe do estado e seus vizinhos (Unidades da Federação - UF), e delimitação da região estudada; c) Detalhe da região estudada - Litoral Sul catarinense, Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC) e UCs da região. Fonte: Cristiano (2018) com Basemap Imagery Environmental Systems Research Institute (ESRI®); Shapefile UF e municípios – IBGE; UCs federais e RPPNs – ICMBIO/CNUC; UCs Araranguá – FAMA.

Araranguá está inserida na Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense – AMESC, bem como na Microrregião de Araranguá (composta por 15 municípios) que totalizam 2.979,1 km², 3,12% da área de Santa Catarina. O Município de Araranguá ocupa uma superfície de 298,4 km² e faz limite ao norte com Maracajá, ao sul com Balneário Arroio do Silva e Sombrio, a leste é banhado pelo Oceano Atlântico e a oeste com Meleiro, Turvo e Ermo. Por fim, para fins de desenvolvimento regional do turismo, compõe a Região Turística Caminho dos Cânions, delimitação que considera a geografia, economia e aspectos histórico-culturais (Maar et al., 2011), na mesma área da AMESC.



Figura 2 - Localização do loteamento no contexto local.

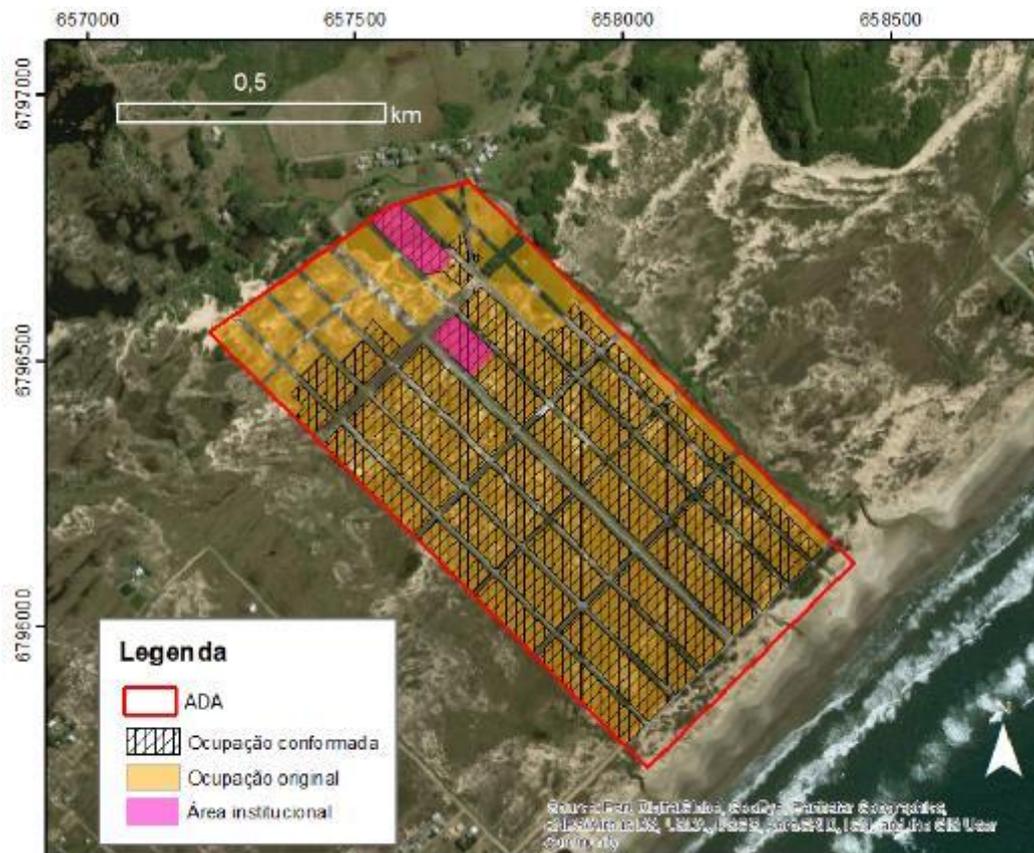


Figura 3 – Detalhe da área com a identificação da Área Diretamente Afetada (ADA), área do licenciamento inicial, e área proposta.- ADA com a sobreposição da área original e proposta atual. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®; Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

4. PROJETO URBANÍSTICO – GEOMÉTRICO

Descrever e apresentar o em planta planialtimétrica em escala adequada indicando a população e densidade de ocupação prevista, áreas unifamiliares e multifamiliares ou industriais e comerciais, acessos, a subdivisão do terreno em quadras, lotes (com as respectivas dimensões e áreas), áreas de circulação, áreas de espaço livre e uso público, áreas de equipamento urbano e comunitário, arruamento, e áreas protegidas por lei.

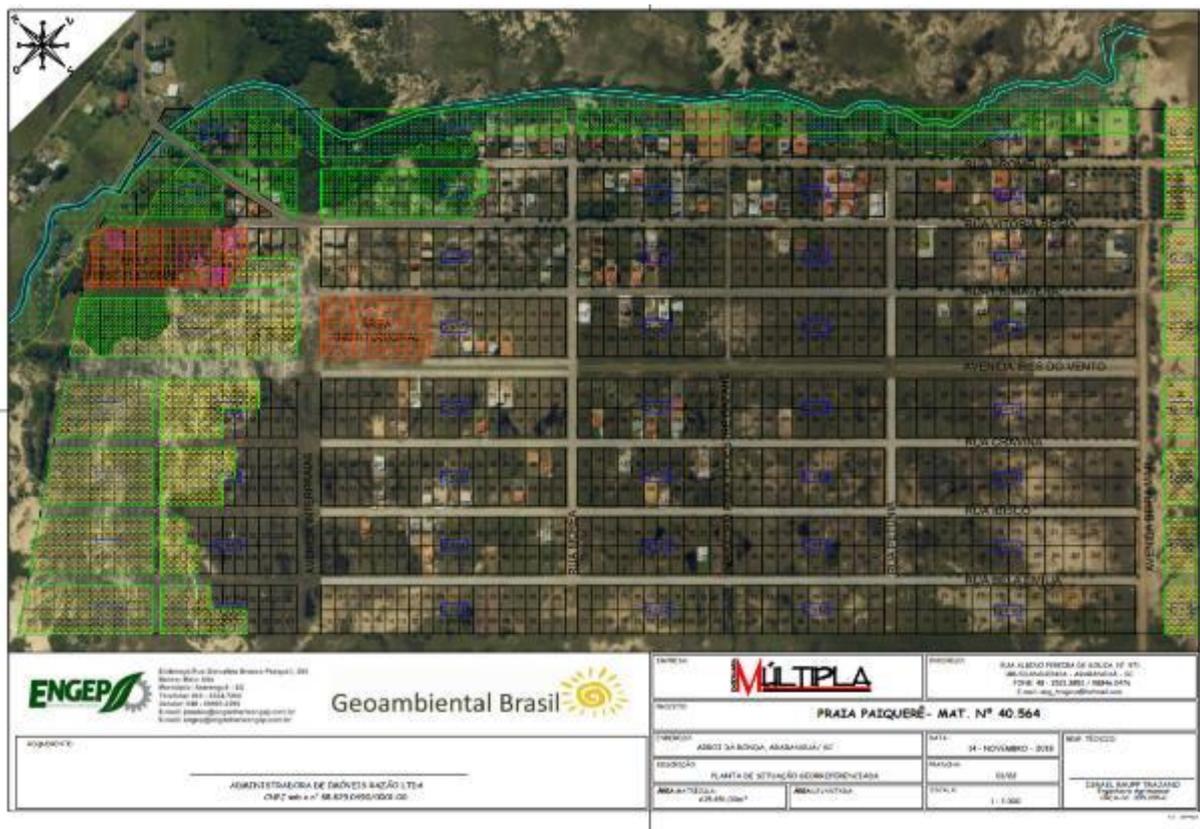


Figura 4 - Planta de localização dos lotes, área institucional, áreas verdes, córrego e dunas. Em anexo com escala adequada.

VOLUME III – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Azevedo (2009) afirma que o diagnóstico ambiental se foca nas perguntas: “qual a situação atual?” e “onde estamos agora?”. O diagnóstico é indispensável para a elaboração de um plano ambiental, que por sua vez ampara as perguntas do que precisa ser feito para obter os objetivos desejados.

Devido às forçantes geográficas, a biodiversidade se distribui diferentemente ao redor do globo em número e composição; as espécies de uma comunidade podem ser raras e/ou abundantes em determinado espaço geográfico, ou ainda, com distribuição restrita a pequenas áreas - endêmicas (Ricklefs, 2010). Associada à geodiversidade da costa de Araranguá, acompanha uma importante biodiversidade, composta por espécies endêmicas e raras do Bioma Mata Atlântica (Cristiano & Barboza, 2015). Na *Figura 5* podem ser observadas as alterações na paisagem costeira de Araranguá desde 1938, tanto de cunho natural quanto antropogênico. A geoecologia é a ciência integradora dos componentes da paisagem - o físico e biótico e o humano/social (Siqueira et al., 2013). Neste contexto, os aspectos geoecológicos são apresentados neste RIMA nos termos da geodiversidade, biodiversidade e sociodiversidade.

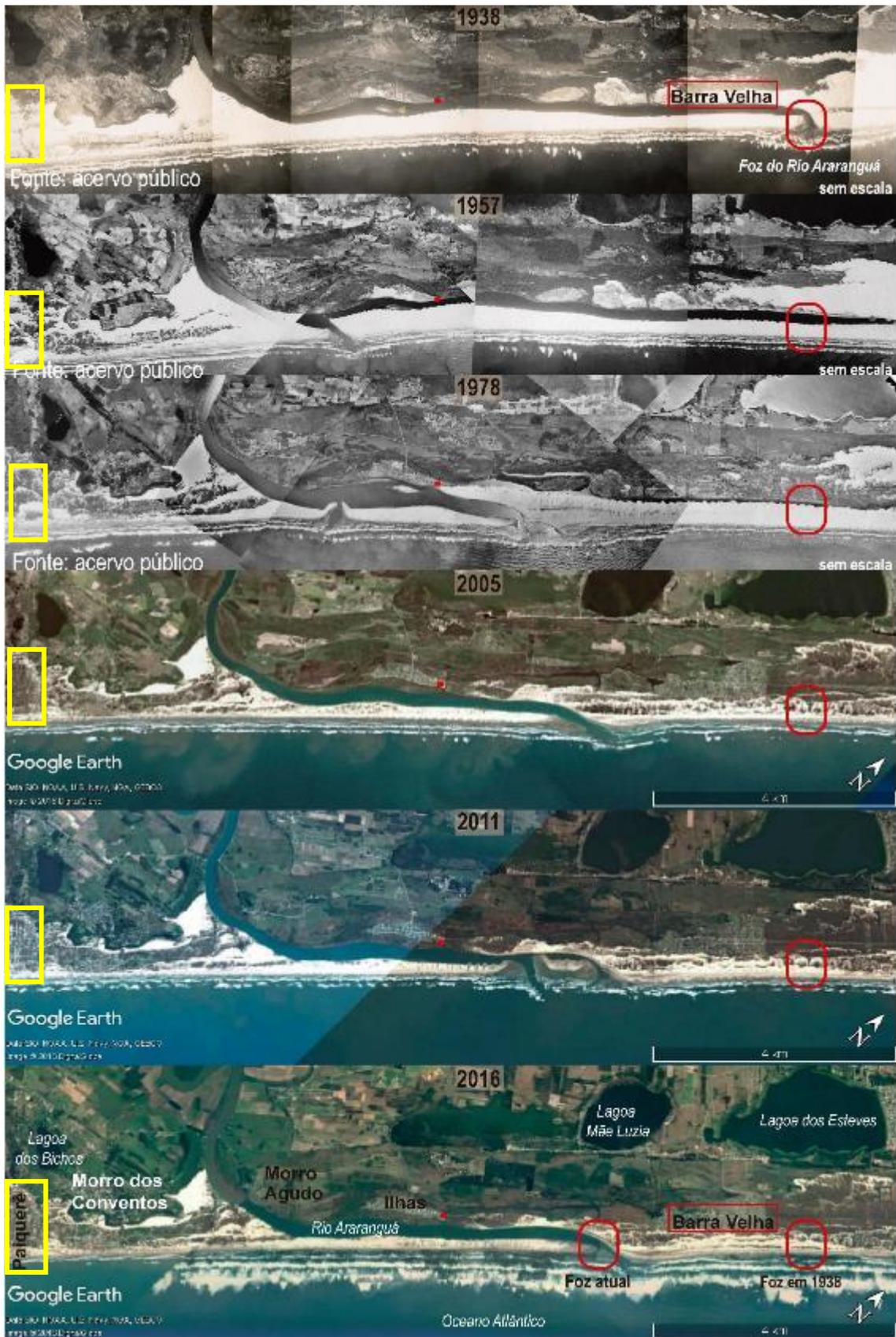


Figura 5 - Dinâmica da paisagem litorânea local entre 1938 e 2016. Área do Loteamento Paiquerê identificada em amarelo. Fonte: Roteiro Geoecológico.

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA

Este item visa delimitar, justificar e apresentar em mapa as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, e áreas protegidas. Na Instrução Normativa nº 3 do IMA, utilizada como termo de referência para este licenciamento, caracteriza que a definição adequada das áreas de influência é relevante na identificação de potenciais impactos ambientais, assim como na elaboração do diagnóstico ambiental.

Segundo o MPF (2004, 2007), a área de influência deverá ser delimitada para cada fator do ambiente natural e para os componentes culturais, econômicos, sociais e políticos, devendo ser apresentados e justificados os critérios utilizados em sua definição. São utilizados diversos os conceitos de áreas de influência em estudos ambientais. Na redação da instrução normativa n 03 do IMA, solicita a apresentação do mapa da Área de Influência Direta (AID) — o território onde as condições sociais, econômicas e culturais e as características ambientais sofrem os impactos, possuindo uma relação direta de causa e efeito; e definição da Área Diretamente Afetada (ADA) — o território onde os impactos se fazem sentir de maneira primária, geralmente compreende a área de instalação do empreendimento ou de suas instalações.

Os limites dessas áreas foram determinados com fundamento em critérios bastante objetivos, relacionando os efeitos com as ações impactantes sobre os sistemas ambientais da região, de natureza biótica, abiótica e socioeconômica, com vistas à conservação e melhorias na qualidade de vida (*Figura 6*).

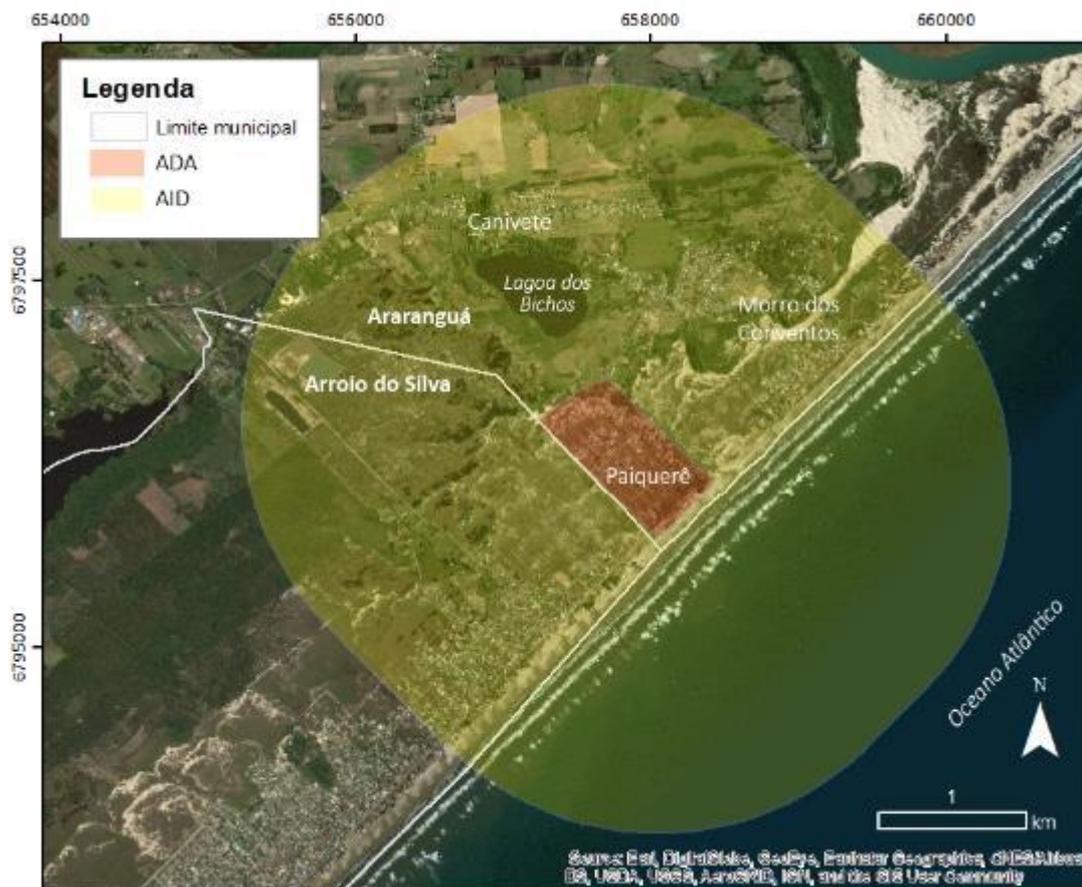


Figura 6 - Áreas diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID). Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

5.1. Área diretamente afetada

A área diretamente afetada (ADA) do empreendimento compreende a área originalmente licenciada para a atividade de parcelamento do solo, identificada na *Figura 6*. A delimitação se deu considerando a extensão do empreendimento original, mesmo com uma área de ocupação menor nesta nova proposta.

Avaliou-se, também, processos de implantação, com obras, implantação do canteiro, utilização da malha viária existente e abertura de acessos ao terreno à interferência que o meio ambiente poderia exercer sobre o empreendimento e vice e versa, tanto na fase de implantação quanto na operação, com especial atenção às áreas ambientalmente sensíveis.



Figura 7 - ADA - área original licenciada para parcelamento do solo. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.



Figura 8 - Áreas verdes e institucionais na ADA. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

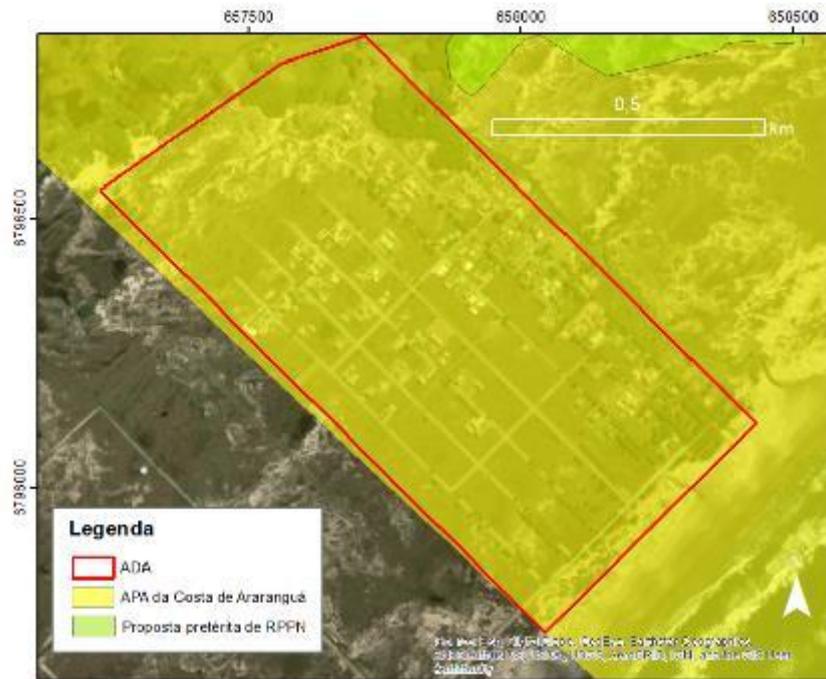


Figura 11 - Sobreposição da ADA com as UCs da costa e Araranguá. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

5.2. Área de Influência direta

A área de influência do empreendimento compreende parte dos bairros (*Figura 12*) da região do empreendimento: Canivete, Morro dos Conventos parte alta e parte baixa. Além do município vizinho, Balneário Arroio do Silva. No entanto, a área vizinha possui condições semelhantes a esta e com acesso por estrada sem pavimentação.



Figura 12 - AID. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

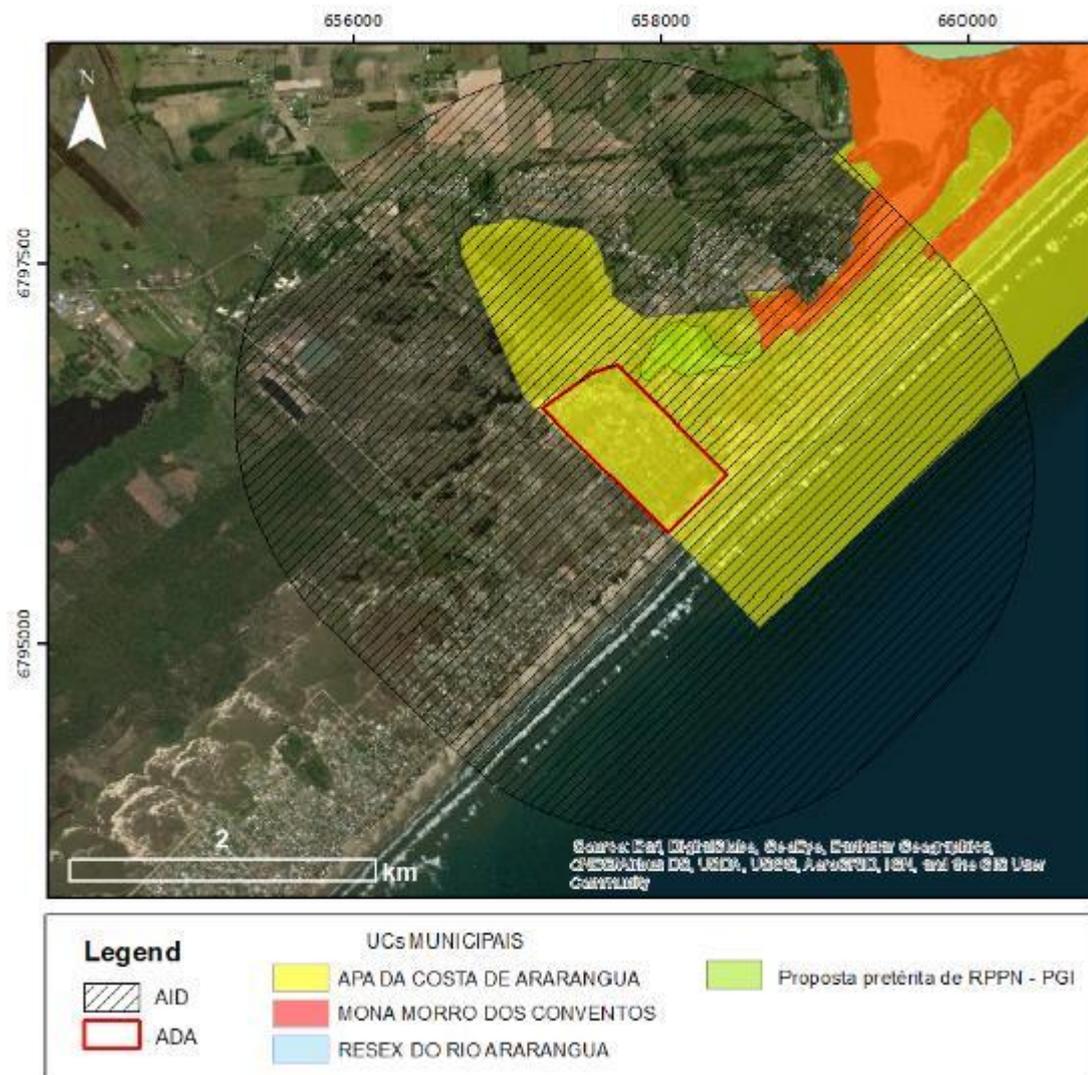


Figura 13 - AID com relação as UCs municipais e proposta de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural). Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

6. ASPECTOS CLIMÁTICOS E OCEANOGRÁFICOS

As áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento são ambas, classificadas como Cfa de acordo com Köppen. Pela classificação de Köppen o clima da área do empreendimento é do tipo Cfa (Figura 14), ou seja, clima mesotérmico, úmido, com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano, verão quente, e temperatura média do ar dos três meses mais frios compreendida entre -3°C e 18°C , tendo temperatura média do mês mais quente superior a 22°C .

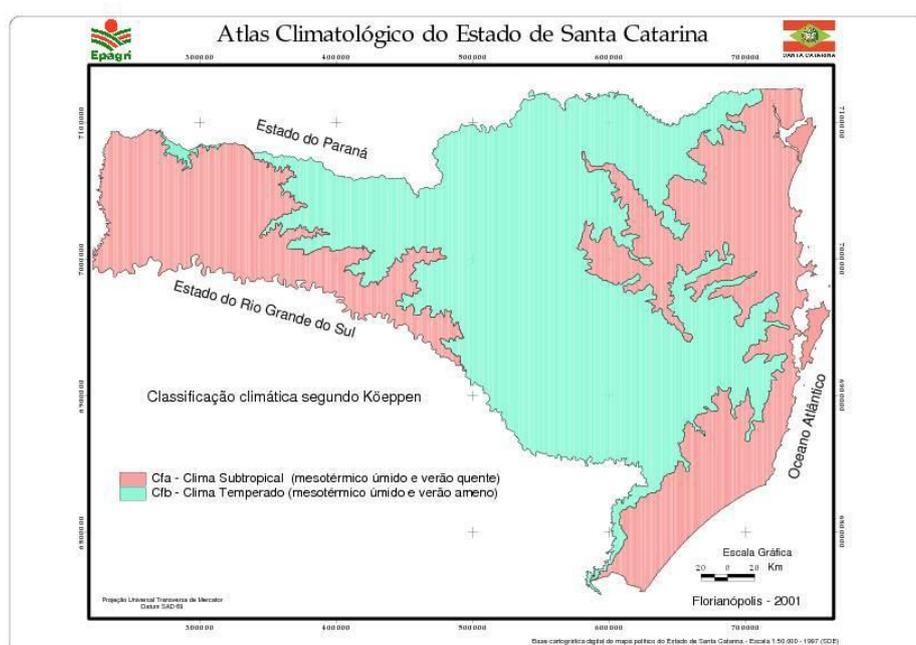


Figura 14- Classificação climática de Köppen para Estado de Santa Catarina. Fonte: EPAGRI / CIRAM

No Estado de Santa Catarina, a amplitude pluviométrica varia de 1.400 mm a mais de 2.400 mm de chuva, em média, por ano (Figura 15). A pluviosidade bem distribuída no território catarinense deve-se à influência orográfica, à Massa Polar Atlântica e à Massa Tropical Atlântica, cuja constância evita a ocorrência de extremos, como uma estação chuvosa e outra seca. Na área de inserção do empreendimento, a pluviosidade média atinge o valor de 1.600 mm ao ano.

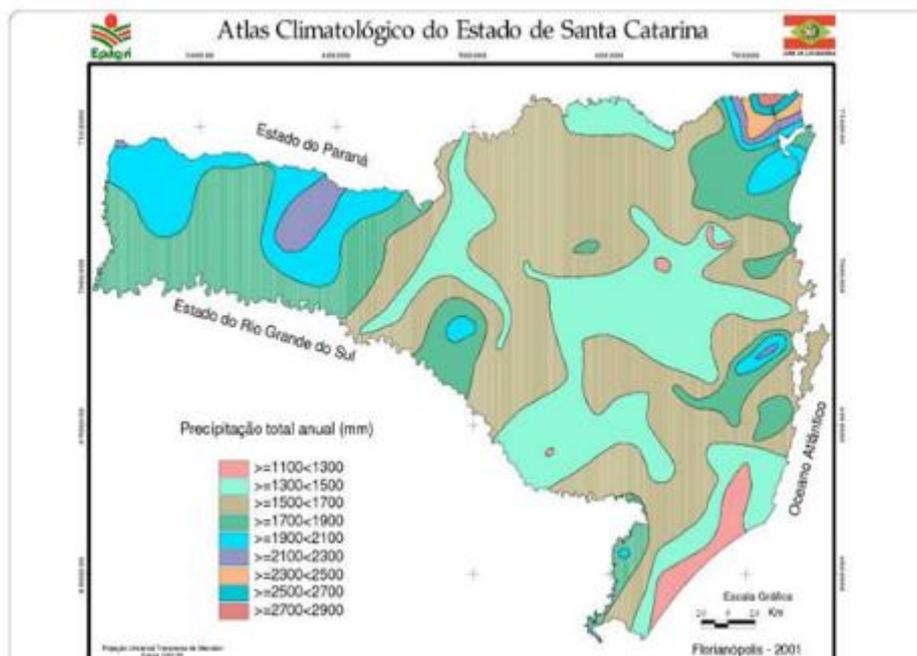


Figura 15 - Precipitação média provável para Estado de Santa Catarina. Fonte: EPAGRI / CIRAM.

O Estado de Santa Catarina, graças à sua posição geográfica e relevo, possui clima ameno, com temperaturas médias variando de 12°C nas áreas das serras da Anta Gorda e morro da Boa Vista, a 22°C, no nordeste do estado, na localidade de Joinville e proximidades (Figura 16). Na área de inserção do empreendimento, as temperaturas médias anuais estão na casa dos 20°C, por influência do litoral e do relevo mais plano e de menor altitude.

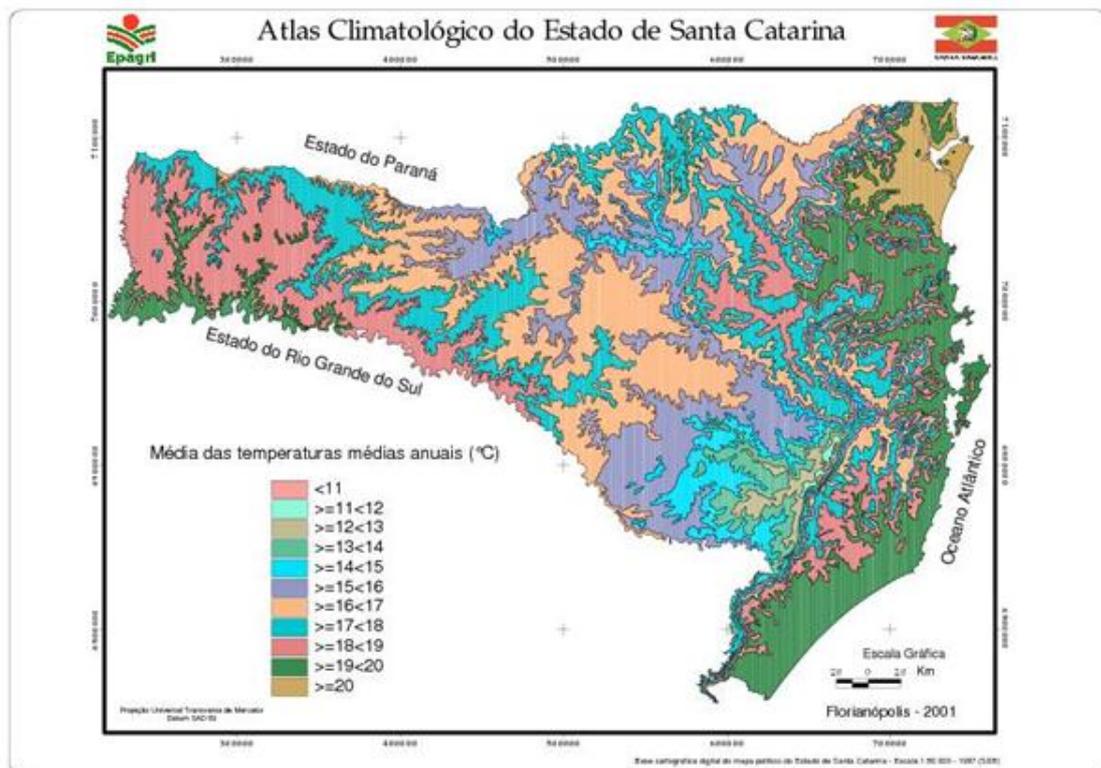


Figura 16- Média das temperaturas médias anuais para o Estado de Santa Catarina. Fonte: EPAGRI / CIRAM.

7. GEODIVERSIDADE

7.1.1. Contexto Geológico

A área do Loteamento Paiquerê objeto do estudo para elaboração do diagnóstico ambiental, Meio Físico contemplando a geologia e hidrogeologia, está inserida na Folha Araranguá na escala 1:50.000 (IBGE).

Geologicamente, o litoral catarinense é marcado pelo contraste existente entre amplas planícies costeiras, muitas vezes interrompidas pela presença de rochas do complexo cristalino pré-cambriano, que se aproximam da linha da costa. Os maciços rochosos do embasamento cristalino são geralmente unidos por depósitos eólico, marinho praial, flúvio-lagunar e de leque aluvial, todos de idades recentes (Caruso Jr., 1993). Conforme Horn Filho (2003), do ponto de vista cronológico, as rochas mais antigas do estado são representadas pelas rochas arqueanas, proterozóicas e cambrianas do Escudo Catarinense (até \pm 550 MA AP), seguido das rochas sedimentares da Bacia do Paraná (de 500 a 180 MA AP), dos basaltos da Serra Geral (\pm 130 MA AP), das rochas alcalinas do Domo de Lages (com \pm 65-70 MA AP) e, por fim, dos depósitos sedimentares da Província Costeira de idade quaternária (Horn Filho, 2003) (Figura 17).

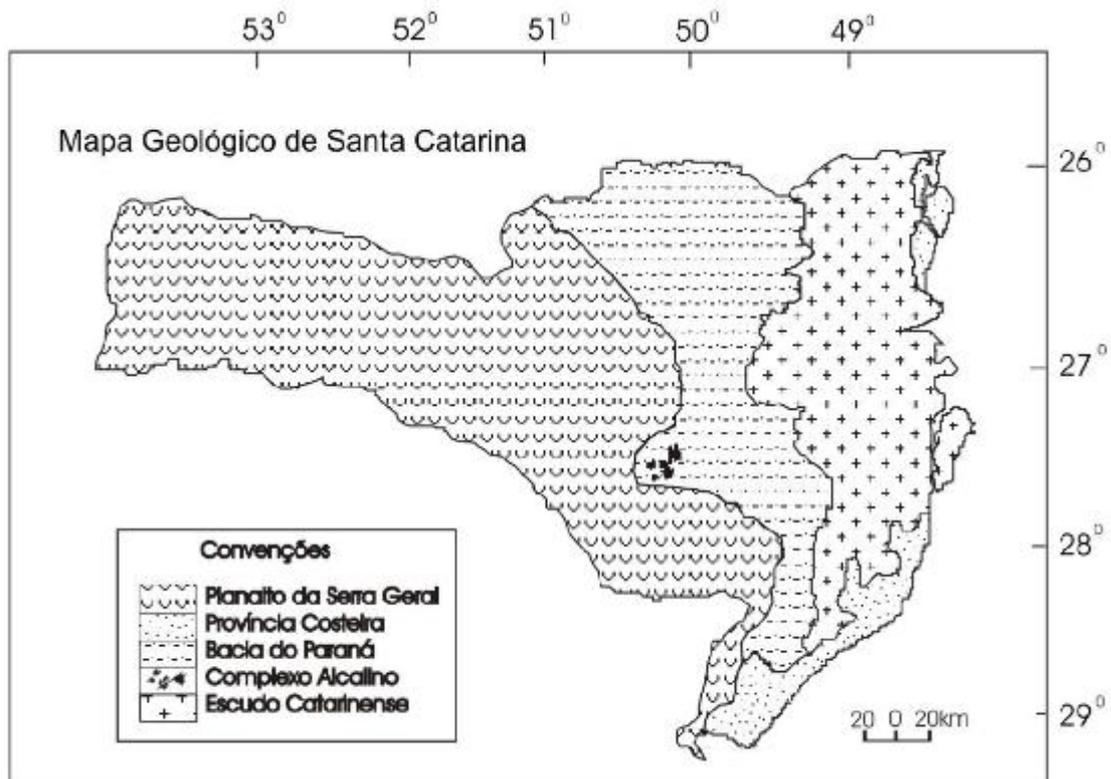


Figura 17- Geologia do Estado de Santa Catarina. Fonte: Horn Filho & Diehl, 1994, 2001.

Segundo Bortoluzzi (1987), no Estado de Santa Catarina pode-se reconhecer quatro grandes compartimentos geomorfológicos. O Litoral, domínio das dunas, abrangendo formas de modelamento tipicamente continental-marinho; o embasamento cristalino exposto, representado por terrenos pré-cambrianos distribuídos ao longo da margem oriental da Bacia Sedimentar do Paraná; a cobertura sedimentar de plataforma, representada por feições esculpidas sobre as rochas sedimentares da sequência godwânica inferior; e como último compartimento o planalto basáltico-arenítico representado pelos arenitos da Formação Botucatu de origem eólica e os derrames vulcânicos da Formação Serra Geral.

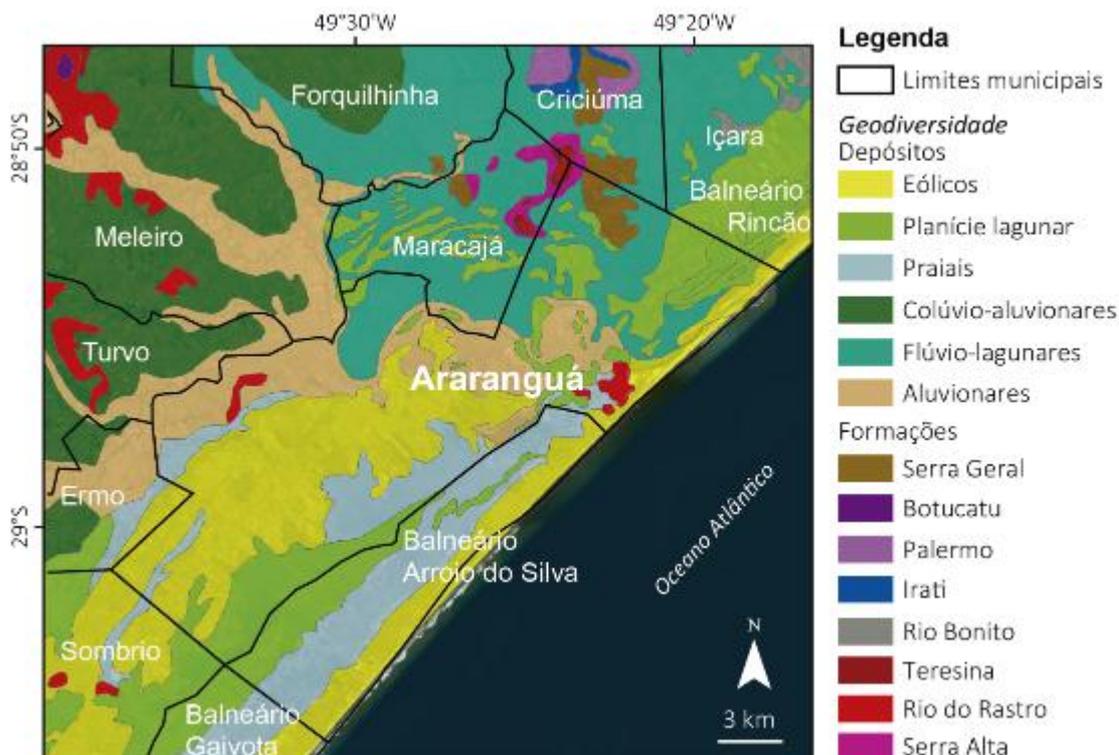


Figura 18 - Geodiversidade mapeada e disponibilizada pelo Serviço Geológico Brasileiro para o estado de Santa Catarina, com zoom na região costeira de Araranguá, no Sul de Santa Catarina. Fonte: Cristiano, 2018.

7.1.2. Embasamento Permo-Triássico

Na área correspondente ao município de Araranguá, afloram rochas sedimentares do embasamento que constituem a sequência da borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná e sedimentos inconsolidados que formam depósitos praias marinhos e eólicos e depósitos flúvio-lagunares atuais.

Formação Rio do Rasto

White (1908) designa pela primeira vez o termo Rio do Rasto para uma sucessão de camadas vermelhas, expostas nas cabeceiras do rio do Rasto, situado ao longo da estrada Lauro Müller – Bom Jardim da Serra, em Santa Catarina, como a seção-tipo desta unidade geológica. Gordon Jr. (1947) divide esta Formação em dois membros, um inferior, denominado Serrinha, e o superior Morro Pelado, conceito

atualmente utilizado pela maioria dos autores. Sua espessura média, aflorante na subida da Serra do Rio do Rastro, medida por Krebs e Caruzo Jr., por ocasião da elaboração do roteiro geológico da Coluna White (1994), é da ordem de aproximadamente 200 metros.

Na área da bacia do Rio Araranguá, o Membro Serrinha é o que apresenta uma faixa aflorante mais significativa e distribuição regular, em relação ao Membro Morro Pelado. A deposição da Formação Rio do Rasto é atribuída inicialmente a um ambiente marinho raso (supra a inframaré) que transiciona para depósitos de planície costeira (Membro Serrinha) e passando posteriormente à implantação de uma sedimentação flúvio-deltaica (Membro Morro Pelado).

7.1.3. Depósitos Cenozóicos

Na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (Petrobras, 1970), a Formação Rio do Rasto é situada entre o Permiano Superior (topo do andar Tatariano) e o Triássico Inferior (andar Anisiano). São resultados de processos pertencentes a dois tipos de sistemas deposicionais: Sistema de Leques Aluviais, que abrange os depósitos proximais de encostas e fluviais de canais meandrantés, e o Sistema Laguna-Barreira, englobando uma série de depósitos lagunares, deltaicos, paludiais, praias marinhas e eólicos, acumulados no Pleistoceno Superior e/ou Holoceno (Caruso Jr, 1997; Suguio et. al., 1986; Suguio & Martin, 1987).

Na planície costeira, que engloba o município de Araranguá encontra-se um dos mais complexos e singulares entre fácies costeiras quaternárias organizadas segundo quatro tipos de sistemas deposicionais: lagunar, barra-barreira, planície costeira e eólico (Giannini, 1993). Segundo Caruso Jr, 1997, os depósitos cenozoicos são resultados dos processos deposicionais pertencentes ao Sistema de Leques Aluviais e ao Sistema Laguna-Barreira que engloba uma série de depósitos lagunares, deltaicos, paludais e possibilitando a acumulação de depósitos praias marinhas e eólicos produzidos em ambiente costeiro durante o pleistoceno superior e o holoceno.

O subsistema laguna instalou-se através das barreiras arenosas, constituídas pelos sedimentos dos depósitos praias marinhas e eólicos, que isolaram corpos aquosos entre o mar e o continente. Os diferentes ambientes deposicionais

representativos da Planície Costeira, presentes na área desta bacia, foram individualizados em mapa 1:100.000 por Caruso Jr (1997).

Sistema Laguna-Barreira

Este sistema instalou-se sobre os depósitos continentais, retrabalhando-os no decorrer dos ciclos de transgressão e regressão marinha resultantes das oscilações de nível do mar que caracterizaram o Quaternário (Martins et al., 1988). Pelo menos em dois momentos, Pleistoceno Superior (Sistema Laguna-Barreira III) e Holoceno (Sistema Laguna-Barreira IV), ele esteve constituído de três subsistemas perfeitamente individualizados: o subsistema barreira, o subsistema laguna e o subsistema canal de interligação.

Os trabalhos de campo realizados para este estudo permitiram verificar que nesta bacia hidrográfica este Sistema Laguna Barreira III está representado por Depósitos Marinhos com Retrabalamento Eólico, Depósitos Flúvio-Lagunares com Retrabalamento Eólico e Depósitos Paludiais.

Depósitos praias marinhos e eólicos e de retrabalamento eólico

O Mapa mostra que estes depósitos correspondem aos atuais cordões litorâneos e depósitos de dunas livres que ocorrem junto à atual linha de costa. Os depósitos praias marinhos são constituídos de areias quartzosas, finas a muito finas, bem selecionadas, com estratificação plano-paralela e suaves mergulhos em direção ao mar (Krebs, 2004).

A contínua atuação do vento Nordeste causa a migração deste campo de dunas livres sobre esta área baixa, ocasionando a cobertura total desta antiga área pantanosa. Como resultado, nestas áreas baixas formam-se planícies arenosas.

Depósitos flúvio-lagunares com retrabalamento eólico

Krebs (2004) propõe pela primeira vez este tipo de depósito. O motivo de tal proposição deve-se ao fato de que os trabalhos de campo desenvolvidos durante a elaboração de sua tese evidenciaram que nesta bacia não aflora nenhum depósito com

características exclusivas de um ambiente lagunar como ocorre com frequência na bacia do rio Tubarão.

Verificou-se que no município de Araranguá existem porções cuja geometria evidencia que no passado constituíam parte de uma grande laguna que cobria parte do litoral sul catarinense, citada por vários autores, tal como foi amplamente comentado na descrição dos Depósitos Cenozóicos. Sabe-se que nestes ambientes flúvio-lagunares ocorre um conjunto complexo de fácies fluviais, lagunares e de outros ambientes laterais associados que se interdigitam e/ou transicionam entre si. A porção superficial deste pacote está relacionada à sedimentação aluvial dos rios, proveniente das terras altas situadas a oeste-noroeste, que em seus baixos cursos meandram ao drenar a planície costeira.

Associados a esta sedimentação aluvial ocorrem depósitos de transbordamento, diques marginais e rompimento de diques marginais. Este conjunto complexo de feições encontra-se bem representado na planície do rio Araranguá, nas proximidades da cidade de Araranguá. Geralmente apresentam plasticidade média à alta. Intercalam-se camadas areno-argilosas ou arenosas de cores mais claras. A estrutura sedimentar mais frequente é a laminação plano-paralela, evidenciada pela alternância de tonalidades. São considerados como de origem fluvial, relacionados a processos de transbordamento.

Outro aspecto importante segundo Krebs (2004) é evidenciado junto à margem direita do baixo curso do rio Itoupava e do rio Araranguá, a partir da confluência do rio Mãe Luzia até a cidade de Araranguá, onde ocorre uma pequena e estreita elevação junto às margens dos referidos rios, observando que tais elevações correspondem a depósitos de diques marginais caracterizados pela presença de estruturas sedimentares presentes neste trecho dos rios.

Ricken et al. (2013) relacionam os sítios arqueológicos descritos e caracterizados no trabalho de Campos et al. (2013a; 2013b), com os ambientes deposicionais quaternários da região, juntamente a dados de sistemas correlatos. Os autores enfatizam que a região entre os rios Urussanga e Araranguá é composta por quatro ambientes deposicionais quaternários: sistema barreira, sistema planície costeira, sistema lagunar e sistema eólico (*Figura 19*). Ao relacionar com os sistemas descritos para o litoral do Rio Grande do Sul por Villwock & Tomazelli (1995; 2005),

Ricken et al. (2013) caracterizam a ocorrência de depósitos pleistocênicos, Sistema Laguna-Barreira III, e holocênicos, do Sistema Laguna-Barreira IV.

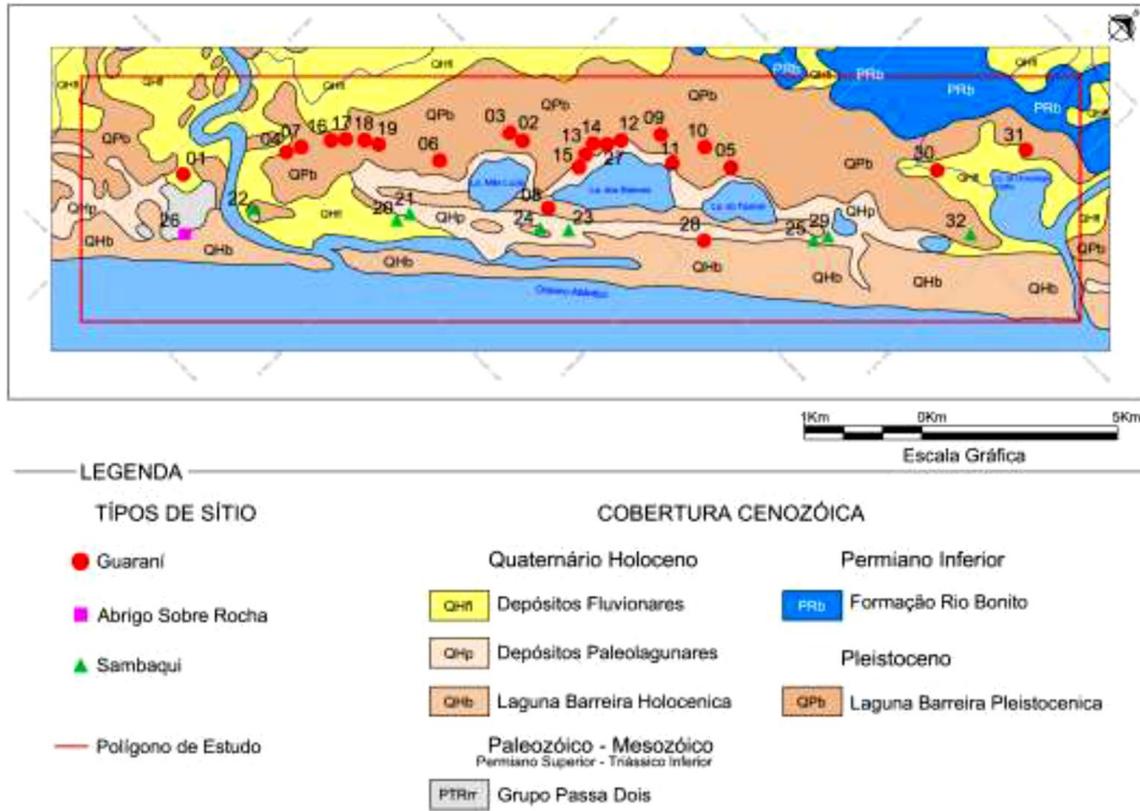


Figura 19 - Distribuição dos sítios arqueológicos na área entre os rios Urussanga e Araranguá, sobre mapeamento de depósitos quaternário. Fonte: Adaptado de Ricken et al. (2013).

7.1.4. Geomorfologia

O litoral de Santa Catarina possui extensão de 460km aproximadamente, com limite norte o rio Saí-Guaçu, no município de Itapoá, divisa com o Paraná, e estende-se até o município de Passo de Torres, com limite sul o rio Mampituba, na divisa com o Rio Grande do Sul (Reitz, 1961). Seguindo procedimentos metodológicos, enquadra-se o Município de Araranguá na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá que faz parte de duas Unidades Morfoestruturais (Unidades Geotectônicas): a Bacia do Paraná e as Bacias Sedimentares Cenozóicas. A Bacia Sedimentar do Paraná subdivide-se em duas Unidades Morfoesculturais: Depressão da Zona Carbonífera Catarinense e Cristas e Mesas da Zona Carbonífera Catarinense. As Bacias Sedimentares Cenozóicas

subdividem-se em duas Unidades Morfoesculturais, a saber: Baixada Alúvio-Coluvionar e Planície Costeira.

Portanto, todo o cenário morfológico da costa catarinense apresenta uma história pós-cretácica. Assim sendo, o fato mais relevante é o soerguimento da margem atlântica com formação das serras do Mar, do Tabuleiro/Itajaí e Geral, constituídas por granitos e gnaisses diversos, de idade Pré-Cambriana a Eo-Paleozóica, e por rochas sedimentares e vulcânicas de idade Paleozóica a Mesozóica, respectivamente. A Serra Geral representa, na realidade, uma escarpa de borda de planalto (Duarte, 1995) e este levantamento processou-se, provavelmente, a partir de fins do Cretáceo e ao longo de todo o Terciário, produzindo os atuais desnivelamentos superiores a 1.000m. Concomitantemente ao soerguimento, ocorreu um progressivo recuo da escarpa de borda de planalto, o que propiciou o estabelecimento de uma extensa baixada litorânea e o afloramento de rochas sedimentares de idade Permiana no litoral sul catarinense, atual sítio da Bacia Carbonífera de Santa Catarina. A área analisada no município de Araranguá enquadra-se na geomorfologia do tipo BAC, Baixada Alúvio-Coluvionar, possuindo relevo plano a ondulado, com média e baixa densidade de drenagem.

Baixada Alúvio-Coluvionar - BAC

É um relevo plano a ondulado, caracterizado por leques aluviais, com material mais grosseiro na sua porção proximal junto ao sopé das escarpas e tendem a diminuir a granulometria nas porções distais dos leques.

Esses terrenos são constituídos de sucessivos eventos episódicos de movimentos de massa generalizados e de grande magnitude ocorridos na escarpa da Serra Geral durante o Neo-Cenozóico. A conversão desses terrenos em canchas de arroz promoveu o arrasamento do microrelevo original. Tendo em vista que este conjunto de eventos erosivo-deposicionais é relativamente recente e ainda estejam ativos, os solos tendem a serem jovens e de composição mineralógica imatura, com predomínio de areias quartzosas marinhas álicas a moderado e proeminente, relevo praticamente plano e podzol hidromórfico álico a moderado e proeminente, textura arenosa e relevo plano.

Depressão da Zona Carbonífera – DZC

Abrange parte do município e caracteriza-se por um relevo de colinas e morros, com média a alta densidade de drenagem, situada junto a Baixada Litorânea Sul Catarinense. A geração desta depressão está diretamente correlacionada com a erosão regressiva da escarpa da Serra Geral e à exumação de rochas Permianas da Bacia do Paraná, algumas delas constituindo-se em jazidas de carvão mineral.

Esta depressão situa-se em posição adjacente à baixada alúvio-coluvionar e está inserida numa zona rebaixada entre as cotas 50 e 150 metros, entre a escarpa da Serra Geral e as cristas e mesas sustentadas por sills de basalto, alçadas a cerca de 250 metros de altitude. Frequentemente, ocupam os fundos de vales de rios e de seus afluentes principais, ora formando extensos alvéolos, ora abrangendo extensas áreas ao redor das mesas basálticas. Predominam um relevo de colinas amplas e suaves e morrotes dissecados, apresentando, em geral, desnivelamentos inferiores a 60 metros, e vertentes de gradientes suaves a moderado, com densidade de drenagem variável.

Curso D'água Natural

Apresenta o detalhamento hidrogeológico local, identificando e caracterizando os principais aquíferos relacionados às diferentes unidades geológicas e os aspectos relacionados à potencialidade hídrica, vulnerabilidade e riscos de contaminação dos aquíferos. A finalidade principal é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às unidades hidrogeológicas.

No município de Araranguá ocorrem dois tipos de aquíferos, relacionados geneticamente aos diferentes tipos de rochas ou sedimentos presentes. As rochas sedimentares gonduânicas e os sedimentos quaternários constituem os aquíferos do tipo poroso, e as rochas ígneas constituem os aquíferos do tipo fraturado, a exemplo do que acontece na área objeto de estudo, comprovando a estabilidade de volume do canal construído que ocupa grande parte do limite oeste da área, ou seja, este elemento hídrico não enche nem esvazia naturalmente altera somente com a variação dos períodos de maior ou menor intensidade de chuvas (caso fosse ligado a uma nascente perene seu volume de vazão não teria variação no fluxo com as secas e/ou cheias).

A análise de campo, conforme descrito, forneceu elementos suficientes para afirmar que existe nascente que alimenta o curso d'água, nesse caso a Lagoa dos Bichos como ficou constatado a evidência de nascente e ao tipo de acúmulo de água que leva ao entendimento de nascente perene.

Nesse sentido o loteamento Paiquerê irá usar conforme a legislação ambiental que o curso d'água é natural e tem que ser protegido como Área de Preservação Permanente – APP com 30 m.

7.1.5. Hidrogeologia

Apresenta o detalhamento hidrogeológico local, identificando e caracterizando os principais aquíferos relacionados às diferentes unidades geológicas e os aspectos relacionados à potencialidade hídrica, vulnerabilidade e riscos de contaminação dos aquíferos.

A finalidade principal é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às unidades hidrogeológicas.

No município de Araranguá ocorrem dois tipos de aquíferos, relacionados geneticamente aos diferentes tipos de rochas ou sedimentos presentes. As rochas sedimentares gonduânicas e os sedimentos quaternários constituem os aquíferos do tipo poroso, e as rochas ígneas constituem os aquíferos do tipo fraturado, a exemplo do que acontece na área objeto de estudo, comprovando a estabilidade de volume do canal construído que ocupa grande parte do limite oeste da área, ou seja, este elemento hídrico não enche nem esvazia naturalmente altera somente com a variação dos períodos de maior ou menor intensidade de chuvas (caso fosse ligado a uma nascente perene seu volume de vazão não teria variação no fluxo com as secas e/ou cheias).

7.2. Considerações sobre a área

Na área do loteamento Paiquerê foi mapeada uma série de unidades litoestratigráficas cuja distribuição espacial é mostrada no mapa geológico. Assim, na área estudada, predominam rochas relacionadas aos depósitos Cenozóicos praias marinhos e eólicos e de retrabalhamento eólico, além de depósitos flúvio-lagunares com retrabalhamento eólico.

Os depósitos praias marinhos e eólicos e de retrabalhamento eólico são constituídos de areias quartzosas, finas a muito finas, bem selecionadas, com estratificação plano-paralela e suaves mergulhos em direção ao mar (Krebs, 2004).

Os depósitos eólicos são compostos por areias quartzosas, finas a muito finas, bimodais, de coloração esbranquiçada, que se apresentam na forma de dunas, podendo ser classificadas como dunas vegetadas que significa dunas fixadas por vegetação ou dunas livres. A contínua atuação do vento Nordeste causa a migração de campo de dunas livres sobre a área baixa, ocasionando a cobertura total da antiga área pantanosa. Como resultado, nestas áreas baixas formam-se planícies arenosas. Depósitos flúvio-lagunares com retrabalhamento eólico são verificados no litoral sul onde existem porções cuja geometria evidencia que no passado constituíam parte de uma grande laguna que cobria parte do litoral sul catarinense, citada por vários autores, tal como foi amplamente comentado na descrição dos Depósitos Cenozóicos.

Os depósitos praias marinhos como os encontrados na área em questão são constituídos de areias quartzosas, finas a muito finas, bem selecionadas, com estratificação plano-paralela e suaves mergulhos em direção ao mar. São depósitos eólicos compostos por areias quartzosas, finas a muito finas, bimodais, de coloração esbranquiçada, que podem se apresentar na forma de dunas, classificadas como dunas vegetadas (fixadas por vegetação) ou dunas livres (Krebs, 2004). Esta condição é encontrada na área urbana em questão, porém pode-se observar uma condição extremamente modificada por várias ações antrópicas, ou seja, todo seu entorno apresenta-se alterado, tanto por construções residenciais quanto por obras de infraestrutura viária implantada pela Prefeitura de Araranguá e, portanto, a área em questão é considerada consolidada.

As Figuras *Figura 20* e *Figura 22* mostram as condições da área e elementos hídricos que são representados por uma drenagem natural que passa na extremidade nordeste fora dos limites de domínio da área estudada.



Figura 20 - Curso D'água, adotada como APP.



Figura 21 - Planície holocênica da AID.



Figura 22 - Área do loteamento com acúmulo da precipitação da água da chuva.



Figura 23 - Avenida implantada na AID.

Com o exposto no texto, embasados em referências bibliográficas específicas, vistoria técnica in loco, análise de geologia, geomorfologia, topografia, hidrologia e hidrogeologia do diagnóstico ambiental da área do Loteamento Paiquerê em questão objeto deste laudo pode ser constatado que:

Geologicamente, o litoral catarinense é marcado pelo contraste existente entre amplas planícies costeiras, muitas vezes interrompidas pela presença de rochas do complexo cristalino pré-cambriano, que se aproximam da linha da costa. Os maciços rochosos do embasamento cristalino são geralmente unidos por depósitos eólico, marinho praial, flúvio-lagunar e de leque aluvial, todos de idades recentes.

Neste cenário de vastas planícies encontra-se o loteamento Paiquerê objeto deste laudo, no Balneário Morro dos Conventos, município de Araranguá no sul de Santa Catarina, caracterizada por feições sedimentares de grandes expressões e por vezes com presença de água do lençol freático nas depressões da região. No contexto sedimentar pode ser destacada a presença de depósitos Cenozóicos praias marinhos e eólicos e de retrabalhamento eólico, além de depósitos flúvio-lagunares com retrabalhamento eólico.

O levantamento de campo forneceu elementos suficientes que permitiram afirmar que não existe nascente no interior da área do loteamento e quando presente está a montante da área fora dos limites de preservação permanente.

No levantamento executado constatou-se que existe uma drenagem ao longo do limite norte da área afastada a distância tal conforme o conceito de drenagem natural ou curso de água natural de acordo com a Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.

Assim, como última prova concreta e irrevogável, não existe nascente no interior da área do Loteamento Paiquerê que possa gerar curso d'água, sendo assim a drenagem encontrada no limite norte da área estudada afastada tem sua origem a partir da nascente que fica distante mais que cinquenta metros dos limites do loteamento, acrescidos ainda aos conceitos legais de Área de Preservação Permanente, nascentes e ausência de drenagem natural, expostos neste laudo, aliados ao diagnóstico ambiental da área de influência do local, conclui-se que no mesmo existe apenas alguns pontos com presença de água que pode-se considerar isentos dos limites de proteção legal.

Por outro lado, a ausência de nascente no interior da área desobriga área de proteção, por outro lado a presença da drenagem natural ao longo da extremidade norte do loteamento fica obrigatório a manutenção de uma faixa de proteção legal conforme determina a legislação em área consolidada como é o caso em apreço.

8. BIODIVERSIDADE

O levantamento do meio biótico foi conduzido dentro do princípio de apresentar uma caracterização geral da área de influência direta (AID) do estudo e, em seguida, detalhar aspectos referentes à estrutura e funcionamento de ecossistema situado dentro da área diretamente afetada (ADA) pelo mesmo. A análise da área de influência direta tem como objetivo permitir avaliar o contexto ambiental em que se insere o estudo, quando enfocada os conjuntos bióticos regionais e locais. Para tanto, foram reconhecidas e delimitadas as distintas fisionomias ecológicas ocorrentes na região e traçado um panorama histórico do conhecimento acerca dos principais grupos bióticos originalmente existentes no local, bem como descrever, brevemente, o estado atual de conservação dos ecossistemas situados dentro dos limites geográficos estudados.

8.1. Flora

No atual período regressivo, desde a última transgressão a 5 mil anos, foram intercalados períodos de seca e de alta pluviosidade até atingir as condições atuais em meados de 600 anos atrás, o que gerou a substituição gradativa de áreas abertas de restingas herbáceas por formações arbóreas da Mata Atlântica (De Blasis et al., 2007). Os afloramentos sedimentares costeiros de Araranguá dão importante suporte a formações vegetais do Bioma Mata Atlântica (Zocche et al., 2007; Socioambiental, 2007) e compõem a bela paisagem da região. O Estado de SC era completamente coberto pelo Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004), restando apenas 23,2% da vegetação original (SOSMA/INPE, 2014). Na figura abaixo um zoom nos remanescentes de Mata Atlântica do Litoral Sul de SC (Figura 24).

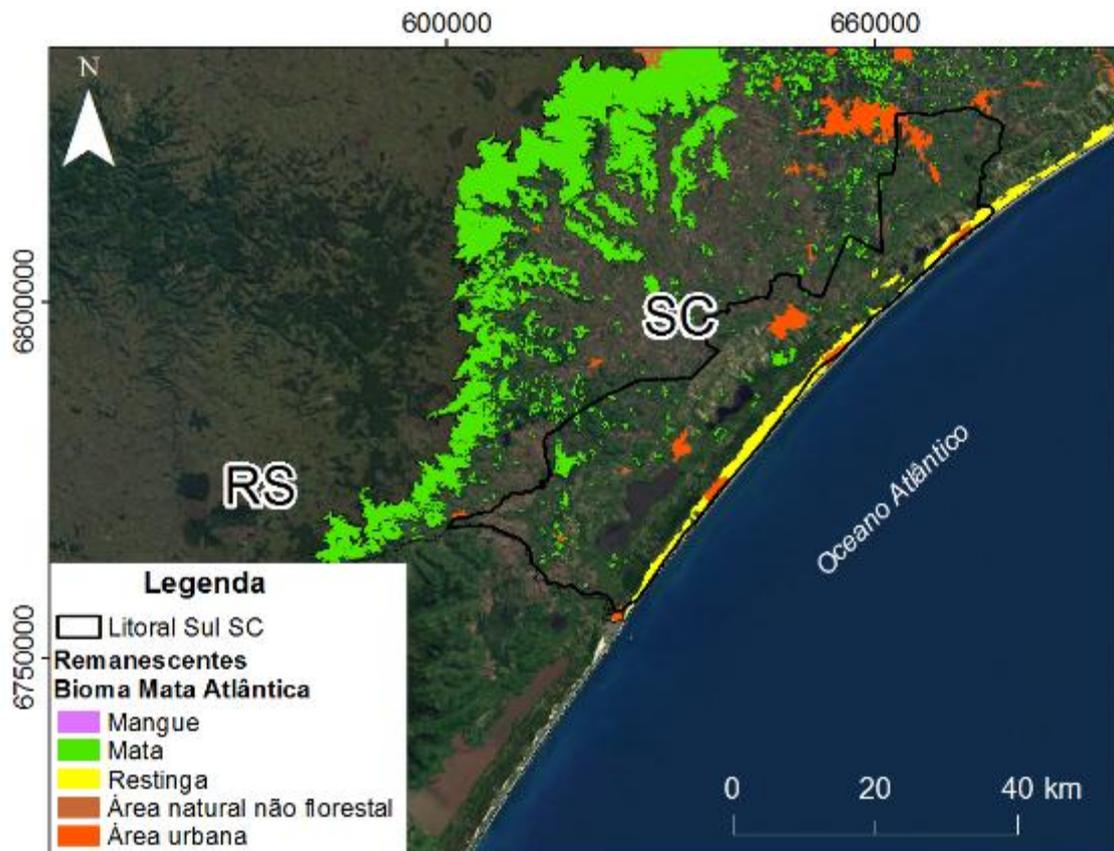


Figura 24 - Remanescentes do Bioma Mata Atlântica no Litoral Sul de SC conforme atualização de 2012-2013 da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Fonte: Shapefile SOSMAINPE; Basemap ESRI. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano.

8.1.1. Aspectos metodológicos

Neste estudo a vegetação de restinga é entendida conforme a Legislação Ambiental Federal, em especial da Resolução CONAMA nº 261, de 30 de junho de 1999, que aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina (e.g. Brasil, 2006, 2012; e, Resoluções do CONAMA). Ressaltamos que as espécies citadas para as fitofisionomias na resolução supramencionada, são compatíveis com as componentes do litoral de Araranguá. Ainda, para efeito de classificação, algumas outras definições foram abortadas, como se desenvolve a seguir.

Para o levantamento das informações “in loco” da cobertura vegetal e ecossistemas associados à área do empreendimento ocorreu através da coleta de dados em campo. Para o levantamento qualitativo das espécies vegetais presente na área foi utilizado o método expedito por Caminhamento sugerido por Filgueiras *et al.*

(1994), no qual se caminhou em toda área em estudo, levantando as espécies avistadas durante o trajeto (

Figura 25). Em seguida foi realizada a descrição de cada espécie que através de pesquisa bibliográfica foram subdivididas em Família, Espécie, Nome popular e Hábito. Cabe ressaltar que para delimitação das famílias utilizou-se o sistema de classificação proposto por APG II (2003).



Figura 25 - Imagem da área diretamente afetada pelo empreendimento, as linhas pretas correspondem aos transectos realizados para estudo da cobertura vegetal no local, Loteamento Paiquerê, Araranguá-sc. Fonte: Base Map Imagery ESRI. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano, adaptado por Helen Priscila Barros de Souza.

8.1.2. Resultados

A barreira costeira arenosa da região do Morro dos Conventos se estende desde o pé da (paleo) falésia até a praia e é composta por manchas de vegetação de restinga arbustivo-arbórea, intercaladas por aglomerados de restinga arbustivo-herbácea e dunas móveis sem vegetação, seguidos pela (paleo) falésia com Floresta Ombrófila Densa Submontana de cobertura vegetal (Zocche et al., 2007). Ao norte da desembocadura do Rio Araranguá também são encontrados importantes remanescentes de Mata Atlântica, com formações de matas, restingas e marismas.

Restam atualmente apenas 8% de cobertura do Bioma Mata Atlântica no território de Araranguá, que tinha originalmente seu território 100% coberto pelo bioma (SOSMA/INPE, 2014). No mapa da Figura 26 é apresentado o mapeamento de remanescentes vegetacionais do Bioma Mata Atlântica, destacando-se a presença de remanescentes de restinga e mata costa municipal.

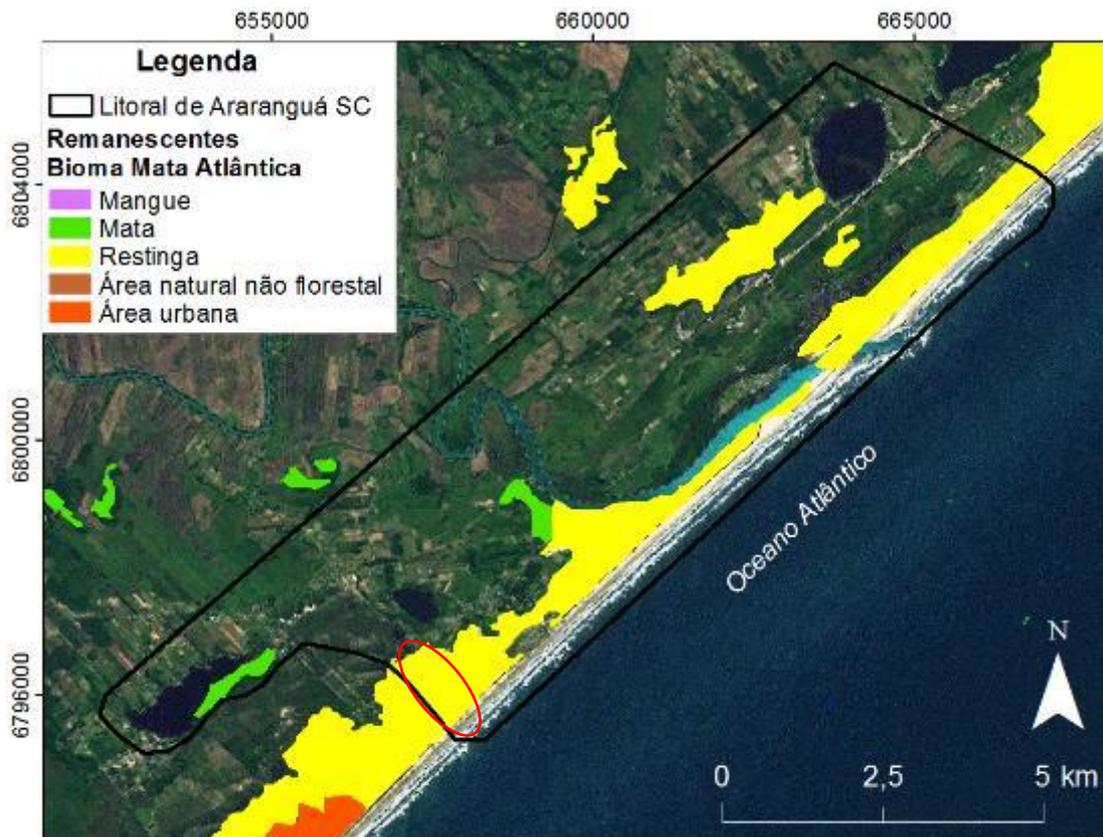


Figura 26 - Delimitação dos remanescentes do Bioma Mata Atlântica no litoral de Araranguá, com destaque para a ocorrência nas formações em restinga, predominante e resquícios de mata, conforme atualização de 2012-2013 da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Fonte: Shapefile SOSMA/INPE; Basemap ESRI.

No levantamento florístico constante no Relatório de Impacto Ambiental da obra de fixação da foz do Rio Araranguá foram encontradas 342 espécies, de 95 famílias (Acquaplan, 2011). As famílias mais representativas foram: Asteraceae, com 34 espécies, Poaceae com 23 e Fabaceae com 21, Rubiaceae com 15, Myrtaceae 12, Bromeliaceae 11, Cyperaceae 10 (Acquaplan, 2011). Com respeito às espécies raras e ameaçadas de extinção, cita-se: *Eugenia catharinae*, que ocorre nas restingas de Santa Catarina e Paraná, e *Trithrinax brasiliensis*, espécie de ocorrência raríssima no litoral,

que costuma ocorrer em áreas mais interiorizadas, mas com população na região do Morro dos Conventos (Acquaplan, 2011).

Observadas as características das formações vegetais da ADA e os objetivos deste EIA/RIMA, foram identificadas e mapeadas diferentes fitofisionomias. São elas:

- **Vegetação de Restinga Herbácea/Subarbustiva:** predominantemente composta por espécies herbáceas ou subarbustivas, atingem alturas de até aproximadamente 1 m. Ocorrem em praias, dunas frontais e internas (móveis, semifixas e fixas), lagunas e suas margens, planícies e terraços arenosos, banhados e depressões, caracterizada como vegetação dinâmica, com clímax edáfico como vegetação pioneira de sucessão primária, sem estágios sucessionais secundários. Podem ser subdivididas em: vegetação de praias e duna frontais, vegetação de dunas internas e planícies, e, vegetação de lagunas, banhados e baixadas; não mapeados em detalhe neste estudo devido à mobilidade e efemeridade de alguns destes ambientes.



Figura 27 - Restinga herbácea subarbustiva de praias e dunas.



Figura 32 - Vegetação herbácea subarbustiva em áreas de baixadas na ADA.

- **Vegetação de Restinga Arbustiva:** composta principalmente por plantas arbustivas, com alturas de até 5m, passível de estratificação, ocorrência de epífitas, trepadeiras e acúmulo de serapilheira. Esta fitofisionomia é encontrada nas dunas semifixas e fixas, depressões, cordões arenosos, planícies e terraços arenosos;



Figura 28 - Vegetação de restinga arbustiva.

- **Vegetação de Restinga Arbórea:** vegetação densa com fisionomia arbórea (com predominância de indivíduos com alturas maiores, além geralmente desenvolver estratos arbustivos e herbáceos e acúmulo de serapilheira, suporta ainda, epífitas e trepadeiras). Na ADA pode-se observar na forma de dois pequenos fragmentos isolados de restinga arbórea, estes estão presentes nas áreas de dunas fixas e serão preservados.



Figura 29 - Restinga arbórea fixando as dunas da ADA.



Figura 30 - Vegetação de restinga arbórea.

- **Vegetação de Restinga Herbácea/Subarbustiva com invasão de espécies exóticas:** foram registrados na ADA a presença da espécie *Casuarina* spp. nas áreas de dunas e nas áreas composta por plantas nativas herbáceas a subarbustivas, com alturas de até 1 m. Essa espécie foi introduzida no sentido de estabilizar o campo de dunas e nas áreas de arruamento no local. São encontradas ao longo de todo o litoral, utilizadas como quebra vento de residências, no manejo de dunas, para o sombreamento e arborização de loteamentos e praias, além de dispersos nas mais diversas áreas da costa. Além da *Casuarina* spp. foram registradas espécies exóticas como *Eucaliptus* spp., *Pinus* spp. e *Yucca californicus*, encontrados em pontos aleatórios da ADA.



Figura 31 - Foco de Eucalipto em lote da ADA.



Figura 37 - Presença da espécie exótica *Yucca californicus* na ADA.



Figura 32 – Introdução de casuarina em área de dunas e urbanização ADA.

8.1.2.1. Levantamento Florístico

Foram identificadas 96 espécies que pertencem a 53 famílias botânicas, com hábito herbáceo-subarborescente, arbustivo, trepadeiras, epífitas e arbórea (Tabela 2).



Figura 33 – *Senecio crassiflorus*



Panicum racemosum



Figura 34 – *Centrosema virginianum*



Matayba elaeagnoides



Figura 35 – *Lithraea brasiliensis*



Sapium glandulosum



Figura 36 – *Dodonaea viscosa*



Hydrocotyle bonariensis



Figura 37 – *Cyperus difformis*

Cordia curassavica



Figura 38 – *Androtrichum trigynum*

Ipomoea imperati

Tabela 2- Lista de espécies identificadas através do método de caminhamento (Figueiras et. al., 1994), o qual foi caracterizado quanto a Família, Nome Científico, Popular e Hábito (Herb.: Herbácea; Arb.: Arbusto; S.arb.: Subarbusto; Trep:Trepaderira; Epi: epífita; A.: Arbóreo).

| Família | Nome Científico | Nome popular | Hábito |
|---------------|-------------------------------------|---------------------|--------|
| Agavaceae | <i>*Yucca gigantea</i> | iuca elefante | Arb |
| Amaranthaceae | <i>Chenopodium sp.</i> | erva-de-santa-maria | S.arb |
| Anacardiaceae | <i>Lithraea brasiliensis</i> | aroeira brava | A |
| | <i>Schinus terebinthifolius</i> | aroeira vermelha | A |
| Apiaceae | <i>Eryngium horridum</i> | gravatá | S.arb |
| | <i>Eryngium elegans</i> | gravaterinho | Herb |
| | <i>Centella asiática</i> | pata de mula | Herb |
| Apocynaceae | <i>Oxypetalum tomentosum</i> | cipó-leiteiro | Trep |
| | <i>Asclepias mellodora</i> | -- | S.arb |
| Aquifoliaceae | <i>Ilex pseudobuxus</i> | cauna | A |
| Araceae | <i>Philodendron bipinnatifidum</i> | banana bugre | Arb |
| Araliaceae | <i>Hydrocotyle bonariensis Lam.</i> | erva-capitão | Herb |
| Areceae | <i>Butia catharinensis</i> | butia | A |
| Asteraceae | <i>Solidago cf chilensis meyer</i> | erva lanceta | Herb |
| | <i>Baccharis articulata</i> | carqueja | Herb |
| | <i>Ageratum conyzoides</i> | mentrasto | S.Arb |
| | <i>Ambrosia elatior</i> | -- | S.Arb |

| | | | |
|------------------|------------------------------------|---------------------|-------|
| | <i>Bidens pilosa</i> | picao preto | S.Arb |
| | <i>Baccharis mesoneura</i> | vassoura branca | Arb |
| | <i>Baccharis sp</i> | -- | A |
| | <i>Achyrocline satureioides</i> | macela | Herb |
| | <i>Conyza bonariensis</i> | | S.arb |
| | <i>Eupatorium casarettoi</i> | vassorinha | Arb |
| | <i>Gamochoeta americana</i> | -- | Herb |
| | <i>Senecio crassiflorus</i> | margarida das dunas | Herb |
| | <i>Soliva pterosperma (Juss)</i> | roseta-rasteira. | Herb |
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus pulcherrimus</i> | ipê amrelo | A |
| Boraginaceae | <i>Cordia curassavica</i> | baleeira | Arb |
| | <i>Aechmea nudicaulis</i> | bromelia | epi |
| | <i>Tillandsia sp.</i> | cravo do mato | Epi |
| | <i>Tillandsia usneoides</i> | barba-de-pau | Epi |
| Bromeliaceae | <i>Vriesea friburgensis</i> | gravata | Epi |
| Blechnaceae | <i>Blechnum serrulatum</i> | | Herb |
| Cactaceae | <i>Opuntia monacantha</i> | palma | Arb |
| Casuarinaceae | * <i>Casuarina ssp</i> | casuarina | A |
| | <i>Ipomoea imperati</i> | -- | Herb |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea pes-caprae</i> | batateira-da-praia | Trep |
| Clusiaceae | <i>Clusia criuva</i> | criúva | A |
| | <i>Androtrichum trigynum</i> | junco da praia | Herb |
| | <i>Cyperus difformis L.</i> | tres-quinas | Herb |
| | <i>Cyperus ligularis</i> | tiririca | Herb |
| | <i>Cyperus surinamensis Rottb.</i> | junquinho | Herb |
| | <i>Eleocharis interstincta</i> | junquinho | Herb |
| | <i>Eleocharis elegans (Kunth)</i> | junco-manso | Herb |
| | <i>Pycneus sp.</i> | ttiririca | Herb |
| | <i>Kyllinga odorata</i> | capim-de-cheiro | Herb |
| | <i>Rhynchospora aurea Vahl.</i> | capim-navalha | Herb |
| | <i>Rhynchospora tenuis</i> | -- | Herb |
| Cyperaceae | <i>Cyperus meyenianus KUNTH</i> | junça | Herb |
| Euphorbiaceae | <i>Sebastiania serrata</i> | branquilho | A |
| | <i>Sapium glandulosum (L.)</i> | leiteiro | A |
| | <i>Desmodium adscendens (Sw.)</i> | pega-pega | Herb |
| | <i>Centrosema virginianum</i> | -- | Trep |
| Fabaceae | <i>Stylosanthes viscosa</i> | meladinha | S.arb |
| Lamiaceae | <i>Vitex megapotamica</i> | tamurã | A |
| Lauraceae | <i>Ocotea pulchella</i> | canela | A |
| | <i>Nectandra oppositifolia</i> | canela ferrugem | A |
| Lentibulariaceae | <i>Utricularia tricolor</i> | --- | Herb |
| | <i>Sida rhombifolia</i> | guanxuma | S.arb |
| Mavalceae | <i>Luehea divaricata</i> | çoita cavalo | S.arb |
| | <i>Miconia ligustroides</i> | pixirica | A |
| Melastomatacea | <i>Tibouchina sp.</i> | quaresmeira | S.arb |
| | * <i>Eucalyptus sp</i> | eucalipto | A |
| | <i>Myrcia multiflora</i> | cambuim | A |
| Myrtaceae | <i>Psidium cattleianum Sabine.</i> | araçá | A |

| | | | |
|----------------|---------------------------------------|------------------------|-------|
| | <i>Eugenia sp.</i> | -- | A |
| Nyctaginaceae | <i>Guapira opposita</i> | maria-mole | A |
| Orchidaceae | <i>Epidendrum fulgens</i> | orquídia | Herb |
| Pinaceae | * <i>Pinnus spp</i> | pinus | A |
| Plantaginaceae | <i>Plantago tomentosa Lam.</i> | plantagem | Herb |
| | <i>Axonopus sp.</i> | grama | Herb |
| | <i>Paspalum vaginatum</i> | capim | Herb |
| | <i>Andropogon arenarius</i> | | Herb |
| | <i>Panicum racemosum</i> | capim | Herb |
| | * <i>Brachiaria decumbens</i> | braquiaria | Herb |
| | <i>Paspalum sp</i> | capim | Herb |
| | <i>Chloris barbata (L) Sw</i> | capim-pe-de-galinha | Herb |
| | <i>Paspalum notatum Flugge.</i> | capim-pasto | Herb |
| | <i>Spartina ciliata</i> | capim da praia | Herb |
| | <i>Cenchrus echinatus</i> | capim-roseta | Herb |
| Poaceae | <i>Andropogon bicornis</i> | capim rabo de burro | Herb |
| Polygalaceae | <i>Polygala cyparissias</i> | | Herb |
| Polypodiaceae | <i>Pleopeltis lepidopteris</i> | samambaia | Herb |
| | <i>Myrsine umbellata</i> | capororoca | A |
| | <i>Myrsine parvifolia</i> | capororoca | A |
| Primulaceae | <i>Myrsine coriácea</i> | capororoca-folha-miúda | A |
| | <i>Maidenhair Fern</i> | --- | Herb |
| Pteridaceae | <i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.</i> | samambaia-do-campo.. | Herb |
| Rubiaceae | <i>Diodia apiculata</i> | | S.arb |
| | <i>Dodonaea viscosa</i> | vassoura vermelha | Arb |
| Sapindaceae | <i>Matayba elaeagnoides</i> | camboatá-branco | A |
| Salicaceae | <i>Casearia sylvestris</i> | cha-de-bugre | A |
| Solanaceae | <i>Solanum sisymbriifolium</i> | mata-cavalo | Herb |
| Smilacaceae | <i>Smilax brasiliensis</i> | japecanga | Trep |
| Thymelaeaceae | <i>Daphnopsis racemosa</i> | embira | Arb |
| Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> | embaúba | A |

* Espécies Exóticas

A composição florística no local é heterogênea apresentando áreas com espécies herbáceas-subarbustivas, arbóreas exóticas e arbóreas nativas. As espécies de hábito herbáceo são representadas principalmente pelas famílias Poaceae, Asteraceae e Cyperaceae, estas estiveram presentes em todo o percurso realizado e são características de um solo menos irrigado e castigado pelas ações antrópicas.

Grande parte da área em estudo é típica de ambientes alterados devido a processos de urbanização e a introdução e a invasão de espécies exóticas. Na ADA

foram observados a presenças das espécies exóticas de *Cuarina* spp., *Pinus* spp. e *Eucalyptos* spp..



Figura 39 - Vista das áreas planas com a presença de vegetação arbórea exótica distribuída na ADA.

No final do terreno há a presença de uma área mais baixa, formada pela depressão do relevo, apresentando solo mais úmido que varia sazonalmente. Nesse local a vegetação que predomina é de habito herbáceo com espécies típicas de áreas úmidas, formando uma vegetação densa nesse ponto. As espécies vegetais que mais representaram esses ambientes foram as da família Cyperaceae e Poaceae.



Figura 40 - Vista da área baixa úmida que varia sazonalmente, predominam espécies herbáceas na ADA.

Apesar de ser uma com as características ecológica alterada, ocorre a presença de espécies arbóreas nativas. Estas se encontram presentes na forma de pequenos capões isolados localizados em pontos diferentes nas áreas onde ocorre formação de dunas e são compostas por espécies típicas de Formação de Restinga.

8.1.3. Considerações sobre a área

De maneira geral a cobertura vegetal da área pelo empreendimento encontra-se alterada, resultado de ações antrópicas ao longo dos anos por processos relacionados à de urbanização. No local, nas áreas com vegetação exótica, ainda ocorre à disposição de resíduos sólidos e de entulhos de forma ilegal, deixados pela população de forma clandestina.

A composição florística é representada por estratos de vegetação herbácea-arbustiva, arbórea exótica e arbórea nativa. As espécies arbóreas nativas estão na forma de pequenos agrupamentos em pontos isolados e na porção noroeste e é composta por uma formação florestal mais densa e contínua, com espécies típicas de ambientes de formação pioneira de restinga. Todas as espécies arbóreas nativas serão preservadas nas áreas verdes do empreendimento.

8.1.3.1. Supressão de Vegetação Nativa

Não haverá necessidade de supressão de vegetação nativa na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. As áreas que apresentam formação florestal serão preservadas na forma de áreas verdes. Esta iniciativa, além de manter algumas das características ambientais do empreendimento, traz um conceito mais sustentável aos futuros usuários do Loteamento Paiquerê.



Figura 41 - Vista da vegetação arbórea nativa que será **preservada** na forma de Área Verde.

8.1.3.2. Espécies endêmicas, imunes ao corte e ameaçadas de extinção.

Na área em estudo foi observada a ocorrência da espécie *Butia catarinensis* (butiá), espécie encontra-se na lista de espécies ameaçadas em Santa Catarina Resolução CONSEMA nº 51 de 2014. Foi registrado um indivíduo na área que será destinada a área verde, desta maneira, não sofrerá intervenção.

14.2. Fauna

As estruturas das comunidades faunísticas encontram-se intimamente relacionadas aos tipos de habitat presentes em uma determinada região. Em áreas bem estudadas, é possível determinar as espécies da fauna de provável ocorrência através da análise dos habitats (tipo de vegetação, condicionantes físicos - clima, topografia, altitude, corpos de água, etc.), conjugada com inspeções de campo e sistematização de dados secundários.

14.2.1. Aspectos metodológicos

Para o diagnóstico da fauna ocorrente na área em estudo foram considerados os grupos faunísticos: aves, anfíbios, répteis e mamíferos. As atividades desenvolvidas nos levantamentos de campo têm como objetivo efetuar o registro da fauna através de incursões exploratórias e prospecções detalhadas da área diretamente afetada pelo empreendimento.

Os levantamentos foram realizados em sua totalidade, sendo coletados os dados através de grupos faunísticos. As metodologias aplicadas totalizaram 06 dias de amostragem, durante os dias 23, 25, 26 de outubro e os dias 15,16 e 20 de novembro, sendo subdivididos em turnos matutinos, vespertinos e noturnos. Em cada turno, realizou-se transecto por no mínimo 3 horas.

As metodologias utilizadas para todos os grupos faunísticos foram de busca ativa com transectos e ponto fixo. Para o registro de ocorrência foram consideradas as observações diretas e indiretas (restos; pistas; pegadas; tocas). Na metodologia de

transecto, percorreu-se a gleba no sentido oeste - leste a partir da porção norte, com distância média de 20 m entre as linhas de transecto (Figura 42). Também foi realizado transecto no sentido norte-sul a partir da extremidade oeste, também com distâncias médias de 20 m entre os transectos. Além do levantamento de campo, foram realizados levantamentos na literatura especializada de publicações/ levantamentos para região.



Figura 42 - Imagem aérea sinalizando a Poligonal Vermelha representa os limites da área. Transectos em branco sinalizam os deslocamentos para amostragem da fauna. Loteamento Paiquerê, Araranguá-sc. Fonte da Imagem: Basemap Imagery ESRI®. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano, adaptado por Helen Priscila Barros de Souza.

Os dados obtidos foram de forma direta e indireta organizados em tabelas com grupo, família, nome popular, nome científico e os tipos de observação para a fauna ocorrente na área, sendo elas: **OD: observação direta; V: vocalização; E: entrevista com moradores; R/P: rastros/pegadas; T: tocas.**

14.2.1.1. Herpetofauna

A metodologia empregada para o registro das espécies da herpetofauna consistiu na procura de anfíbios e répteis em tocas, ocas de árvores, troncos caídos em decomposição, serrapilheira, sob pedras e dentro de bromélias que acumulam água.

A busca foi efetivada em todos os tipos de ambientes verificados na área de estudo. Para a obtenção dos dados referentes à riqueza específica, aplicou-se o método de amostragem de sítios reprodutivos (sensu Scott Jr. & Woodward, 1994), que consiste no caminhamento exploratório lento do pesquisador no entorno do corpo hídrico (margens, projetando-se até uma faixa de 3 m ou até que se localize uma zona de interface não favorável). Durante os procedimentos de prospecção dos distintos sítios, efetuou-se o registro de machos em atividade de vocalização/canto, além da presença de posturas/ninhos e/ou larvas (girinos) de anuros.

A busca para o inventário de répteis foi realizada durante o período matutino, vespertino e noturno. O total de hora em cada turno correspondeu o total de 3 horas por turno. A herpetofauna está presente em diversos tipos de ambiente, desde campos, florestas, áreas de pastagens e em áreas urbanizadas, contudo, optou-se pela procura visual nos microambientes possíveis de serem encontrados esses animais.

No que se refere à identificação das espécies registradas durante as atividades prospectivas, procedeu-se, quando possível, o registro fotográfico dos espécimes, utilizando dispositivo fotográfico digital Canon, modelo rebel T3. Para os registros das vocalizações utilizou-se como ferramenta um gravador. Os registros digitais das vocalizações são comparados com gravações de referência, permitindo a confirmação taxonômica da espécie. Para a procura noturna, utilizou-se lanterna de cabeça modelo Fenix HP10.

14.2.1.2. Avifauna

Para o estudo da avifauna, a metodologia utilizada foi a de identificação qualitativa da diversidade de espécies existente na área através de observação direta

onde inclui registros através da visualização das espécies e de seus vestígios (e.g. penas, ossos, ninhos, abertura de cavidades). Os equipamentos utilizados foram: binóculo (TASCO 12 X 50 mm) e máquina fotográfica (Canon).

Após a identificação, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em estudos realizados na região das espécies de provável ocorrência, para complementar a lista de espécies, foi analisado também o hábito alimentar, bem como, seu status de conservação e grau de ameaça no ambiente em que se encontra.

A avifauna da área está associada principalmente com a ocorrência de vegetação, que se encontra em melhor estado de conservação nos locais que apresentam formações de dunas. Como classe, as aves são uniformes, suas características mais óbvias são as penas e o bico córneo, entre outras características, que as distinguem prontamente de outras formas de vida animal.

14.2.1.3. Mastofauna

Os mamíferos são bons indicadores de conservação, sua ocorrência em uma área depende da estrutura do ambiente e manutenção da vegetação. Locais bem preservados apresentam maior diversidade biológica devido à complexidade dos ecossistemas e das relações ecológicas.

Os hábitos de vida discretos, crepusculares e noturnos da maioria dos mamíferos torna o avistamento pouco frequente, tornando necessários métodos indiretos de amostragem como tocas, pegadas, fezes, e outros rastros além da utilização de câmeras de espera ou de trilha, como observado na fotografia ao lado.

A metodologia aplicada para a localização das espécies no ecossistema está em concordância com as metodologias de pesquisa científica empregadas na atualidade. Como exemplo, pode-se citar o método dos perfis (Cullen Jr. & Rudran, 2004), que consiste na utilização de um perfil principal, de onde são traçados perfis secundários paralelos. O conjunto final dos perfis cobre o total da área amostrada. Cada perfil secundário é percorrido com o objetivo de visualizar representantes da fauna ou encontrar vestígios (pegadas, excrementos, restos alimentares e pelos), indicativos da presença de espécies.

Para o diagnóstico da mastofauna da ADA foram utilizadas as metodologias de: transectos com observação de pegadas, rastros e vestígios. Foi percorrida toda área com intuito de visualizar representantes ou vestígios de mamíferos. Depois de percorrida toda extensão da área foi possíveis registros diretos e indiretos de mamíferos terrestre.

14.2.2. Resultados

14.2.2.1. Herpetofauna

O bioma Mata Atlântica apresenta atualmente 543 espécies de anfíbios descritas, dentre estas 472 são endêmicas desta formação (Haddad et al., 2013).

Em Santa Catarina, segundo Lucas (2008), publicações recentes têm contribuído para o maior conhecimento sobre a riqueza e distribuição geográfica no estado.

Os anfíbios, como a perereca (*Hypsiboas poaju*), são um grupo muito rico em espécies na Vertente Atlântica, com muitos estudos evidenciando sua importância e fragilidade frente às mudanças ambientais. São citadas 144 espécies para Santa Catarina (17% do Brasil) (Lucas, 2008).

Referente à fauna da região, no EIA/RIMA elaborado pela Acquaplan (2011), foram identificadas diversas espécies, muitas raras ou endêmicas. Identificou-se cerca de 50 espécies de anfíbios com possível ocorrência para a região, com destaque para a espécie ameaçada, o sapinho-de-barriga-vermelha – *Melanophryniscus dorsalis*, que ocupa áreas abertas com dunas móveis e semifixas ocorrente apenas no litoral gaúcho e catarinense. As demais espécies são típicas de áreas abertas ou borda de floresta (Acquaplan, 2011).

Com base em pesquisas bibliográficas, foi elaborada tabela com as possíveis ocorrências de espécies de anfíbios para a área de estudo, distribuída nos distintos ambientes encontrados naquele local (Colombo, 2004; Borges-Martins et al., 2007; Lucas, 2008; Haddad et al., 2013; Frost, 2017; Maneyro et al., 2017; Specieslink, 2017) (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista de espécies de anfíbios com possível ocorrência para a região da área de estudos. Estado de conservação, segundo Resolução CONSEMA n.º 002/2011 (SC - lista estadual); Portaria MMA n.º 444/2014 (MMA, 2014) (Lista Nacional); e IUCN, 2017 (Lista Internacional). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = Não Ameaçada; VU = Vulnerável; EN: Em perigo; *** = Espécie exótica.

| FAMÍLIA/Espécie | SC | MMA (2014) | IUCN (2017) |
|---|----|------------|-------------|
| BRACHYCEPHALIDAE | | | |
| <i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1872) | NA | NA | NA |
| BUFONIDAE | | | |
| <i>Melanophryniscus dorsalis</i> (Mertens, 1933) | EN | VU | VU |
| <i>Rhinella arenarum</i> (Hensel, 1867) | NA | NA | NA |
| <i>Rhinella fernandezae</i> (Gallardo, 1957) | NA | NA | NA |
| <i>Rhinella henseli</i> (A. Lutz, 1934) | NA | NA | NA |
| <i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824) | NA | NA | NA |
| CRAUGASTORIDAE | | | |
| <i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824) | NA | NA | NA |
| HYLIDAE | | | |
| <i>Dendropsophus microps</i> (Peter, 1872) | NA | NA | NA |
| <i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872) | NA | NA | NA |
| <i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944) | NA | NA | NA |
| <i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887) | NA | NA | NA |
| <i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821) | NA | NA | NA |
| <i>Hypsiboas guentheri</i> (Boulenger, 1886) | NA | NA | NA |
| <i>Hypsiboas pulchellus</i> (Duméril & Bibron, 1841) | NA | NA | NA |
| <i>Pseudis minuta</i> Günther, 1858 | NA | NA | NA |
| <i>Ololygon berthae</i> (Barrio, 1962) | NA | NA | NA |
| <i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925) | NA | NA | NA |
| <i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871) | NA | NA | NA |
| <i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862) | NA | NA | NA |
| <i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925) | NA | NA | NA |
| <i>Scinax tymbamirim</i> Nunes, Kwet & Pombal, 2012 | NA | NA | NA |
| <i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007 | NA | NA | NA |
| <i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867) | NA | NA | NA |
| PHYLLOMEDUSIDAE | | | |
| <i>Phyllomedusa distincta</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950 | NA | NA | NA |
| LEPTODACTYLIDAE | | | |
| <i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861 "1860") | NA | NA | NA |
| <i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826 | NA | NA | NA |
| <i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883) | NA | NA | NA |
| <i>Physalaemus lisei</i> Braun & Braun, 1977 | NA | NA | NA |
| <i>Physalaemus riograndensis</i> Milstead, 1960 | NA | NA | NA |
| <i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867) | NA | NA | NA |
| <i>Adenomera araucaria</i> Kwet & Angulo, 2003 | NA | NA | NA |
| <i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril & Bibron, 1841) | NA | NA | NA |
| <i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815) | NA | NA | NA |
| ODONTOPHRYNIDAE | | | |
| <i>Odontophrynus maisuma</i> Rosset, 2008 | NA | NA | NA |
| MYCROHYLIDAE | | | |

| | | | |
|--|----|----|----|
| <i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838) | NA | NA | NA |
| RANIDAE | | | |
| <i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw,1802) ***** | NA | NA | NA |
| TYPHLONECTIDAE | | | |
| <i>Chthonerpeton indistinctum</i> (Reinhardt & Lütken, 1862"1861") | NA | NA | NA |

Fonte: Levantamento obtido através de dados secundários.

As espécies representantes do grupo de anfíbios, apesar da busca ativa por formas biológicas adultas e por sítios reprodutivos (e.g. poças temporárias; vegetação epifítica). Durante o estudo foram registradas nove espécies de anfíbios pertencentes a três famílias (Tabela 4). Todas as espécies registradas são típicas de áreas abertas ou borda de floresta. Isso reflete a realidade do ambiente estudado, os locais de visualização e escuta foram nas áreas baixas e planas que variam com a sazonalidade e em áreas próximas ao córrego da ADA.

Tabela 4 - Registro de anfíbios encontrados na área do empreendimento e tipo de observação de forma direta: OD : observação direta; V: vocalização; E: entrevista com moradores; R/P: rastros/pegadas; T: tocas.

| GRUPO | FAMÍLIA | NOME VULGAR | NOME CIENTÍFICO | TIPO DE OBSERVAÇÃO | | | | |
|----------|-----------------|---------------------|---------------------------------|--------------------|---|----------|-----|---|
| | | | | Direta | | Indireta | | |
| | | | | OD | V | E | R/P | T |
| ANFÍBIOS | Bufonidae | Sapo | <i>Rhinella arenarum</i> | | X | X | | |
| | Hylidae | Perereca | <i>Hypsiboas pulchellus</i> | | X | | | |
| | Hylidae | Perereca | <i>Hypsiboas faber</i> | | X | | | |
| | Hylidae | Perereca-verde | <i>Hypsiboas marginatus</i> | X | | | | |
| | Hylidae | Perereca | <i>Scinax tymbamirim</i> | X | X | X | | |
| | Hylidae | Carrasco-do-banhado | <i>Dendropsophus minutus</i> | | X | | | |
| | Hylidae | Carrasco-do-banhado | <i>Dendropsophum sanborni</i> | | X | | | |
| | Leptodactylidae | Rã | <i>Leptodactylus ocellatus</i> | | X | | | |
| | Leptodactylidae | Rã | <i>Leptodactylus gracilis</i> | | X | | | |

A espécie mais abundante (n = 10 indivíduos) na área, durante o estudo, foi *Scinax tymbamirim* (Figura 43). Nunes et al. (2012) realizaram a revisão taxonômica deste grupo e constataram que o que era chamado de *Scinax alter* antigamente tratava-se na verdade de três espécies. Destas três duas ocorrem em Santa Catarina, *Scinax imbegue* e *Scinax tymbamirim*. Portanto, pode-se dizer que *Scinax tymbamirim* habita áreas abertas com formação arbustiva, bordas de florestas, bromélias terrestres ou arbóreas. As desovas ocorrem durante o ano inteiro exceto nos meses mais frios de inverno (Kwet et al., 2010).



Figura 43 - *Scinax tymbamirim* registrado na ADA.

No que se refere aos representantes reptéis, foi realizada busca ativa por formas biológicas adultas e por sítios reprodutivos, porém, não foram obtidos registros diretos da sua ocorrência nas áreas no período da pesquisa. Desta forma a lista das espécies de reptéis foi elaborada através de dados secundários em estudo realizado na região pela empresa Aquaplan para fixação de barra. O estudo diz que existem cerca de 50 espécies de possível existência e 11 espécies foram registradas em campo. Dentre elas as espécies ameaçadas *Liolaemus occipitalis* (lagartinho-da-praia) espécie ameaçada nacionalmente segundo o IBAMA (2003) e também no estado de Santa Catarina (IGNIS, 2010).

Além deste, outra espécie registrada e também ameaçada no Estado de Santa Catarina, o *Contomastix lacertoides* (lagartinho) registrado também nas restingas com dunas com vegetação ao lado do rio Araranguá (Acquaplan, 2011).

Além das espécies citadas acima foram também registradas a *Sibynomorphus neuwiedii* (dormideira) e *Thamnodynastes strigatus* (cobra-espada) *Phylodrias patagoniensis* (parelheira) e *Helicops carinicaudus* (cobra-d'água) *Liophis miliaris* (cobrad'água) e *Micrurus altirostris* (coral-verdadeira) entre outros.

Tabela 5 - Lista de espécies de répteis com possível ocorrência para a área de estudo. Estado de conservação, segundo Resolução CONSEMA n.º 002/2011 (SC - lista estadual); Portaria MMA n.º 444/2014 – (BR - Lista Nacional); IUCN (2017) (Lista Internacional). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; VU = Vulnerável; EN: Em perigo; NT = Quase ameaçada; DD = Dados insuficientes; ***** = Espécie exótica.

| FAMÍLIA/ Espécie | SC | MMA (2014) | IUCN (2017) |
|---|----|------------|-------------|
| CHELIDAE | | | |
| <i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril & Bibron, 1835) | NA | NA | NA |
| <i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1869 | NA | NA | NA |
| <i>Phrynops hilarii</i> (Duméril & Bibron, 1835) | NA | DD | NA |
| EMYDIDAE | | | |
| <i>Trachemys dorbigni</i> (Duméril & Bibron, 1835) | NA | NT | NA |
| ALLIGATORIDAE | | | |
| <i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802) | NA | NA | NA |
| ANGUIDAE | | | |
| <i>Ophiodes fragilis</i> (Raddi, 1826) | NA | NA | NA |
| GEKKONIDAE | | | |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)***** | NA | NA | NA |
| LEIOSAURIDAE | | | |
| <i>Enyalius iheringii</i> Boulenger, 1885 | NA | NA | NA |
| LIOLAEMIDAE | | | |
| <i>Liolaemus occipitalis</i> Boulenger, 1885 | VU | VU | VU |
| TEIIDAE | | | |
| <i>Contomastix lacertoides</i> (Duméril e Bibron, 1839) | EN | VU | DD |
| <i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839) | NA | NA | NA |
| GYMNOPHTALMIDAE | | | |
| <i>Cercosaura schreibersii</i> Wiegmann, 1834 | NA | NA | NA |
| MABUYIDAE | | | |
| <i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862) | NA | NA | NA |
| AMPHISBAENIDAE | | | |
| <i>Amphisbaena darwini</i> Duméril & Bibron, 1839 | NA | NA | NA |
| <i>Amphisbaena trachura</i> Cope, 1885 | NA | NA | NA |
| TYPHLOPIDAE | | | |
| <i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976) | NA | NA | NA |
| COLUBRIDAE | | | |
| <i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820) | NA | NA | NA |
| <i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758) | NA | NA | NA |
| <i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820) | NA | NA | NA |
| <i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758) | NA | NA | NA |

| | | | |
|--|----|----|----|
| <i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758) | NA | NA | NA |
| DIPSADIDAE | | | |
| <i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896) | NA | NA | NA |
| <i>Dipsas alternans</i> (Fischer, 1885) | NA | NA | NA |
| <i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768 | NA | NA | NA |
| <i>Echianthera cyanopleura</i> (Cope, 1885) | NA | NA | NA |
| <i>Erythrolamprus miliaris</i> (Cope, 1868) | NA | NA | NA |
| <i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825) | NA | NA | NA |
| <i>Erythrolamprus semiaureus</i> (Cope, 1862) | NA | NA | NA |
| <i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1824) | NA | NA | NA |
| <i>Helicops infrataeniatus</i> (Jan, 1865) | NA | NA | NA |
| <i>Lygophis flavifrenatus</i> (Cope, 1862) | NA | NA | NA |
| <i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 | NA | NA | NA |
| <i>Phalotris lemniscatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | NA | NA | NA |
| <i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | NA | NA | NA |
| <i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823) | NA | NA | NA |
| <i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858) | NA | NA | NA |
| <i>Pseudoboa haasi</i> (Boettger, 1905) | NA | NA | NA |
| <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911) | NA | NA | NA |
| <i>Siphlophis longicaudatus</i> (Andersson, 1901) | NA | NA | NA |
| <i>Sordellina punctata</i> (Peters, 1880) | VU | NA | NA |
| <i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863) | NA | NA | NA |
| <i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860) | NA | NA | NA |
| <i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858) | NA | NA | NA |
| <i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 | NA | NA | NA |
| <i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1870) | NA | NA | NA |
| <i>Uromacerina ricardinii</i> (Peracca, 1897) | NA | NA | NA |
| <i>Xenodon dorbignyi</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | NA | NA | NA |
| <i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824) | NA | NA | NA |
| <i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863 | NA | NA | NA |
| ELAPIDAE | | | |
| <i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1859) | NA | NA | NA |
| VIPERIDAE | | | |
| <i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 | NA | NA | NA |
| <i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824) | NA | NA | NA |
| <i>Bothrops pubescens</i> (Cope, 1870) | NA | NA | NA |

Fonte: Levantamento obtido através de dados secundários.

Durante o estudo foi possível registrar três espécies de répteis pertencentes a três famílias. Dentre as espécies encontram-se um lagarto, uma cobra e um quelônio (Tabela 6).

Tabela 6 - Registro de répteis encontrados na área do empreendimento e tipo de observação de forma direta: OD: observação direta; V: vocalização; E: entrevista com moradores; R/P: rastros/pegadas; T: tocas.

| GRUPO | FAMÍLIA | NOME VULGAR | NOME CIENTÍFICO | TIPO DE OBSERVAÇÃO | | | | |
|---------|------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|---|----------|-----|---|
| | | | | Direta | | Indireta | | |
| | | | | OD | V | E | R/P | T |
| RÉPTEIS | Chelidae | Cágado-de-pescoço-espinhudo | <i>Acanthochelys spixii</i> | | | X | | |
| | Teiidae | Teiú | <i>Salvator merianae</i> | | | X | X | |
| | Dipsadidae | cobra-d'água | <i>Helicops carinicaudus</i> | | | X | X | |
| | | | | | | | | |

A espécie *Salvator merianae*, conhecido com Teiú, possui dieta onívora que inclui vertebrados, ovos e muitas espécies de frutos (Sazima; Haddad, 1992). Indivíduos desta espécie são frequentemente associados a áreas antrópicas, sendo atacadas pelo homem principalmente pela invasão de galinheiros (Quintela; Loebmann, 2009). São importantes em locais em reabilitação, pois podem ser dispersores efetivos de sementes (Castro; Galetti, 2004). Este lagarto foi registrado na área através de Visualização indireta por rastros na ADA (Figura 44).



Figura 44 - Rastro de *Salvator merianae* (Teiú) registrada na ADA.

Em conversas com os moradores do entorno da área foi relatado que duas espécies são bastante comuns no local: *Bohtops jararaca* (jararaca) e *Helicops carinicaudus* (cobra d'água - Figura 45). Muito provavelmente ocorram mais espécies de serpentes que utilizam os ambientes hídricos e toleram a intensa alteração ambiental do local. Entre elas é possível destacar *Erythrolamprus miliaris* (Cobra-d'água) e *Thamnodynastes strigatus* (Corredeira). Outras espécies que são bastante comuns e toleram alterações ambientais que podem estar presentes na área de estudo por serem bastante comuns na região são: *Chironius bicarinatus* (cobra-cipó), *Spilotes pullatus* (Caninana), *Philodryas patagoniensis* (Papa-pinto) e *Micrurus altirostris* (Coral-verdadeira).



Figura 45 - Carcaça da espécie *Helicops carinicaudus* (cobra d'água) na ADA.

14.2.2.2. Avifauna

De acordo com dados do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011), a avifauna brasileira apresenta 1.832 espécies, com 31 ordens e cerca de 240 espécies endêmicas. A Mata Atlântica é um dos biomas mais ricos do Brasil e também o mais ameaçado (Morellato; Haddad, 2000; Tabarelli et al., 2005), apresentando 1.020 espécies de aves, sendo 188 endêmicas e cerca de 83 ameaçadas de extinção (Marini; Garcia, 2005)

Para o entorno da região do Morro dos Conventos nas coletas do Estudo de Impacto Ambiental da Acquaplan (2011) foram registradas 141 espécies de aves. A planície costeira catarinense e as restingas abertas com a presença de áreas úmidas são rota de aves migratórias, para alimentação e descanso. Tal aglomeração é bastante expressiva, tanto de espécies residentes (*Sterna* spp.) como de migratórias (*Calidris canutus*) (Acquaplan, 2011).

Para fins de apresentação organizou-se para os resultados do levantamento da avifauna, a Tabela 7, com Família, Gênero e Espécie.

Tabela 7 - Registro da avifauna encontrada na área do empreendimento e tipo de observação de forma direta: OD : observação direta; S: sobrevoando ; E: entrevista com moradores; PO: provável ocorrência.

| FAMÍLIA | NOME POPULAR | NOME CIENTIFICO | TIPO OBSERVAÇÃO | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|----------|----|
| | | | Direta | | Indireta | |
| | | | OD | S | E | PO |
| Cracidae | Aracuã | <i>Ortalis squamata</i> | | X | | X |
| Rallidae | Saracura-do-banhado | <i>Pardirallus sanguinolentus</i> | | | | X |
| Rallidae | Saracura-do-mato | <i>Aramides saracura</i> | | X | | X |
| Ciconiidae | Maguari | <i>Ciconia maguari</i> | | | | X |
| Fregatidae | Tesourão | <i>Fregata magnificens</i> | X | | | |
| Phalacrocoracidae | Biguá | <i>Nannopterum brasilianus</i> | | | | X |
| Ardeidae | Garça-moura | <i>Ardea cocoi</i> | X | | | X |
| Ardeidae | Maria-faceira | <i>Syrigma sibilatrix</i> | | | | X |
| Ardeidae | Garça-branca-grande | <i>Ardea alba</i> | | | | X |
| Ardeidae | Garça-vaqueira | <i>Bubulcus ibis</i> | | | | X |
| Threskiornithidae | Tapicuru-de-cara-pelada | <i>Phimosus infuscatus</i> | | | | X |
| Threskiornithidae | Curicaca | <i>Theristicus caudatus</i> | | X | X | |
| Charadriidae | Quero-quero | <i>Vanellus chilensis</i> | X | X | | |
| Cathartidae | Urubu-de-cabeça-preta | <i>Coragyps atratus</i> | | | | X |
| Cathartidae | Urubu-de-cabeça-vermelha | <i>Cathartes aura</i> | | | | X |
| Accipitridae | Gavião-carijó | <i>rupornis magnirostris</i> | | | X | X |
| Accipitridae | Gavião-urubu | <i>Buteo albonotatus</i> | | | | X |
| Falconidae | Caracará | <i>Caracara plancus</i> | | X | | X |
| Falconidae | Carrapateiro | <i>Milvago chimachima</i> | X | X | | |
| Falconidae | Chimango | <i>Milvago chimango</i> | | | | X |
| Falconidae | Quiriquiri | <i>Falco sparverius</i> | | | | X |
| Caprimulgidae | Bacurau-tesoura | <i>Hydropsalis torquata</i> | | X | | X |
| Columbidae | Rolinha-picuí | <i>Columbina picuí</i> | X | X | | |
| Columbidae | Rolinha-roxa | <i>Columbina talpacoti</i> | | X | | X |
| Columbidae | Avoante | <i>Zenaida auriculata</i> | X | | | |
| Columbidae | Pomba-amargosa | <i>Patagioenas plumbea</i> | | | | X |
| Columbidae | juriti-pupu | <i>Leptotila verreauxi</i> | | X | | X |
| Columbidae | Juriti-gemedeira | <i>Leptotila rufaxilla</i> | | X | | X |
| Columbidae | Pomba-asa-branca | <i>Patagioenas picazuru</i> | X | X | | |
| Cuculidae | Saci | <i>Tapera naevia</i> | | X | | |
| Cuculidae | Anu-preto | <i>Crotophaga ani</i> | X | X | | |
| Cuculidae | Anu-branco | <i>Guira guira</i> | X | X | | |
| Psittacidae | Caturrita | <i>Myiopsitta monachus</i> | | X | | X |
| Apodidae | Taperuçu-de-coleira | <i>Streptoprocne zonaris</i> | | | | X |
| Picidae | Pica-pau-de-cabeça- | <i>Celeus flavescens</i> | | | | X |

| | | | | | |
|----------------|------------------------------|----------------------------------|---|---|---|
| | amarela | | | X | |
| Picidae | Pica-pau-do-campo | <i>Colaptes campestris</i> | | X | X |
| Thamnophilidae | Choca-da-mata | <i>Thamnophilus caerulescens</i> | | X | X |
| Thamnophilidae | Borralhara-assobiadora | <i>Mackenziaena leachii</i> | | X | |
| Furnariidae | João-teneném | <i>Synallaxis spixi</i> | | | X |
| Furnariidae | João-de-barro | <i>Furnarius rufus</i> | X | X | |
| Tyrannidae | Risadinha | <i>Camptostoma obsoletum</i> | X | X | |
| Tyrannidae | Guaracava-de-barriga-amarela | <i>Elaenia flavogaster</i> | | | X |
| Tyrannidae | Tucão | <i>Elaenia obscura</i> | | | X |
| Tyrannidae | Suiriri | <i>Tyrannus melancholicus</i> | X | | |
| Tyrannidae | Bem-te-vi | <i>Pitangus sulphuratus</i> | X | X | |
| Tyrannidae | Suiriri-cavaleiro | <i>Machetornis rixosa</i> | | | X |
| Tyrannidae | Lavadeira-mascarada | <i>Fluvicola nengeta</i> | | | X |
| Tyrannidae | Noivinha | <i>Xolmis irupero</i> | X | | |
| Tyrannidae | Tesourinha | <i>Tyrannus savana</i> | X | X | |
| Vireonidae | Pitiguari | <i>Cyclarhis gujanensis</i> | | | X |
| Hirundinidae | Andorinha-de-sobre-branco | <i>Tachycineta leucorrhoa</i> | X | | |
| Troglodytidae | Corruíra | <i>Troglodytes musculus</i> | X | X | |
| Turdidae | Sabiá-laranjeira | <i>Turdus rufiventris</i> | X | X | |
| Turdidae | Sabiá-poca | <i>Turdus amaurochalinus</i> | X | X | |
| Mimidae | Sabiá-do-campo | <i>Mimus saturninus</i> | X | X | |
| Parulidae | Mariquita | <i>Setophaga pitiaiyumi</i> | X | X | |
| Parulidae | Pia-cobra | <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | X | X | |
| Passerellidae | Tico-tico | <i>Zonotrichia capensis</i> | X | X | |
| Icteridae | Chupim | <i>Molothrus bonariensis</i> | X | X | |
| Thraupidae | Cambacica | <i>Coereba flaveola</i> | X | X | |
| Thraupidae | Tico-tico-rei | <i>Coryphospingus cucullatus</i> | X | | |
| Thraupidae | Tiê-preto | <i>Tachyphonus coronatus</i> | X | X | |
| Thraupidae | Sanhaçu-cinzento | <i>Tanga sayaca</i> | X | X | |
| Thraupidae | Saíra-viúva | <i>Pipraeidea melanonota</i> | X | | |

| | | | | | | |
|------------|------------------|-------------------------|---|---|--|--|
| | | | | X | | |
| Thraupidae | Canário-da-terra | <i>Sicalis flaveola</i> | X | X | | |
| Thraupidae | Tipio | <i>Sicalis luteola</i> | X | X | | |



Figura 46 – *Zonotrichia capensis* (tico-tico)



Vanellus chilensis (quero quero)



Figura 47 – *Guira guira* (anu branco)



Camptostoma obsoletum (risadinha)



Figura 48 – *Tyrannus savana* (tesorinha)



Xolmis irupero (noivinha)



Figura 49 – *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo)



Mimus saturninus (sabiá-do-campo)



Figura 50 – *Sicalis flaveola* (canário-da-terra)



Zenaida auriculata (avoante)



Figura 51 – *Geothlypis aequinoctialis* (pia-cobra)



Pitangus sulphuratus (bem-ti-vi)

14.2.2.3. Mastofauna

Através de revisão bibliográfica em estudos realizados na região, principalmente no Relatório de Impacto Ambiental para fixação da barra, aponta presença de indivíduos de espécies da mastofauna na região em estudo. Na Tabela 8 a seguir serão apresentadas as espécies de provável ocorrência, Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil (Cheremetall) e seu status de conservação utilizou-se as categorias de espécies do IBAMA e Redlist IUCN, status de ameaça: NT =

quase ameaçada; VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente ameaçada e LC = pouco preocupante.

Tabela 8 - Lista de possível ocorrência de integrantes da Mastofauna na região do Morro dos Conventos: (IN): indícios de ocorrência; (PO): provável ocorrência; (RE):relato; (OV):Observação visual. Status de conservação NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente ameaçada e LC = pouco preocupante.

| Família | Nome Científico | Nome popular | Status de conservação | Observação |
|-----------------------|--|------------------------|-----------------------|------------|
| Caviidae | <i>Cavia aperea</i> | preá | LC | PO |
| | <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | capivara | LC | PO |
| Ctenomidae | <i>Ctenomys flamarioni</i> | tuco-tuco | EN | PO/IN |
| Didelphidae | <i>Didelphis albiventris</i> | gambá-de-orelha-branca | LC | PO/RE |
| | <i>Micoureus demerarae</i> (Thomas, 1905) | guaiquica-cinza | LC | PO |
| | <i>Lutreolina crassicaudata</i> | -- | LC | PO |
| Dasypodidae | <i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758 | tatu-galinha | LC | PO |
| Erethizontidae | <i>Sphiggurus villosus</i> (F. Cuvier, 1823) | ouriço | LC | PO |
| Leporidae | * <i>Lepus sp.</i> | lebre | LC | OV |
| Canidae | <i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766) | graxaim-do-mato | LC | PO |
| Cricetidae | * <i>Rattus sp.</i> | ratazana | LC | PO/RE |
| | <i>Akodon montensis</i> | -- | LC | PO |
| | <i>Oligoryzomys nigripes</i> | -- | LC | PO |
| | <i>Oryzomys angouya</i> (G. Fischer, 1814) | -- | LC | PO |
| | <i>Brucepattersonius iheringi</i> (Thomas, 1896) | -- | LC | PO |
| | <i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829) | -- | LC | PO |
| Mustelidae | <i>Galictis cuja</i> | furão | LC | PO |
| Procyonidae | <i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798) | mão-pelada | LC | PO |

* Espécies Exóticas

Na área em estudo há indícios de ocorrência da espécie em perigo *Ctenomys minutus* (tuco-tuco), roedor que vive em ambiente subterrâneo na estreita faixa (dunas) de Planície Costeira dos Estados do Rio Grande do sul e de Santa Catarina (Figura 52). Tem proeminentes, usados tanto para alimentação quanto para a

escavação de tuneis; a cor do pelo varia do castanho ao marrom, conforme região. As patas dianteiras são providas de garras compridas, que o animal utiliza para cavar as tocas. São animais herbívoros, se alimentam de gramíneas, folhas e raízes que nascem junto às saídas de suas tocas, do qual também retiram toda a água necessária.



Figura 52 – Imagens mostrando indícios da espécie *Ctenomys minutus* tocas e montículos de areia.

Outra espécie registrada na área, de forma direta, além de relatos de moradores, foi um indivíduo da família Leporidae *Lepus sp.* (lebre - Figura 53), espécie que foi introduzida no Brasil e possui relativa facilidade com vários sítios espalhados pela região em estudo foram citadas por Grechi (2009) em estudo sobre indicações de áreas com potencial para preservação e recuperação em zona costeira, municípios de Araranguá e Balneário Arroio do Silva.



Figura 53 – Registro da espécie *Lepus* sp. (lebre) nas áreas de dunas da ADA.

14.2.3. Considerações sobre a área

14.2.3.1. Identificação das Espécies Ameaçadas de Extinção, Criticamente em Perigo, ou Vulneráveis

Foi identificado na área em estudo indícios da espécie de mamífero *Ctenomys minutus* (tuco-tuco) ameaçada de extinção classificada como “em perigo”, conforme lista Estadual das espécies ameaçadas. Outras espécies ameaçadas apontadas como possível ocorrência para a região, **porém não foram encontradas no período de estudo na ADA**: o sapinho-de-barriga-vermelha – *Melanophryniscus dorsalis*, que ocupa áreas abertas com dunas móveis e semi-móveis ocorrente apenas no litoral gaúcho e catarinense e as espécies de répteis *Liolaemus occipitalis* (lagartinho-da-praia) e *Cnemidophorus lacertoides* (lagartinho) (Acquaplan, 2011).

14.2.3.2. Identificação/ Descrição dos locais de Reprodução e Alimentação

Avaliando-se os aspectos biológicos da fauna ocorrente na ADA e suas características do entorno, verifica-se que a área em análise, situa-se entre áreas abertas e planas com presença de dunas moveis e fixas com agrupamentos florestais de vegetação nativa típicas de ambientes de restinga. Nas áreas de dunas e com fragmentos florestais encontrados na área, contribuem para que a fauna ocorrente utilize como local de alimentação.

Foram identificadas na área em estudo indícios de tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) através de tocas e amontoados de área na área de impacto direto do empreendimento, sendo que esses se reproduzem onde vivem. Nas áreas baixas e úmidas que variam sazonalmente e nas áreas próximas ao córrego foram identificados atividade de anfíbios (Figura 54).



Figura 54 - Imagem aérea sinalizando a Poligonal Vermelha representa os limites da área. Transectos em branco sinalizam os deslocamentos para amostragem da fauna. Círculos Azul locais onde ocorre indícios de *Ctenomys minutus* (tuco-tuco) e círculos amarelo configuram áreas que ocorrem atividade de anfíbios. Loteamento Paiquerê, Aranguá-SC. Fonte: Base Map Imagery ESRI. Elaboração PhD Samanta da Costa Cristiano, adaptado por Helen Priscila Barros de Souza.

14. SOCIODIVERSIDADE

Neste item se tem como objetivo caracterizar o uso e ocupação do solo contemplando áreas urbanas, industriais, rurais, de mananciais para abastecimento público, equipamentos urbanos e sociais próximos ao empreendimento, vetores de expansão urbana, outros empreendimentos similares, a existência de áreas degradadas próximas ao empreendimento. Caracterizar os principais usos no entorno dos recursos hídricos a montante e a jusante do empreendimento.

14.4. Aspectos Metodológicos

Através da coleta de dados em campo, juntamente com dados bibliográficos e entrevistas com moradores locais, procederam-se os estudos sobre as atividades produtivas, as condições de renda da população, sua situação econômica, de infraestrutura e serviços para o município de Araranguá, com foco para a AID e ADA. Procurou-se compreender o processo de ocupação territorial, e o atual uso e ocupação do solo.

14.5. Resultados

O Loteamento Paiquerê encontra-se com uma ocupação urbana consolidada, com pavimentação nas ruas em mais de 70% da área do empreendimento, residências e comércio com recolhimento de lixo, iluminação pública, abastecimento de água, fornecimento de energia e internet. Existem diversos serviços na ADA, porém, devido ao embargo, não são muitos e não são de atendimento as demandas básicas cotidianas, como mercados e postos de combustível. Entretanto na AID, definida como o raio de 2 km, despende de todos os serviços necessários, como pode ser identificado nas *Figura 55* e *Figura 56*.

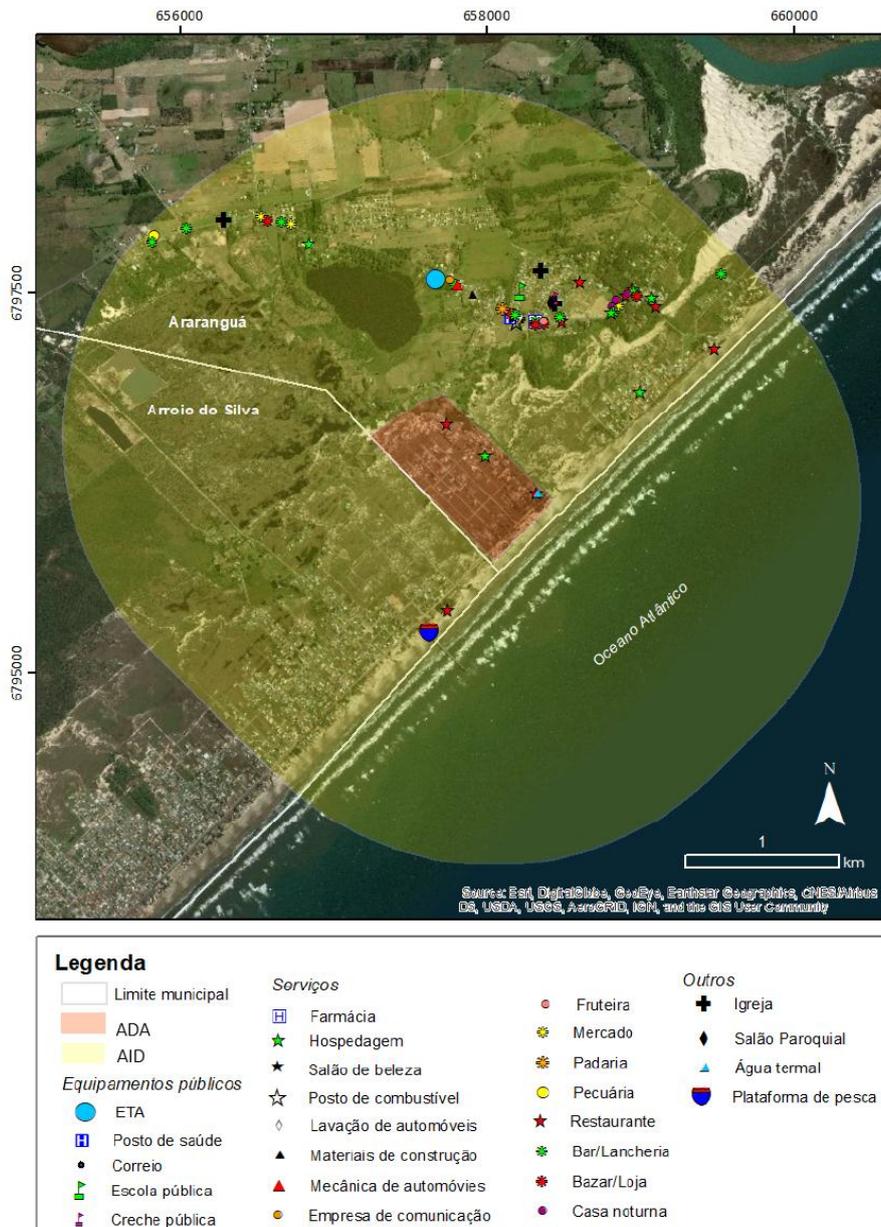


Figura 55 – Localização dos principais equipamentos públicos e privados de serviços básicos.

Quanto ao suprimento dos serviços básicos de saúde, educação e segurança, não existe nada estabelecido na ADA. Na AID (Figura 56), no Morro dos Conventos, ocupação vizinha, existe um posto de saúde (Figura 64) e uma farmácia (Figura 65), para atendimentos e suprimentos, e uma escola de ensino fundamental (Figura 62) e uma creche, ambas municipais. Ademais, na ADA também não existe nenhum estabelecimento de suprimento de comida ou combustível (Figura 57)

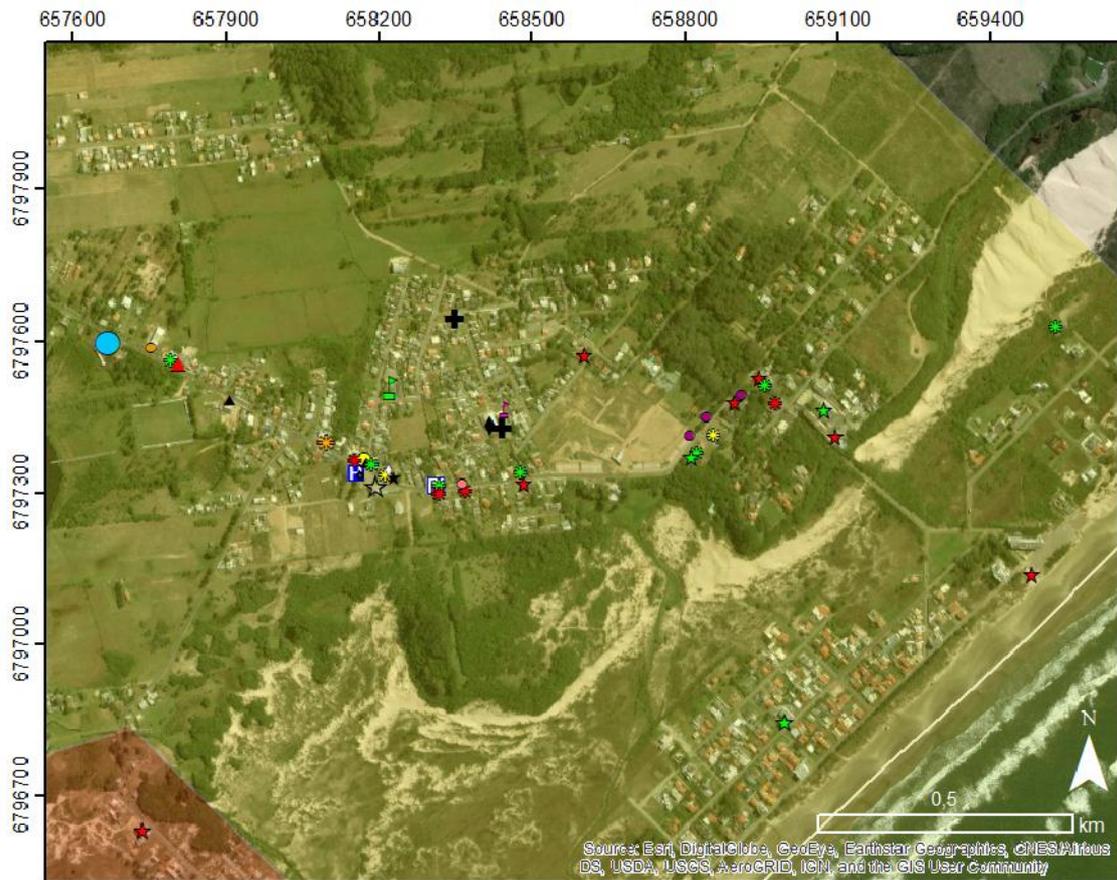


Figura 56 - Serviços públicos e privados na AID.

]

14.5.1. Uso e ocupação atual

Ao norte do Rio Araranguá o cenário do uso do solo é predominantemente rural, com alguns núcleos de ocupação tradicional pesqueira como: Morro Agudo, Ilhas e Barra Velha. Na região próxima à Lagoa Mãe Luzia existem jazidas de areia descomicionadas, que formam lagoas lineares, bem como, há áreas com silvicultura de eucalipto em áreas dunas. Ao longo desta região são encontrados importantes remanescentes do Bioma Mata Atlântica, com formação de marismas, pressionados pelo aterro decorrente da ocupação irregular desordenada.

Ao sul do Rio Araranguá (AID) se tem mais um uso urbano, com ocupações do “loteamento Morro dos Conventos” a tradicional localizada na parte alta, onde também existem residências e alguns edifícios. Nesta região da AID tem-se o completo turístico Morro dos Conventos, contanto com um Hotel, camping, e mais recentemente, também com a transformação de parte do camping em Condomínio de lotes residencial e comercial em faze de implantação. Ainda na AID, na comunidade do Morro dos Conventos, são oferecidos diversos serviços de atendimento à população e ao turista como abastecimento de combustível (*Figura 57*).



Figura 57 - Posto de combustíveis na AID.

A área do Loteamento Paiquerê é urbanizada, pois possui equipamentos de infraestrutura urbana implantados: abastecimento de água, fornecimento de energia publica, ruas implantadas e pavimentadas (Ferrari, 2014). Outro uso identificado na área foi para a plantação de mandioca e outras hortas. Atividades realizadas para a otimização do uso do solo e provimento de alimentos pela população residente no

loteamento. Na Figura 58 tem-se no limite entre a área útil atual e a área verde, uma plantação de mandioca.



Figura 58 - Cultivo de mandioca na ADA, no limite com a nova área verde.

14.5.2. População e renda

Atualmente Araranguá configura um dos municípios mais populosos da região, o segundo da BHRA, com 24% da população total (Pimenta et al., 2010), mais de 60 mil habitantes, em 303,299 km², com densidade demográfica de 202,14 hab/km² (IBGE, S/D). Conforme os dados do censo 2010 do IBGE (S/D), nos setores censitários que abrangem a região costeira de Araranguá, existem 1670 domicílios particulares e coletivos, destes, 63,3% são de uso ocasional (1057), 31,2% são ocupados (521), 5,4% (90) estão vagos e 0,1% (2) são coletivos. Destaca-se a grande concentração de domicílios de uso ocasional, que é o dobro do número de domicílios ocupados. Esta realidade se repete em ambas as margens do Rio Araranguá, com 64,1% de uso ocasional ao sul e 62,6% ao norte (IBGE, S/D).

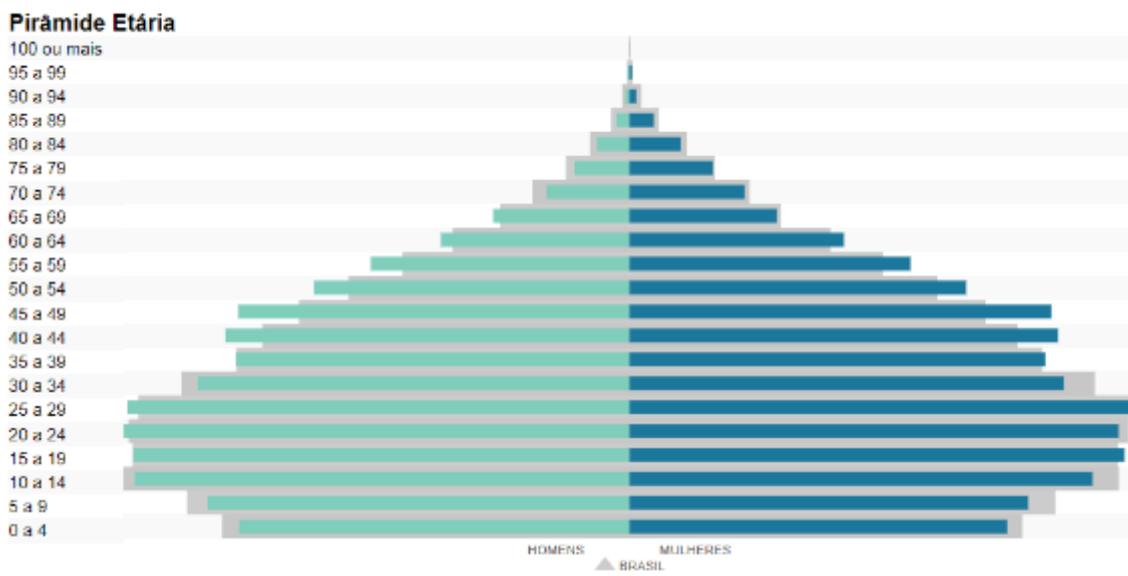


Figura 59 - Pirâmide etária de Araranguá. Fonte: IBGE, 2010.

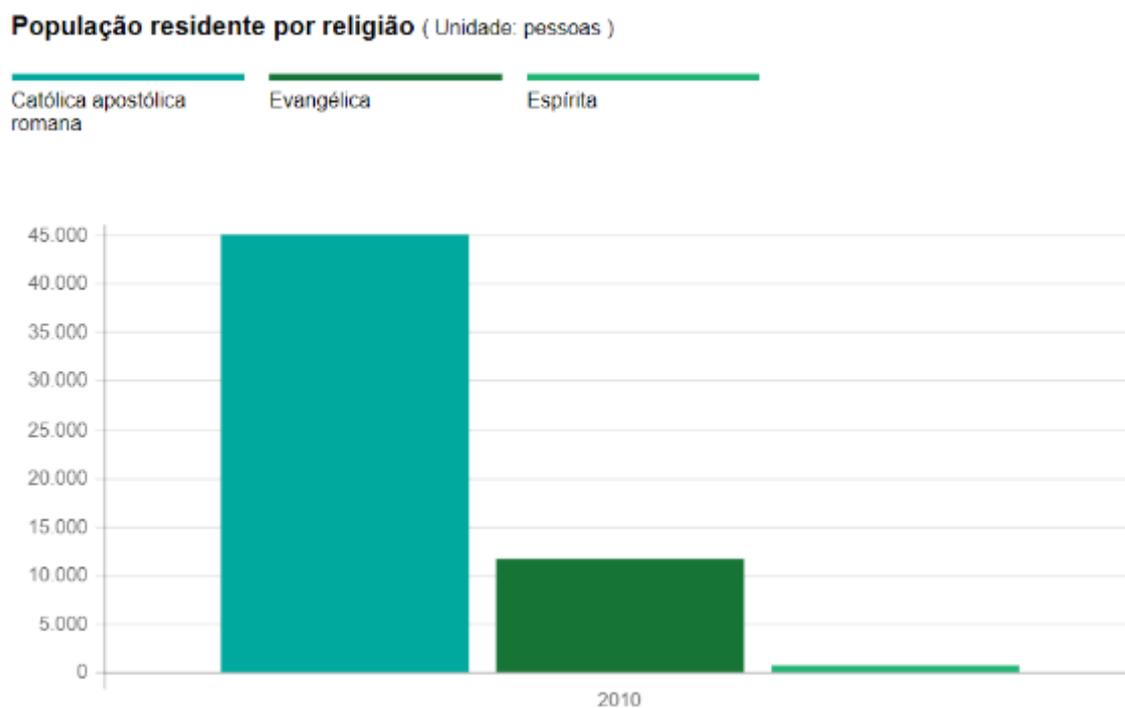


Figura 60 - Religião das pessoas residentes em Araranguá em 2010. Fonte: IBGE, 2010.

Conforme IBGE (S/D) em 2016 no município de Araranguá, o salário médio mensal era de 2.2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 26.3% - 17446 pessoas (IBGE, S/D). Na comparação com os

outros municípios do estado, ocupava as posições 95 de 295 e 124 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1080 de 5570 e 685 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 26.8% da população nessas condições, o que o colocava na posição 167 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 5171 de 5570 dentre as cidades do Brasil (IBGE, S/D).

A frota pesqueira de Araranguá é composta por embarcações de 8 m de comprimento em média, com 42% equipados com motor, que em média possuem 45 hp. De acordo com informações da Colônia de Pescadores de Araranguá (Z-16), obtidas pela Acquaplan (2011) existem aproximadamente 700 pescadores associados à colônia e legalizados.

14.5.3. Educação

Em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade de Araranguá tiveram nota média de 5.8 no IDEB (Índice de desenvolvimento da educação básica). Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 5. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 196 de 295. Considerando a nota dos alunos dos anos finais, a posição passava a 101 de 295. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 98.4 em 2010. Isso posicionava o município na posição 137 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 1440 de 5570 dentre as cidades do Brasil (IBGE, S/D).

Tabela 9 – Dados de ensino e educação na cidade de Araranguá. Fonte: IBGE, 2010.

| | |
|---|------------------|
| IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental [2015] | 5.8 |
| IDEB – Anos finais do ensino fundamental [2015] | 5 |
| Matrículas no ensino fundamental [2017] | 8.675 matrículas |
| Matrículas no ensino médio [2017] | 2.225 matrículas |
| Docentes no ensino fundamental [2015] | 557 docentes |
| Docentes no ensino médio [2017] | 224 docentes |
| Número de estabelecimentos de ensino fundamental [2017] | 37 escolas |
| Número de estabelecimentos de ensino médio [2017] | 10 escolas |

Matrículas (Unidade: matrículas)

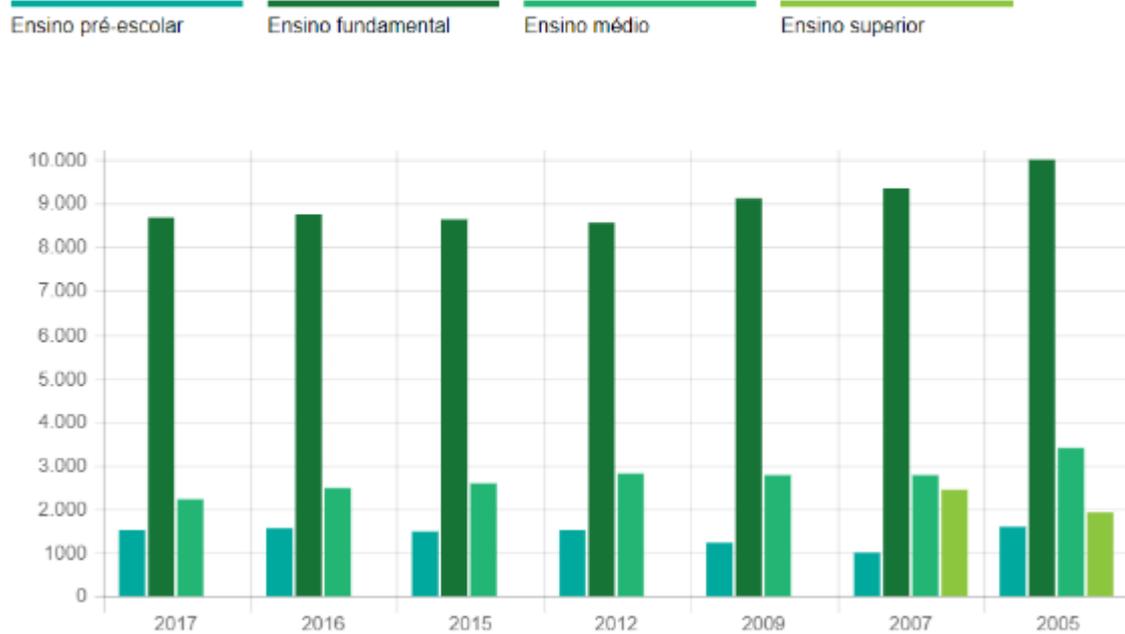


Figura 61 – Matrículas escolares em Araranguá. Fonte: IBGE, 2010.



Figura 62 - Escola pública estadual de ensino fundamental na AID.

14.5.4. Saúde

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 4.48 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0.6 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 173 de 295 e 176 de 295, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 4120 de 5570 e 3103 de 5570, respectivamente (IBGE, S/D).

Tabela 10 – Número de estabelecimento por especialidade médica existentes em Araranguá em 2005 e 2009. Fonte IBGE, 2010.

| Especialidade médica/Estabelecimentos | 2005 | 2009 |
|---------------------------------------|------|------|
| Cirurgia bucomaxilofacial | 0 | 0 |
| Clínica médica | 1 | 2 |
| Neurocirurgia | 0 | 0 |
| Obstetrícia | 1 | 1 |
| Pediatria | 1 | 1 |
| Psiquiatria | 0 | 1 |
| Traumato-ortopedia | 1 | 2 |
| Outras especialidades cirúrgicas | 1 | 1 |

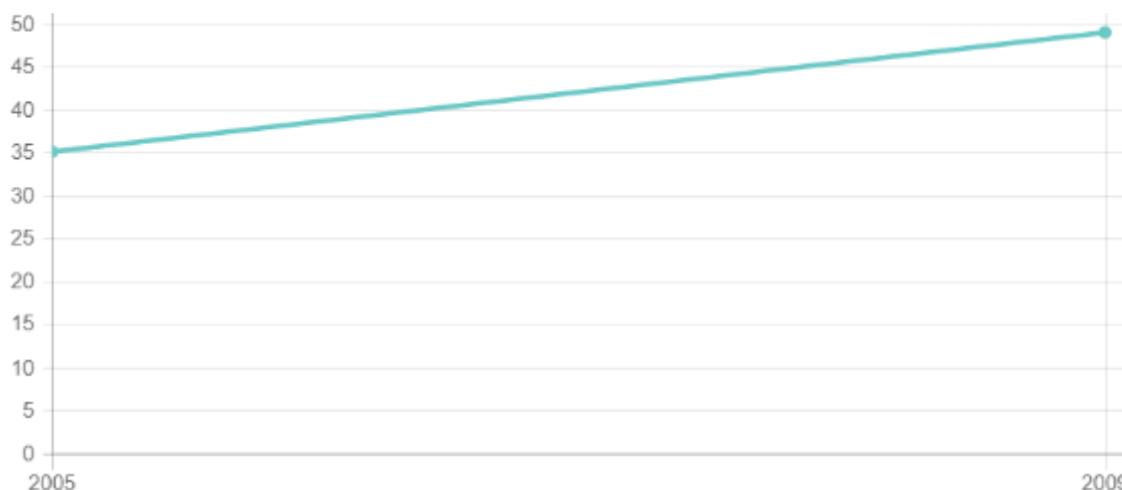


Figura 63 - Crescimento no número de serviços de saúde em Araranguá entre 2005 e 2009. Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 11 - Modalidades de prestação de serviços de saúde em 2005 e 2009. Fonte: IBGE, 2010.

| Modalidade de prestação de serviços de saúde/ Número de estabelecimentos | 2005 | 2009 |
|---|------|------|
| Particular | 18 | 32 |
| Plano de terceiros | 15 | 27 |
| Plano próprio | 0 | 2 |
| SUS | 25 | 29 |

Tabela 12 - Tipos de especialidades médicas em Araranguá em 2005 e 2009. Fonte: IBGE, 2010.

| Tipo de especialidade/ Número de estabelecimentos | 2005 | 2009 |
|---|------|------|
| Atendimento ambulatorial | 23 | 30 |
| Sem atendimento médico | 2 | 2 |
| Com especialidades médicas básicas | 20 | 25 |
| Com outras especialidades médicas | 4 | 8 |
| Com atendimento odontológico | 16 | 17 |



Figura 64 - Posto de saúde de atendimento da localidade pelo SUS na AID.



Figura 65 - Farmácia na AID.

14.5.5. Saneamento básico

Araranguá apresenta 77.5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 36.2% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 29.7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 85 de 295, 162 de 295 e 107 de 295, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 1055 de 5570, 4674 de 5570 e 1249 de 5570, respectivamente.

Todas as residências e comércio implantados no loteamento Paiquerê possuem sistema de tratamento de esgoto por fossas sépticas, filtro anaeróbico e infiltração/sumidouro em atendimento a licença da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (Licença Ambiental de Operação nº 461/2010) e ao parecer técnico da empresa. No laudo técnico para a determinação da capacidade de percolação do solo e determinação do nível do lençol freático elaborado pelo responsável técnico contratado pela empresa loteadora, o nível do lençol freático foi delimitado em 0,8 m. Fato confirmado na perícia, com nível do lençol freático em 0,92 m. Contudo, a legislação vigente exige que para a instalação de sumidouros seja aferido o nível do lençol freático de no mínimo 1,5 m abaixo do sumidouro.

No projeto proposto a profundidade útil do sumidouro seria de 0,9 m, sendo a mesma do lençol freático, o que não atende a distância vertical mínima exigida de 1,5m entre o nível do lençol freático e o limite da base do sumidouro (Ferrari, 2014). A perícia constatou que o sistema de tratamento de efluentes domésticos utilizado não é adequado ao local, em função da alta permeabilidade e as características do nível do lençol freático. A fim de sanar tal problemática, e atender as exigências, será implantado uma Estação de Tratamento de Efluentes – ETE com rede de esgotamento e estação elevatória para atender toda a população do Loteamento Paiquerê, compondo o objeto desta adequação. O sistema será implantado após a emissão da Licença Ambiental de Operação – LAO corretiva, do loteamento.

14.5.6. Sistema viário

A área do loteamento tem mais de 70% do sistema viário pavimentado, restando apenas ligações de algumas ruas e a abertura de poucos pontos (Figura 66 e Figura 67).

O loteamento está conectado à AID, comunidade do Morro dos Conventos pela Rua Vereador Euclides Odorico do Canto (Figura 68 e Figura 69) e ao município vizinho Arroio do Silva pela Av. Beira Mar (Figura 70 e Figura 71). Ambos trajetos possuem baixo tráfego durante o ano, com maior concentração de veículos em períodos de festas durante o veraneio (dezembro a março).

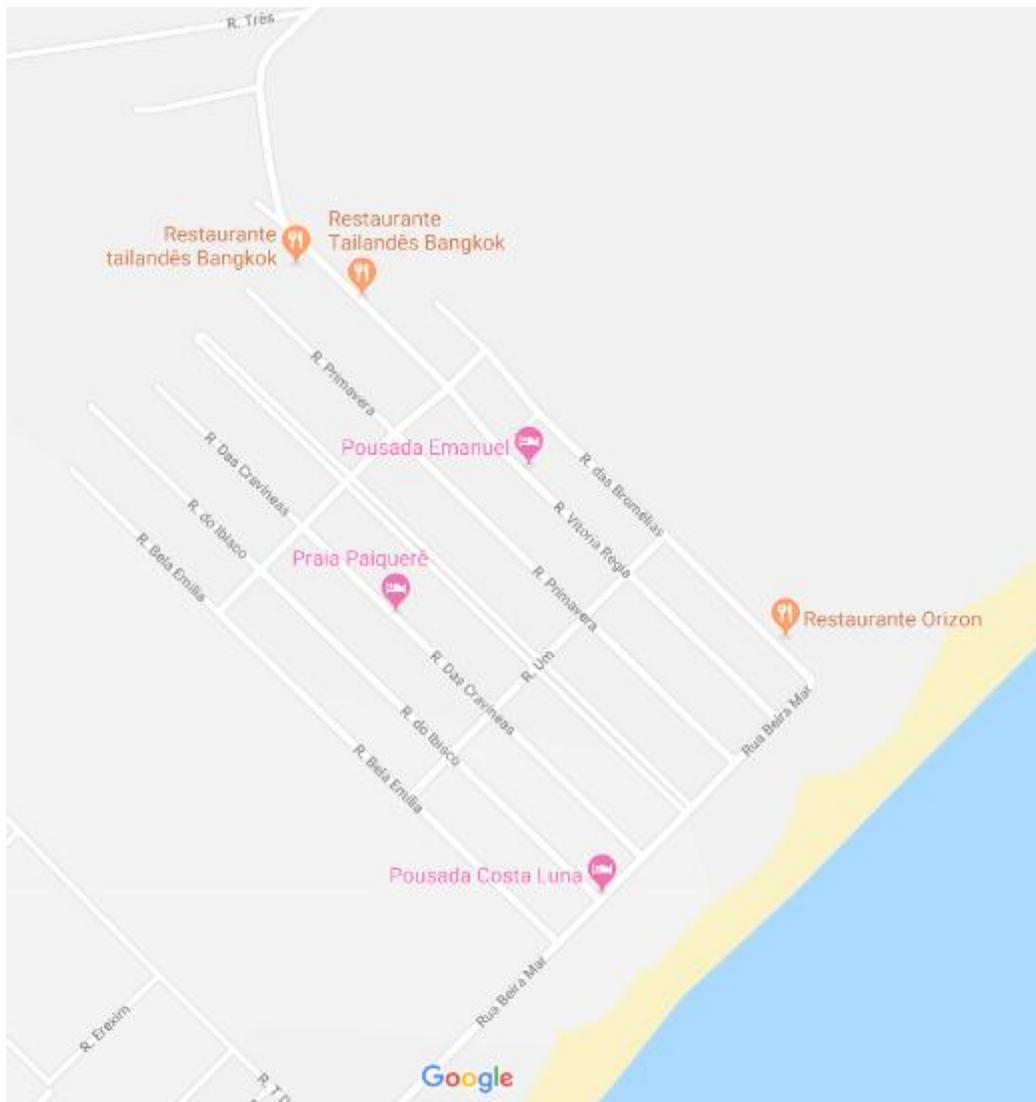


Figura 66 - Sistema viário da ADA.



Figura 67 - Ruas calçadas da ADA.



Figura 68 - Rua Vereador Euclides Odorico do Canto de conexão entre os Loteamentos Paiquerê e o Morro dos Conventos, asfaltada.

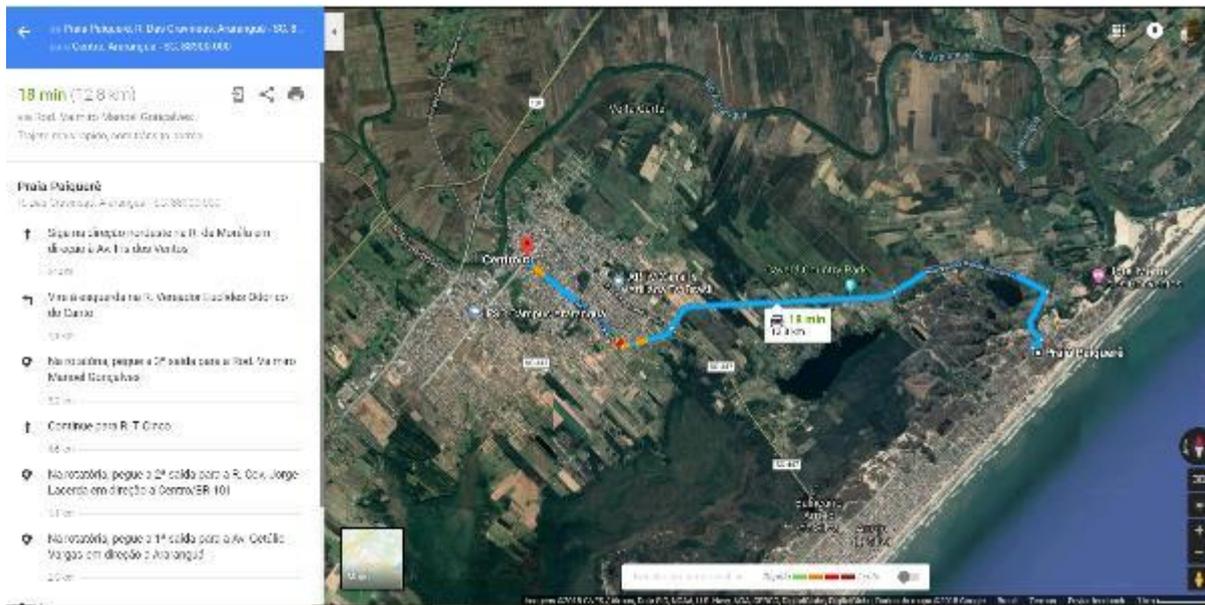


Figura 69 - Trajeto de 18 min do loteamento até o centro do município de Araranguá.



Figura 70 – Av. beira-mar, via de conexão com o município de Arroio do Silva, sem pavimentação.

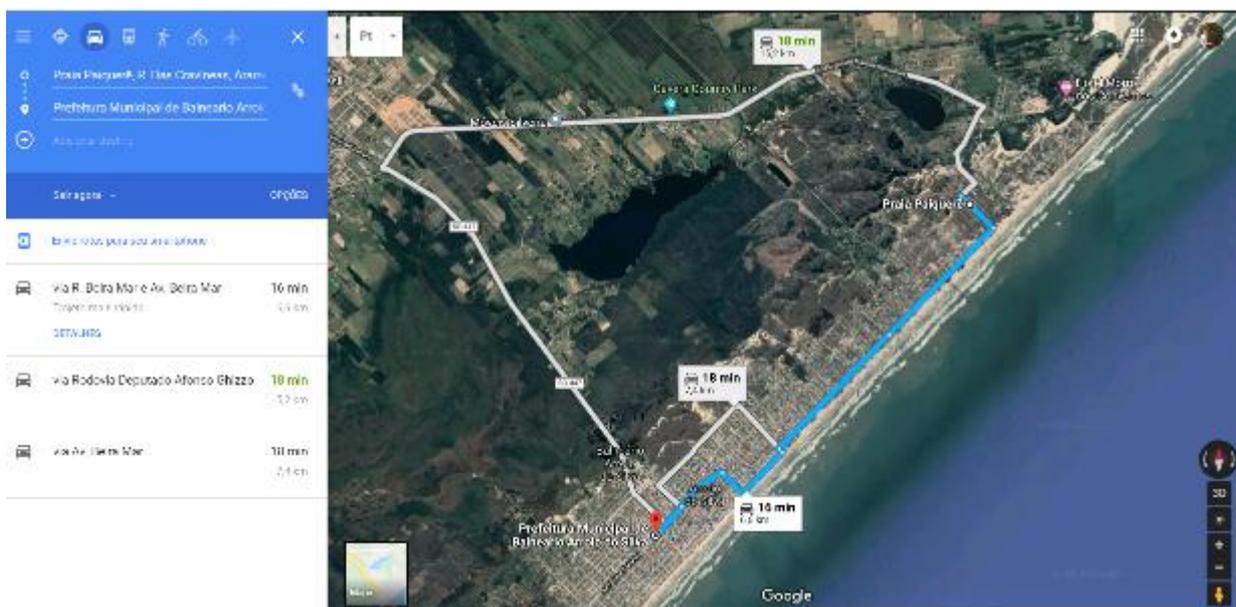


Figura 71 - Trajeto de 16 min do loteamento até o centro do município vizinho, Balneário Arroio do Silva.

14.5.7. Economia

No que se refere à economia de Santa Catarina, a agricultura se destaca como principal fonte de receita nos municípios do estado, ainda que baseada em minifúndios rurais. Contudo, a economia estadual conta também com parques industriais representativos da economia catarinense. Atualmente, indústrias de grande porte e milhares de pequenas empresas se proliferam pelo estado catarinense. Os centros consumidores e portos de exportação são favorecidos por uma eficiente malha rodoviária e por sua singular localidade. Em Araranguá o Produto Interno Bruto - PIB - per capita chegou a R\$ 23.770,81 em 2015 (IBGE, S/D).

Tabela 13 – Panorama econômico de Araranguá. Fonte: IBGE, S/D

| | |
|--|-----------------------|
| Percentual das receitas oriundas de fontes externas [2015] | 64,9 % |
| Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) [2010] | 0.760 |
| Total de receitas realizadas [2017] | R\$145.710,00 (×1000) |
| Total de despesas empenhadas [2017] | R\$134.742,00 (×1000) |

Na ADA a uso turístico com serviços de atendimento ao turista como: restaurantes (*Figura 72*), pousadas, casas de aluguel (*Figura 73*) e sorveteria (na temporada).



Figura 72 - Restaurante Tailandês na ADA.



Figura 73 - Casas para locação de verão na ADA.

14.6. Considerações sobre a área

Devido ao embargo do Loteamento, há pouca circulação de pessoas, grande parte veranistas. Essa falta de vigilância comunitária, torna o local propício para o abandono de cães, invasões de propriedade privada, depredação do patrimônio público e outros. A prática é reclamação recorrente dos poucos moradores da área, pois existe pouco controle ou punição do abandono animal. Cães soltos podem assustar transeuntes e rasgar lixos (*Figura 74*), colocando mais resíduos na natureza, pois são espalhados pelos fortes ventos da região. Além disso, os animais abandonados, tem livre acesso à praia, onde também procuram alimentam e afugentando a fauna nativa, e podendo contaminar áreas de lazer. Também isso onera o município, pois com embargo não se pode comercializar imóveis ou construir residências, solicitar ligação de abastecimento de água ou energia.



Figura 74 - Cães abandonados avistados rasgando lixo durante vistorias na área do loteamento.

Outro problema é a circulação de ruminantes livremente pelas ruas e praia. A área ao norte do loteamento, é utilizada inadequadamente para pastejo, e como não possui cercamento completo os animais saem e circulam pelo loteamento e praia. Fato que pode pegar de surpresa turistas e assustar quem tem receio de se aproximar destes grandes animais, que podem ter comportamento agressivo dependendo da reação do turista. A livre circulação destes animais de grande porte fez com que os

proprietários do restaurante que fica ao lado do afloramento de água termal cercassem o estabelecimento, empobrecendo a vista. Isso, devido à entrada de animais no empreendimento, sujando e prejudicando as estruturas. Além disso, reclamam dos cães abandonados que entram e pedem comida aos clientes. Na área do loteamento Paiquerê estão dois dos principais restaurantes do litoral municipal – um restaurante tradicional de frutos do mar e um restaurante tailandês. Contudo, os restaurantes são uns dos poucos serviços para atendimento dos moradores, há também uma sorveteria na temporada e uma pousada.

O embargo estagnou o desenvolvimento de atividades de serviço no local, acredita-se que com a adequação do empreendimento, o loteamento terá uma ocupação sustentável, com geração de renda à população residente e com respeito à natureza local. Os principais pontos serviço básico da AID ficam na comunidade do Morro dos Conventos, conectada ao loteamento, estando a menos de 15 km do centro do município.

VOLUME IV - PERSPECTIVAS PARA A CONFORMIDADE DO EMPREENDIMENTO

O Plano Diretor Municipal é um conjunto de instrumentos legais com propostas de ordenação do território (Carvalho, 2001). O Projeto Orla também busca o ordenamento do território, porém, aliado à gestão integrada da costa com a elaboração de um PGI, que pode contar com um zoneamento da sua área de abrangência, assim como o Plano Diretor, como é o caso de Araranguá, que tem o zoneamento nos dois instrumentos. Em Araranguá, a implantação dos instrumentos com participação social – Projeto Orla e Plano Diretor – foi contemporânea e baseada no Zoneamento Ecológico-econômico costeiro (ZEEC). A contratação do diagnóstico para o “novo” Plano Diretor de Araranguá ocorreu em 2003, com previsão de zoneamento. Em 2006, iniciaram-se as discussões com a sociedade civil. Em 2012 foi instituída a Lei do Plano Diretor do município, sendo que as discussões do zoneamento seguiram até 2016 paralelamente, o Projeto Orla iniciou discussões com a comunidade em 2014, com entrega do PGI preliminar em 2016.

15. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

No tocante à Legislação Municipal, o Plano Diretor e a Lei Orgânica destacam-se como os documentos mais importantes. Os municípios, em geral, acompanham as Legislações Federal e Estadual, em especial as contidas nas Cartas Magnas, cujas determinações sobre a preservação do meio ambiente são reproduzidas em seus Planos Diretores ou Leis Orgânicas.

Em Araranguá o Plano Diretor Municipal teve como base o PGI, que teve como base o ZEEC, pode-se dizer que há uma consonância entre os instrumentos no município, com alteração de alguns detalhes. Vamos apresentar a relação da área objeto de licenciamento com os zoneamentos citados pertinentes a área.

15.4. Federal

- Lei Federal 6.766/1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo e dá outras providências;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção da fauna;
- Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 7.347 de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico;
- Constituição Federal de 1988;
- Lei Federal nº 7.804 de 18 de julho de 1989. Altera a Lei no 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 04/1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina;

- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas a meio ambiente;
- Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, estatuto da cidade.
- Lei federal 11.428/2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Decreto Federal nº 5.975 de 30 de novembro de 2006 que regulamenta a Lei Federal nº 4.771/65;
- Decreto Federal nº 6.660 de 21 de novembro de 2008; Regulamenta a Lei Federal nº 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica);
- Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, lei do saneamento básico.
- Decreto Federal nº 6.514 de 22 de julho de 2008 que regulamenta a Lei Federal nº 9.605/98;
- Lei Federal 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

15.5. Estadual

- Decreto Estadual nº 14.250 de 05 de junho de 1981. Proteção e melhoria da qualidade ambiental.
- Lei Estadual nº 6.739 de 16 de dezembro de 1985. Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- Constituição Estadual de 1989
- Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994. Política estadual de recursos hídricos.
- Lei Estadual nº 10.006 de 18 de dezembro de 1995. Redação ao artigo 31 da Lei Estadual nº 9.748/94.
- Lei Estadual nº 10.644 de 07 de janeiro de 1998. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei Estadual no 6.739/85.

- Lei Estadual nº 11.347 de 17 de janeiro de 2000. Coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos.
- Lei Estadual nº 14.675 de 13 de abril de 2009. Código Estadual do Meio Ambiente.
- Resolução CONSEMA 04/08. Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental de impacto local para fins de exercício da competência do licenciamento ambiental municipal.
- Resolução CONSEMA 03/08. Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental para fins de licenciamento ambiental.
- IN 03/FATMA.

15.5.1. Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC

O ZEEC é um instrumento básico de planejamento, instituído no Decreto Federal nº 5.300/2004, que também regulamenta o Gerenciamento Costeiro (GERCO) Federal. O ZEEC deve orientar o ordenamento territorial para o desenvolvimento sustentável da Zona Costeira, em conformidade com o Zoneamento Ecológico-Econômico do território nacional, para subsidiar o monitoramento, o licenciamento, a fiscalização e a gestão (Brasil, 2004). Conforme o Artigo 10 do Decreto nº 5.010/06 do Estado de Santa Catarina “as diretrizes e metas do ZEEC Estadual deverão ser consideradas na elaboração de planos, programas ou projetos de caráter estadual e municipal”. A área do loteamento Paiquerê no ZEEC fica entre a Zona de Uso Urbano e a área urbana não consolidada, rodeada de Zona de Preservação (indicado na *Figura 75*). Ou seja, configura uma área compatível na escala do zoneamento estadual.



Faixa Terrestre

| | |
|--|--|
| ZPP - Zona de Preservação Predominante | ZUE: Área de interesse turístico |
| ZUR - Zona de Uso Restrito | ZUE: Núcleo de ocupação humana |
| ZURB - Zona de Uso Urbano | ZUE: Área de alteração do solo por mineração |
| ZRP - Zona Rural Predominante | ZUE: Área mista de serviços; Distritos industriais |
| | ZUE: Área urbana não consolidada |
| | ZUE: Faixas marginais das rodovias (200m) |

Unidades de Conservação

| |
|-------------------------|
| UC de Proteção Integral |
| UC de Uso Sustentável |

Faixa Marinha

| |
|--|
| ZPM - Zona de Proteção Marinha |
| ZR - Zona de Recreação |
| ZRN - Zona de Recreação Náutica |
| ZMMa - Zona de Manejo Marinho aquícola |
| ZMMp1 - Zona de Manejo Marinho pesqueiro 1 |
| ZMMp2 - Zona de Manejo Marinho pesqueiro 2 |
| ZUAP - Zona de Uso Aquaviário e Portuário |
| ZUM - Zona de Uso Múltiplo |

Convenções Cartográficas

| | |
|------------------------------|------------------|
| Patrimônio | Ferrovias |
| Limite municipal | Malha viária |
| Cota (metros) | Lagoas |
| Acessos | Rios |
| Rodovias Federais | Perímetro urbano |
| Rodovias Estaduais | Isóbatas (10m) |
| Rodovias Municipais | |
| Curva de nível principal | |
| Curva de nível intermediária | |

Figura 75 - Recorte do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro ampliado para a área de estudo, a região costeira de Araranguá. Fonte: Modificado da Secretaria de Estado do Planejamento Governo do Estado de Santa Catarina – SPG/SC, 2012.

15.6. Municipal

Dentre os principais instrumentos e legislações municipais incidentes na AID, citamos: Plano de Gestão Integrada da Orla, Plano Diretor Municipal e Decretos de criação das Unidades de Conservação, detalhados a seguir.

15.6.1. Projeto Orla

A área objeto deste estudo, localiza-se no trecho 1, que foi subdividido em 3 subtrechos – A, B e C, devido as variações quanto a paisagem e ocupação, contudo, mantiveram-se juntos devido a pequena área de cada e desta forma facilitar a gestão integrada (Figura 76). A ADA deste empreendimento situa-se no subtrecho 1-A.

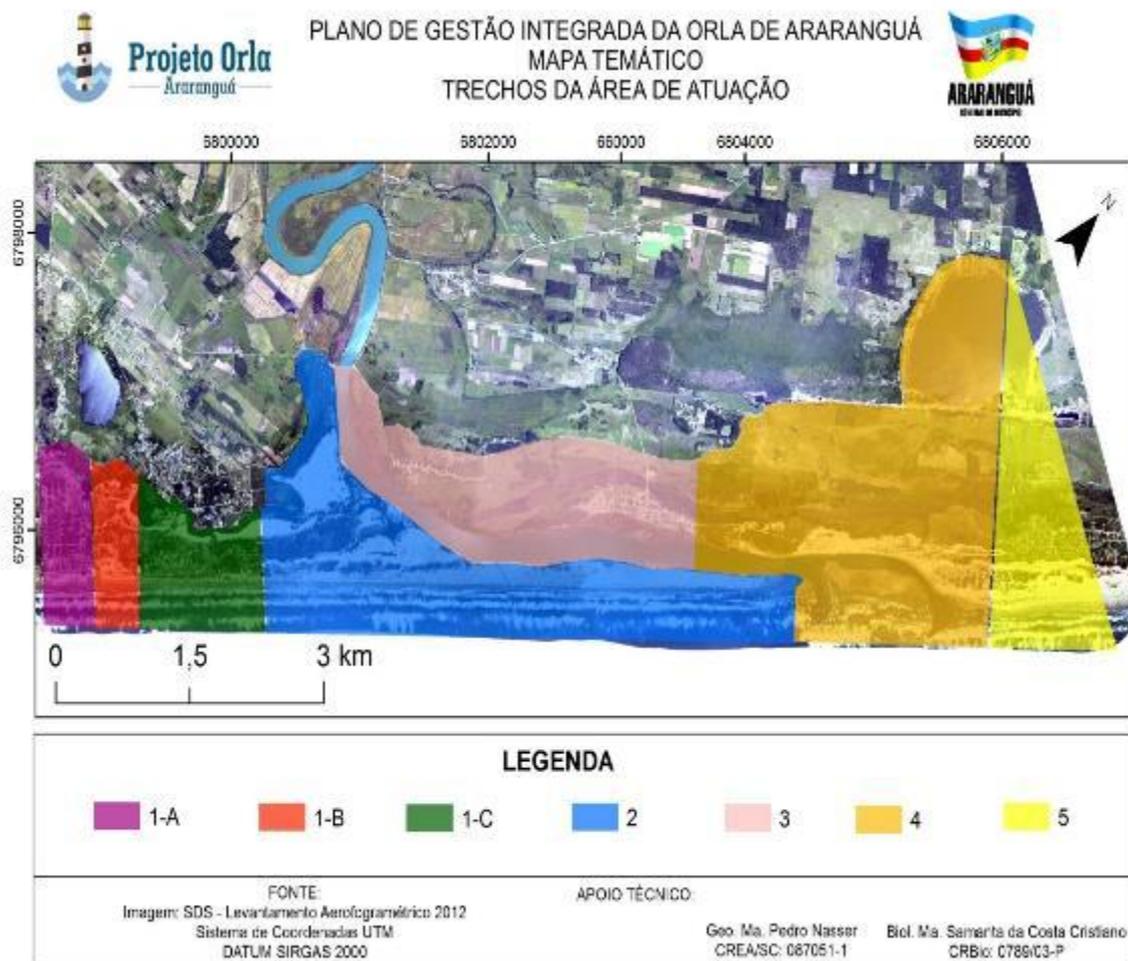


Figura 76– Trechos da orla de Araranguá definidos no PGI. A área de estudo ocupa o trecho 1 A.

Cenários atual, tendência e desejado

A construção de cenários é uma técnica utilizada para descrever alternativas de futuro para uma terminada situação. Trabalhar com cenários nos ajuda a visualizar e a pensar o futuro de diferentes maneiras. Não se procura fazer previsões ou fixar o que deve acontecer, trabalha-se sobre as possibilidades que podem vir a acontecer.

Para delinear cenários, deve-se, portanto, conhecer a situação atual, estabelecer tendências (supondo que nenhuma medida estará sendo tomada), e estimar a situação desejada a ser alcançada com a implementação de ações de curto, médio e longo prazos (CGMA, 2016).

O Loteamento Paiquerê, situa-se no subtrecho 1-A, o cenário atual é loteamento instalado em fase de consolidação, com mais da metade dos lotes ainda não ocupados (Figura 76). Observa-se que a maioria das habitações é uso ocasional e para os estratos. Neste trecho ocorrem atividades de pesca amadora e profissional, além do turismo sazonal. Na questão ambiental, o subtrecho1-A apresenta intervenções na Área de Preservação Permanente (APP) do curso d'água oriundo da Lagoa dos Bichos, e problemas com o tratamento dos efluentes sanitários das residências, uma vez que o loteamento não dispõe de rede coletora e Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e o lençol freático da localidade é raso, podendo aflorar em dias de chuva. A região de dunas semifixas ao oeste (fundos) do loteamento ainda se encontra preservado sem infraestrutura (Figura 77) (CGMA, 2016).



Figura 77– Cenário atual no trecho do Loteamento Paiquerê desenhado no PGI. **Fonte:** CGMA, 2016.

O cenário tendência é de aumento imobiliário e ocupação dos lotes restantes; consolidação do loteamento com ocupações; agravamento dos problemas de saneamento básico devido à ausência de rede coletora e ETE; aumento da pressão imobiliária para a ocupação da área de dunas preservada, ao oeste do loteamento (Figura 78). A tendência é o subtrecho se tornar uma área altamente urbanizada, com a disponibilização de serviços de comércio e hospedagem (CGMA, 2016).



Figura 78– Cenário tendência no trecho do Loteamento Paiquerê desenhado no PGI. Fonte: CGMA, 2016.

O cenário desejado para a área em questão é de uma ocupação sustentável com a implantação da rede coletora de esgoto e Estação de Tratamento de Efluente – ETE, com atendimento da legislação ambiental (Figura 79). Ainda, é desejada a implantação de plano urbanístico que preserve os valores da paisagem, democratize os espaços públicos, promova atividades que gerem emprego e renda para a população residente e do entorno. Almeja-se um balneário com ocupação horizontal de até dois andares nos primeiros 300 m contados da Av. Beira-mar, e, desde que seja implantada a rede coletora de esgoto e ETE, permita-se o aumento progressivo do gabarito em direção oeste, buscando respeitar a visualização da paisagem da região. É desejada ainda, a criação de Unidades de Conservação (UC) buscando a conservação ambiental da região e entorno, já alcançada com os decretos de dezembro de 2016.

Almeja-se também, que seja reestabelecido um acesso viário entre o Balneário Paiquerê e o Balneário Morro dos Conventos (CGMA, 2016).

Desejado - t1A

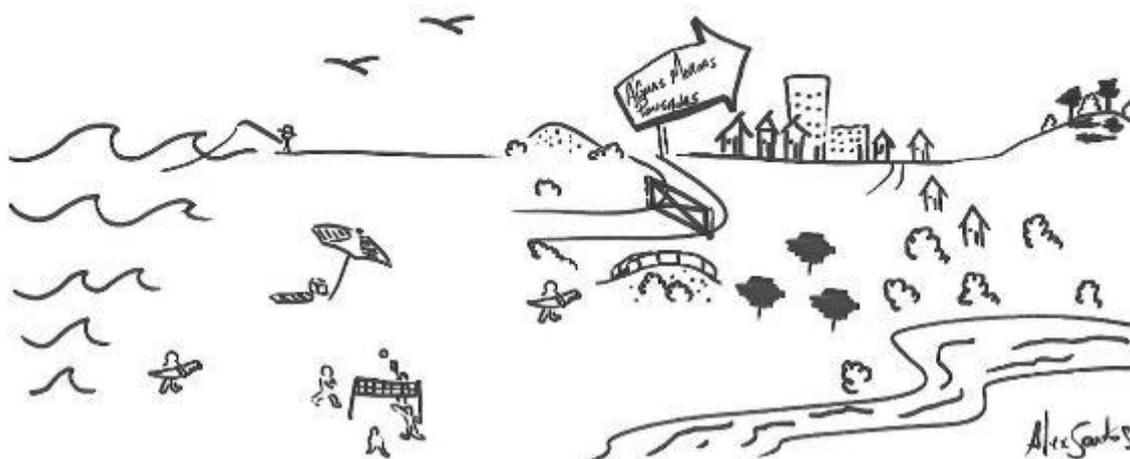


Figura 79 – Cenário desejado no trecho do Loteamento Paiquerê desenhado no PGI.
Fonte: CGMA, 2016.

Zoneamento da área de abrangência do Projeto Orla

O Zoneamento da Orla surgiu como uma ideia de inserir os cenários desejados para os diferentes trechos, discutidos amplamente nas oficinas, em uma política pública (CGMA, 2016). Dando uma utilidade às decisões tomadas. A área objeto deste estudo é abrangida pela Zona de Utilidade Pública e interesse social, Zona urbana consolidada, e Zona de proteção ambiental especial (Figura 80).

Observa-se que grande parte da área do loteamento Paiquerê fica em Zona Urbana Consolidada, com ocupação predominante urbana. Nesta zona, as edificações residenciais e comerciais já estão consolidadas e são atendidas pelos serviços essenciais do poder público. Nesta zona é indicado intervenções de reurbanização, desde que respeitadas às características ambientais e paisagísticas locais. Nos limites do loteamento há Zona de Proteção Ambiental Especial, identificada como áreas ambientalmente sensíveis, formadas por depósitos arenosos, vegetação de restinga, marismas e áreas úmidas. Nesta Zona o ambiente é propício a abrigar fauna e flora da vida silvestre. É indicado nesta Zona o uso turístico e de lazer, considerando sempre a conservação e preservação da vida silvestre. Não será permitido o parcelamento do

solo para ocupação urbana nesta zona. Toda e qualquer intervenção nesta zona devem ser precedidas de licenciamento/autorização ambiental pelo órgão competente. Não é indicado permitir novas ocupações habitacionais nesta zona (CGMA, 2016).



Figura 80 - Mapa do zoneamento criado em oficina de forma participativa para a construção do Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá.
Fonte: CGMA, 2016d.

O loteamento faz limite também com a Zona de Utilidade Pública e Interesse Social, identificada como sendo de domínio público e estratégica para o atendimento do interesse social. Nesta zona, são indicadas intervenções por parte do poder público para instalação de equipamentos e estruturas que atendam a demanda da sociedade. Toda e qualquer ocupação nesta zona devem ser precedidas de licenciamento/autorização ambiental pelo órgão competente.

Compõem menores partes da área a Zona de proteção ambiental especial e a Zona de expansão urbana habitacional e turística. É a Zona de Proteção Ambiental Especial identificada como áreas ambientalmente sensíveis, formadas por depósitos arenosos, vegetação de restinga, marismas e áreas úmidas. Nesta Zona o ambiente é propício a abrigar fauna e flora da vida silvestre. É indicado nesta Zona o uso turístico e de lazer, considerando sempre a conservação e preservação da vida silvestre. Não será

permitido o parcelamento do solo para ocupação urbana nesta Zona. Toda e qualquer intervenção nesta Zona ser precedidas de licenciamento/autorização ambiental pelo órgão competente. Não é indicado permitir novas ocupações habitacionais nesta Zona (CGMA, 2016).

É a Zona de Expansão Urbana Habitacional e Turística identificada como uma área para a expansão, sempre devendo ser respeitada a legislação ambiental em vigor. Nesta zona é indicada uma ocupação baseada nos princípios da sustentabilidade urbana, ou seja, ocupações e uso do solo com responsabilidade social e ambiental. Toda e qualquer ocupação nesta Zona devem ser precedidas de licenciamento/autorização ambiental pelo órgão competente (CGMA, 2016).

Salienta-se a importância de haver comunicação e diálogo com o Comitê Gestor da Orla municipal de Araranguá, pois o grupo possui importantes atribuições sobre a área de referência deste empreendimento.

15.6.2. Plano Diretor Municipal

O Projeto Orla e o Plano Diretor foram contemporâneos em Araranguá, por isso houve a aglutinação dos zoneamentos. Para isso, o processo de zoneamento do Plano Diretor aguardou a construção do PGI. Assim sendo, o zoneamento e os cenários desejados do PGI foram “traduzidos” para as nomenclaturas utilizadas no Plano Diretor que resultou no zoneamento da Lei Complementar nº 190/2017, tornando-se um instrumento legal. Para a área do Loteamento Paiquerê tem-se em ambos instrumentos, zoneado como um gradiente de Zona Residencial 01 a 03, compatíveis com a atividade deste empreendimento. Ademais, na ADA tem-se Zona Ambiental 1, Zona Turística 2 e Zona Comunitária, identificados nas *Figura 81* e *Figura 82*, descritas na *Tabela 14*.

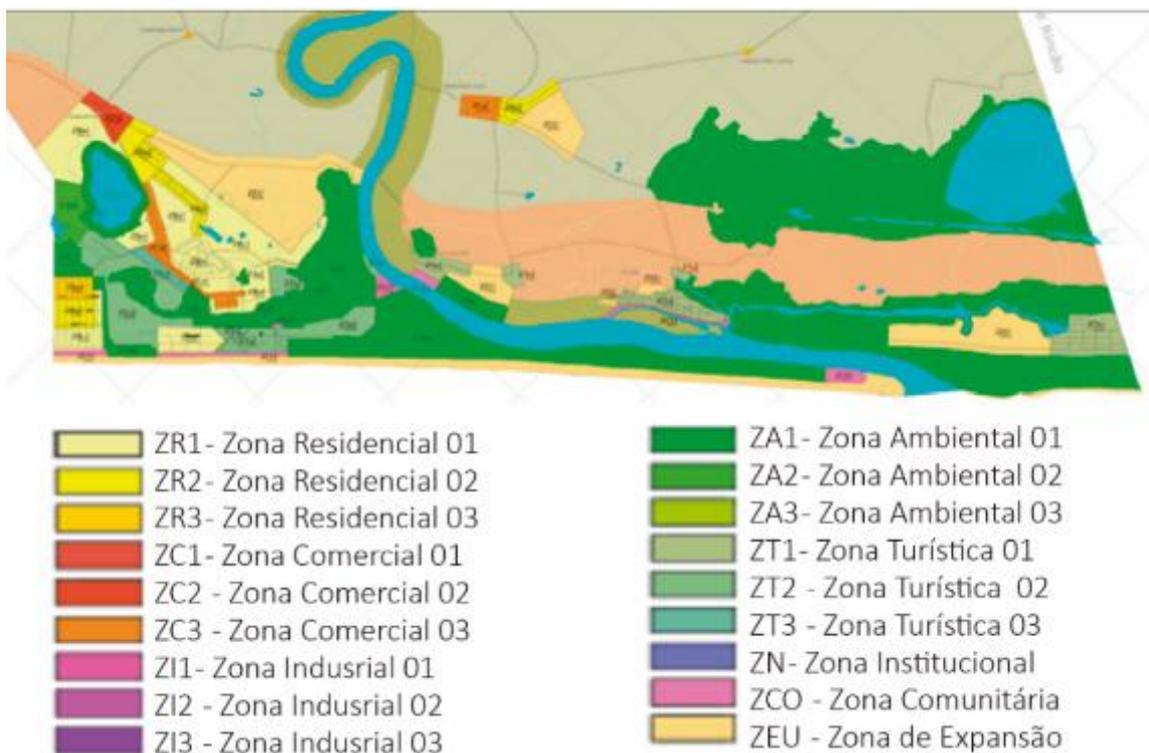


Figura 81 - Detalhe do mapa do zoneamento do Plano Diretor para a costa municipal. Fonte: Modificado de Mapa de Zoneamento Urbano do Município, Anexo 17 da Lei Complementar 190/2017.

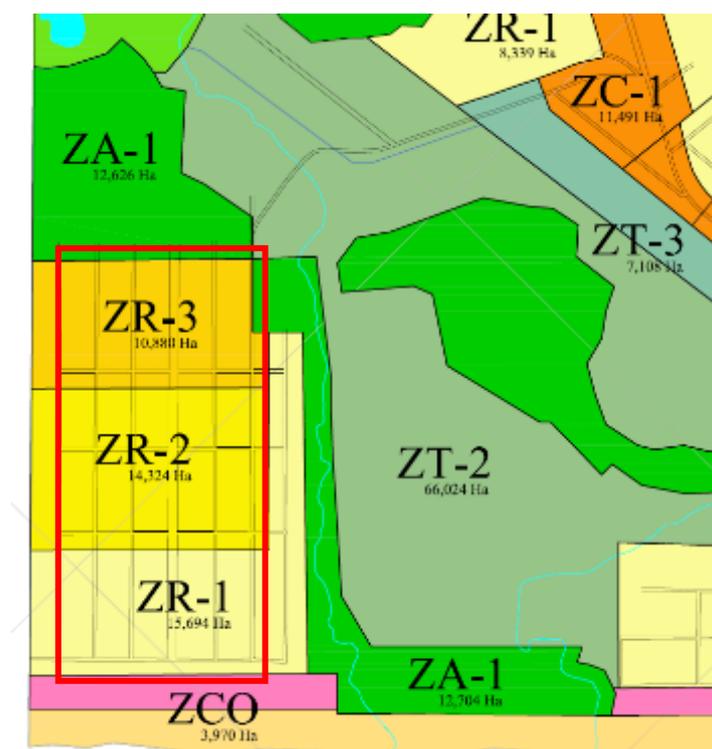


Figura 82 - Zoom do mapa do zoneamento do plano diretor na área do empreendimento identificada com um polígono vermelho. Fonte: Modificado de Mapa de Zoneamento Urbano do Município, Anexo 17 da Lei Complementar 190/2017.

No que se refere aos instrumentos de planejamento que incidem sobre a área do loteamento, percebe-se a compatibilidade da atividade, sendo única área do litoral municipal com maior permissividade (especificadas na Tabela 14) – com Zona Residencial 3 que permite ocupação vertical. A implantação do sistema de esgotamento adequado vai proporcionar o desenvolvimento da ocupação, que ao cumprir as determinações do plano diretor, poderá configurar um exemplo de ordenamento local, pois foi planejado um gradiente de pavimentos em direção do mar ao continente.

Tabela 14 – Zonas e permissividade de usos na área do Loteamento Paiquerê conforme o Anexo da Lei complementar 190/2017 do Plano Diretor de Araranguá. Fonte: Modificado do Anexo da Lei Complementar 190/2017.

| SIGLA | ZONAS | USOS | | |
|-------|----------------------------------|--|---|-----------------------|
| | | PERMITIDOS | PERMISSÍVEIS | PROIBIDOS |
| ZA-1 | Zona de Conservação Ambiental 01 | Nenhum uso. | Institucional Administrativo; Institucional Cultural e de Lazer; Comunitário Tecnológico. | Todos os Demais Usos. |
| ZT-2 | Zona Turística 02 | Habitacional Unifamiliar; Habitacional Multifamiliar Horizontal; Comercial e de Serviços Vicinal; Comércio e de Serviços Turísticos; Institucional Assistencial; Institucional Cultural e de Lazer; Comunitário Turístico. | Comercial e de Serviços Setorial; Industrial Leve; Comunitário Associativo; Habitacional Multifamiliar Horizontal. | Todos os Demais Usos. |
| ZCO | Zona Comunitária | Comunitário Turístico. | Comunitário Associativo; Comunitário Esportivo. | Todos os demais usos. |
| ZR-1 | Zona Residencial 01 | Habitacional Unifamiliar; Comercial e de Serviço Vicinal. | Habitacional Multifamiliar Horizontal; Habitacional Multifamiliar Vertical; Institucional Assistencial. | Todos os Demais Usos. |
| ZR-2 | Zona Residencial 02 | Habitacional Unifamiliar; Habitacional Multifamiliar Vertical; Comercial e de Serviço Vicinal; Institucional Assistencial. | Habitacional Multifamiliar Horizontal; Comercial e de Serviço Setorial; Comercial e de Serviço Turístico; Industrial Leve; Institucional Cultural e de Lazer; Comunitário Religioso. | Todos os Demais Usos. |
| ZR-3 | Zona Residencial 03 | Habitacional Unifamiliar; Habitacional Multifamiliar Vertical; Comercial e de Serviço Vicinal; Comercial e de Serviço Setorial; Comercial e de Serviço Turístico; Industrial Leve; Institucional Assistencial; Institucional Cultural e de Lazer; Comunitário Religioso. | Habitacional Multifamiliar Horizontal; Comercial e de Serviço Turístico; Comercial e de Serviço Geral; Comercial e de Serviço Específico; Industrial Moderado; Institucional Administrativo; Comunitário Tecnológico; Comunitário Esportivo; Comunitário Associativo. | Todos os Demais Usos. |

15.6.3. Unidades de Conservação

As áreas protegidas são definidas no Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas como áreas naturais ou seminaturais, com definição geografia, regulamentação, administração ou manejo que objetive a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica (Brasil, 2006). Estas áreas enfocam-se nas constantes no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, terras indígenas e quilombolas, e as demais áreas protegidas que se incorporam no planejamento paisagístico, com base na conectividade de remanescentes naturais e as próprias APPs (Brasil, 2006).

Com a implementação do Projeto Orla entre 2014 e 2016, o cenário desejado definido foi de conservação aos recursos naturais e culturais da área de abrangência. A criação de áreas protegidas foi demandada pela comunidade e apoiada pelo Poder Público Municipal como uma ação prioritária da administração vigente, e contou com o apoio dos empreendedores e proprietários de áreas conservadas da região, com a doação de áreas para a criação das mesmas, mesmo sem a necessidade de desapropriações (Cristiano, 2018). Esta foi a contribuição mais importante do PGI da Orla de Araranguá, na busca de proteção adicional à região (Cristiano et al., 2017, 2018). Ademais, já se tinha estudos e regramentos antecedentes relacionados à criação de UCs na região, e nas oficinas do Projeto Orla foi (re) criado o desenho de um mosaico com diferentes tipologias de UCs para a área de abrangência do PGI: três municipais e uma particular (*Figura 83*).



Figura 83 - Unidades de Conservação desenhadas no Projeto Orla Araranguá (CGMA, 2016).

O decreto das UCs municipais desenhadas com o PGI (Tabela 15) se deu no dia 27 de dezembro de 2016, faltando poucos dias para a troca de governo no município. Ainda, as UCs devem elaborar em um prazo de cinco anos um Plano de Manejo, compreendendo toda sua área, zona de amortecimento e corredores ecológicos, com o estabelecimento de medidas de promoção da integração econômica e social das comunidades vizinhas (Cristiano et al., 2017; Cristiano, 2018).

Tabela 15 - Descrição das Unidades de Conservação decretadas em 27 de dezembro de 2016 no município de Araranguá (Araranguá, 2016a, 2016b, 2016c).

| UC | Decreto Municipal nº | Categoria | Objetivo principal |
|---|-----------------------------|-------------------|---|
| Área de Proteção Ambiental da Costa de Araranguá | 7.828/2016 | Uso sustentável | Regrar os usos da costa municipal. |
| Monumento Natural Morro dos Conventos | 7.829/2016 | Proteção integral | Proteger os remanescentes da Mata Atlântica, feições geológicas e depósitos eólicos e praias que compõem a paisagem do Morro dos Conventos. |
| Reserva Extrativista do Rio Araranguá | 7.830/2016 | Uso sustentável | Preservar as atividades da comunidade tradicional pesqueira, baseada na Portaria IBAMA nº 44/2001. |

A área do loteamento fica no interior da APA da Costa de Araranguá, e na zona de amortecimento do MONA e da RESEX (*Figura 84*). Devido a estas características, se faz necessária a anuência do órgão gestor (Art. 5º do decreto 7828/2016).

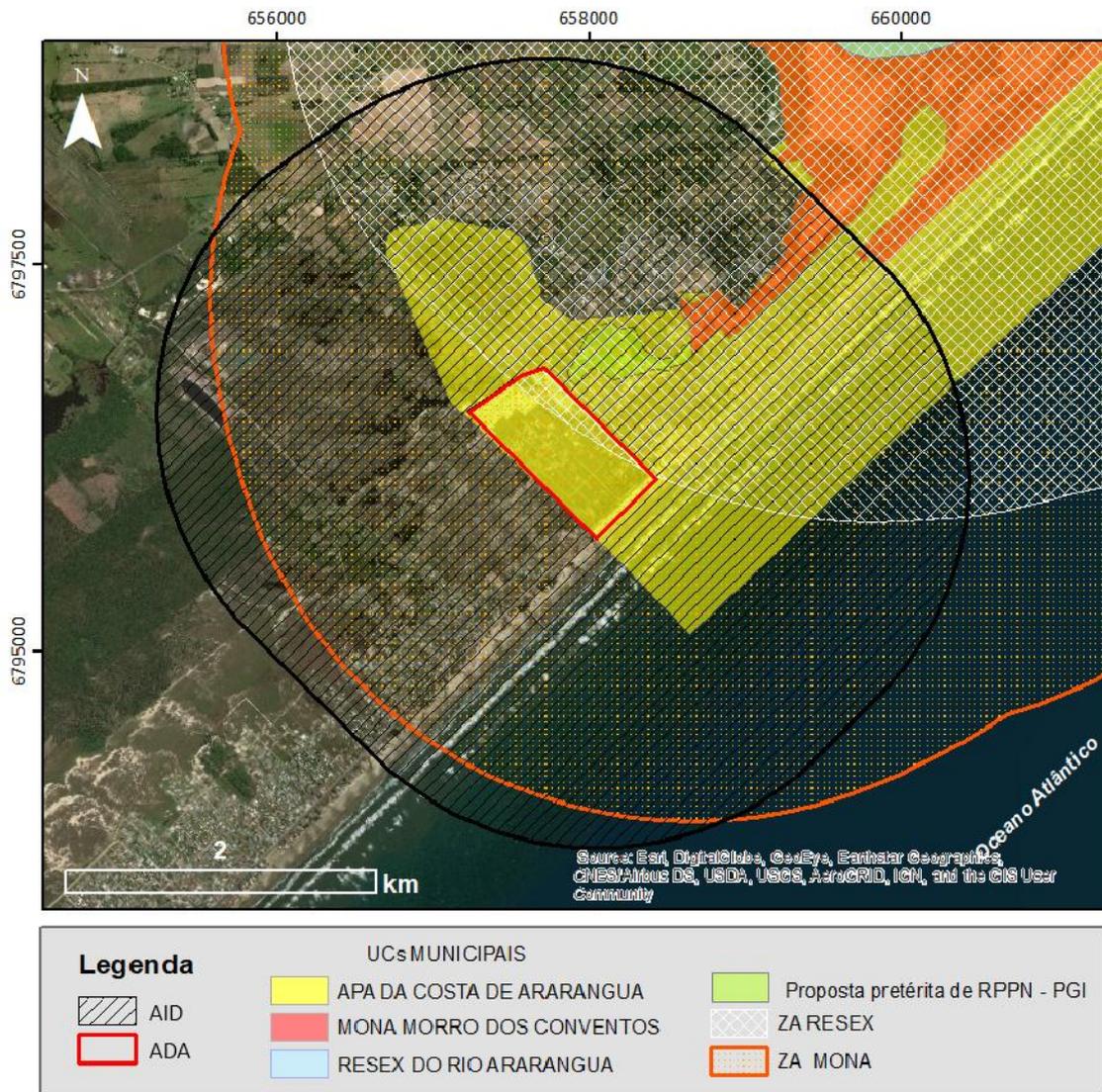


Figura 84 - UCs municipais e suas Zonas de Amortecimento (ZA) sobrepostas as ADA e AID.

Considerando o Art. 6º do decreto 7828/2016, os impactos deverão ser compensados com cinco a dez por cento dos custos totais previstos para a implantação do loteamento.

Os valores recolhidos a título de compensação ambiental deverão ser obrigatoriamente investidos em *recursos humanos, bens e materiais necessários para a implementação, manutenção e gestão da unidade.*

16. IMPACTOS E RISCOS DA ATIVIDADE

Diversos impactos podem ser citados como resultantes do procedimento licenciatório inadequado de empreendimentos de ocupação e parcelamento do solo no litoral brasileiro, em especial em Santa Catarina e o Loteamento Paiquerê seguiu a mesma tendência. Conforme identificado por Ferrari (2014), o licenciamento ambiental do Loteamento Paiquerê foi precedido do ritual estabelecido para obtenção das licenças. Neste tópico abordaremos além dos impactos da atividade de parcelamento do solo, como também de atividade correlacionadas a atividade no local como a atividade de balneoterapia e manejo de dunas.

16.4. Aspectos metodológicos

A partir da avaliação dos impactos do empreendimento sobre a ADA e AID, selecionou-se uma série de medidas mitigadoras para os mesmos. As medidas mitigadoras foram pensadas no sentido de promover a melhoria da qualidade de vida da população e da biodiversidade nativa. Neste item são citadas algumas medidas mitigadoras elaboradas para alguns dos impactos identificados.

16.5. Impactos sobre a geodiversidade

Na etapa de instalação e operação do empreendimento, principalmente na construção, os ruídos e vibrações podem ser produzidos por máquinas diversas, tais como, serras, britadeiras e outros equipamentos. Além disso, haverá ruídos oriundos da movimentação de veículos de carga.

A movimentação de veículos e a utilização de máquinas para a execução das obras irão gerar emissões atmosféricas na forma de gases de combustão. Auxiliando na emissão de gases e material particulado, relacionados também ao arraste eólico dos materiais depositados sobre as superfícies durante as atividades de preparação e

limpeza do terreno, durante o tráfego de veículos de carga e por manuseio de materiais da construção civil (areia, cimento, brita).

As modificações nos sistemas de drenagem deverão visar o adequado manejo do solo para a abertura e/ou a melhoria dos acessos. Nesses casos, serão necessárias pequenas movimentações de terra, gerando sedimentos que poderão atingir as linhas de drenagem existentes próximas à área de implantação do empreendimento.

Tabela 16- Impactos potenciais do empreendimento sobre os componentes abióticos.

| Componente Abiótico | Impactos Potenciais |
|---------------------------------|--|
| Geologia e Geomorfologia | Aumento da vulnerabilidade a processos erosivos. |
| | Aumento da área impermeável do solo. |
| | Drenagem de áreas úmidas. |
| | Alterações na paisagem. |
| Recursos Hídricos | Alteração da Rede de Drenagem |
| | Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. |
| Qualidade do ar | Poluição sonora e atmosférica com o aumento da circulação de veículos na instalação e operação. |
| | Alteração na circulação de ventos e microclima local com a construção total do território dos bairros da AID, principalmente se por edificações verticais. |

16.6. Impactos sobre a biodiversidade

A perda de hábitat é um processo relacionado à redução na diversidade biológica local ou regional, seja imediatamente, através da remoção da vegetação nativa, ou a longo prazo, por meio dos efeitos do isolamento geográfico das populações de espécies afetadas. Além disso, populações pequenas, de espécies remanescentes, tornam-se especialmente vulneráveis à extinção local através de processos ambientais que ocorrem ao acaso (eventos estocásticos), tais como catástrofes, e também pela facilitação da ocupação por espécies exóticas-invasoras, além do endocruzamento. A ADA já se encontra bastante alterada, com uso do solo urbano, sendo que os remanescentes naturais serão mantidos protegidos nas áreas verdes do loteamento.

Os ruídos gerados pelas obras do empreendimento (ETE e implantação de vias), além delas, por si, afetarão diretamente a fauna, pelo fato de muitas espécies utilizarem vocalizações para sobreviver e serem afugentadas com as movimentações. O aumento do tráfego de veículos nas imediações do empreendimento, combinado com o maior deslocamento dos animais em fuga, pode ocasionar atropelamentos, com a perda de indivíduos. Os animais também podem ser atacados pelos operários e transeuntes que agem por medo ou desconhecimento. Animais como serpentes, lagartos e sapos são indiscriminadamente considerados como seres nocivos, sendo muitas vezes mortos propositadamente visando à segurança das pessoas.

Tabela 17- Impactos potenciais do empreendimento sobre os componentes bióticos.

| Componente Biótico | Impactos Potenciais |
|--------------------|--|
| Flora | Remoção da cobertura vegetal para obras como terraplanagem e drenagem. |
| | Drenagem de ambientes alagadiços. |
| | Substituição de habitats. |
| | Introdução de espécies exóticas. |
| Fauna | Afugentamento e perturbação da fauna. |
| | Alteração de habitats. |
| | Inviabilidade de permanência em alguns casos. |
| | Introdução de espécies exóticas. |

16.7. Impactos sobre a sociodiversidade

Existem diversos impactos no meio socioeconômico que serão gerados pelo empreendimento Loteamento Firenze Village na região da AID e bairros do entorno. Os impactos possuem caráter positivo e/ou negativo, e isso também se dá conforme o entendimento de cada pessoa e da legislação vigente. Durante a implantação do empreendimento vários setores da economia local poderão ser dinamizados: aquisição de matéria-prima, materiais de construção civil e equipamentos, combustível, energia elétrica, telefonia, alimentos, vestuários e prestação de serviços de um modo geral.

Se for considerado que uma parte significativa destes gastos se dará na aquisição junto a fornecedores locais de materiais de construção, equipamento de segurança e artigos diversos e, a nível regional em termos de aquisição de

equipamentos, consta-se que o empreendimento virá a causar um impacto, ainda que de modestas dimensões, na economia regional, particularmente nos setores ligados ao comércio de máquinas e equipamentos, e materiais diversos. A aquisição de insumos e equipamentos para a realização das obras, além de aquecer a economia local, quando disponíveis os produtos necessários, produzirá ainda aumento na arrecadação de impostos para o município.

Poderão emergir especulações e expectativas sobre a possível geração de emprego e há previsão de que sejam gerados diversos empregos diretos na fase de construção do empreendimento. O aumento da oferta poderá atrair trabalhadores de outras regiões, mas no próprio município de Araranguá, poderá haver um rearranjo no mercado de trabalho, na população desempregada, motivada pela perspectiva de novas oportunidades e melhores condições salariais e de trabalho. No entanto, na fase de desmobilização, os efeitos seriam adversos, com a eliminação dos postos de trabalho criados.

Considerando o cenário futuro, um possível impacto resultante será o incremento populacional da região. Alguns reflexos negativos são decorrentes deste impacto, tais como: aumento da geração de efluentes, resíduos, ruídos e questões pertinentes ao sistema viário. Os impactos positivos gerados pelo empreendimento, tais como: desenvolvimento do comércio local, geração de empregos diretos e indiretos, aumento na arrecadação de impostos, aumento na oferta de moradia, entre outros, contribuirão para a valorização da área e entorno, bem como, ao poder público através da geração de impostos, que deverão ser revertidos em benefícios à sociedade.

A fase de execução do empreendimento está associada à operação do canteiro de obras e áreas de apoio, abrangendo as etapas de execução das obras civis do mesmo. As vias mais impactadas pela instalação do empreendimento serão as vias de acesso ao empreendimento impacto no sistema viário local vai depender da rota adotada observado que atualmente só há acesso à área do empreendimento.

As vias supracitadas terão seu trânsito impactado pelo tráfego de veículos pesados na fase de instalação do empreendimento, sobretudo durante as obras de terraplenagem, gerando também, um aumento no risco de acidentes de trânsito nas imediações do terreno durante a execução das obras civis.

Tabela 18- Impactos potenciais do empreendimento sobre os componentes socioeconômicos.

| Componente Socioeconômico | Impactos Potenciais |
|----------------------------------|---|
| Histórico | Acentuação do abandono da atividade agrossilvipastoril na região. |
| População e Renda | Adensamento populacional. |
| | Aumento da massa salarial. |
| | Geração de oportunidades de empregos. |
| | Geração de expectativas na comunidade |
| Uso e Ocupação | Dinamização das atividades locais. |
| | Troca de atividade principal. |
| | Urbanização do território para a ocupação urbana. |
| Educação | Demanda por ensino infantil e fundamental. |
| Saúde | Demanda por atendimento de saúde próximo. |
| | Elevação dos níveis de ruído e vibração e suas consequências à qualidade de vida. |
| | Acidentes de trabalho. |
| Saneamento Básico | Demanda por saneamento básico – água, luz, coleta seletiva, coleta e tratamento de efluentes. |
| | Aumento na geração de resíduos e efluentes. |
| | Geração de resíduos sólidos da construção civil. |
| Sistema viário | Geração de tráfego e demanda por transporte coletivo. |
| | Aumento da frota de veículos. |
| | Pressão sobre a infraestrutura viária local. |
| | Alterações no sistema viário local. |
| Economia | Valorização imobiliária. |
| | Aumento da arrecadação fiscal. |
| | Ampliação da oferta imobiliária da região. |

16.8. Impacto sistêmico – Dunas e córrego receptor do efluente tratado

As dunas da área encontram-se protegidas pela nova conformação de expansão do loteamento. No entanto, as dunas frontais sofreram alterações na dinâmica pela invasão da casuarina. Por isso, este sistema merece maior atenção. Existe a necessidade de se elaborar um Plano de Manejo para as dunas frontais do loteamento, especificado como um Programa Ambiental, que deve estar relacionado ao manejo das

drenagens pois cortam o cordão de dunas que protege o loteamento das ressacas do mar.

Este Plano de Manejo de APPs deve incluir o curso d'água do limite norte do loteamento. Este curso d'água extravasa as águas da Lagoa dos Bichos (sangradouro), que configura o manancial de abastecimento público da comunidade do Morro dos Conventos e Paiquerê. A introdução de mais fósforo (do efluente) no curso d'água pode acarretar na eutrofização resultando em maior proliferação de macrófitas aquáticas e de braquiária, já citada a invasão pela perícia de Ferrari (2014). Desta forma, serão necessárias mais medidas de retirada de macrófitas para a manutenção da drenagem de forma periódica. Além da necessidade de manejar a desembocadura junto à praia com o objetivo de evitar a erosão do cordão de dunas e promover a vazão da drenagem para o mar.



Figura 85 - Desembocadura dinâmica do córrego, junto à praia.

17. COMPENSAÇÃO E READEQUAÇÃO

Neste item devem ser apresentadas alternativas de áreas para recomposição das Áreas de Preservação Permanente caso seja necessário, em atendimento ao previsto na MP 2166-67/01 e na Resolução CONAMA 369/06, no seu artigo 5º, § 1º e 2º. No entanto, como não haverá supressão de vegetação nativa apresentamos as principais formas sugeridas para adequar e compensar a atividade como: adequação do tratamento do sistema de esgotamento; licenciamento da atividade de balneoterapia para o desenvolvimento do turismo; substituição das casuarinas plantadas e pagamento da compensação prevista no decreto da APA da Costa de Araranguá, além da busca pelo envolvimento com projeto ambiental.

17.2. Adequação do Esgotamento

Enquanto não é implantada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), rede coletora de esgoto e a estação elevatória atendendo o Loteamento Paiquerê, se mantém o passivo de contaminação do lençol freático devido ao esgotamento atual irregular e em funcionamento. Ademais, o loteamento vizinho, Morro dos Conventos parte baixa, possui condições similares ao Paiquerê e está em plena expansão, porém sem as mesmas sanções. Ambos exercem fortes pressões à manutenção da qualidade da paisagem e da balneabilidade da praia situada nas imediações de três UCs.

Com a implementação da rede coletora e ETE para o Loteamento Paiquerê, fica condicionado as ligações de todas as residências de forma imediata e aos terrenos que não estão ocupados, seja executado uma rede de espera para ligação da rede, promovendo o correto tratamento dos efluentes.

17.3. Licenciamento da atividade de balneoterapia

Na área do loteamento há um afloramento de água termal, e dentre as demandas do Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá (PGI) está à contratação de um estudo de possível impacto ambiental da água sulfurosa que escoar da perfuração existente no Balneário Paiquerê. Contudo, verificou-se em consulta ao site

do DNPM, que o empreendimento em questão não possui autorização para lavra, apenas foi efetuado o requerimento de pesquisa, prorrogado em 2011. Conforme os dados disponibilizados pelo DNPM, o requerimento foi efetuado por Maria Pontatti Biffi, no ano de 2010 (Processo 815873/2010) para fins de lavra de água mineral para uso em balneoterapia (Figura 86).

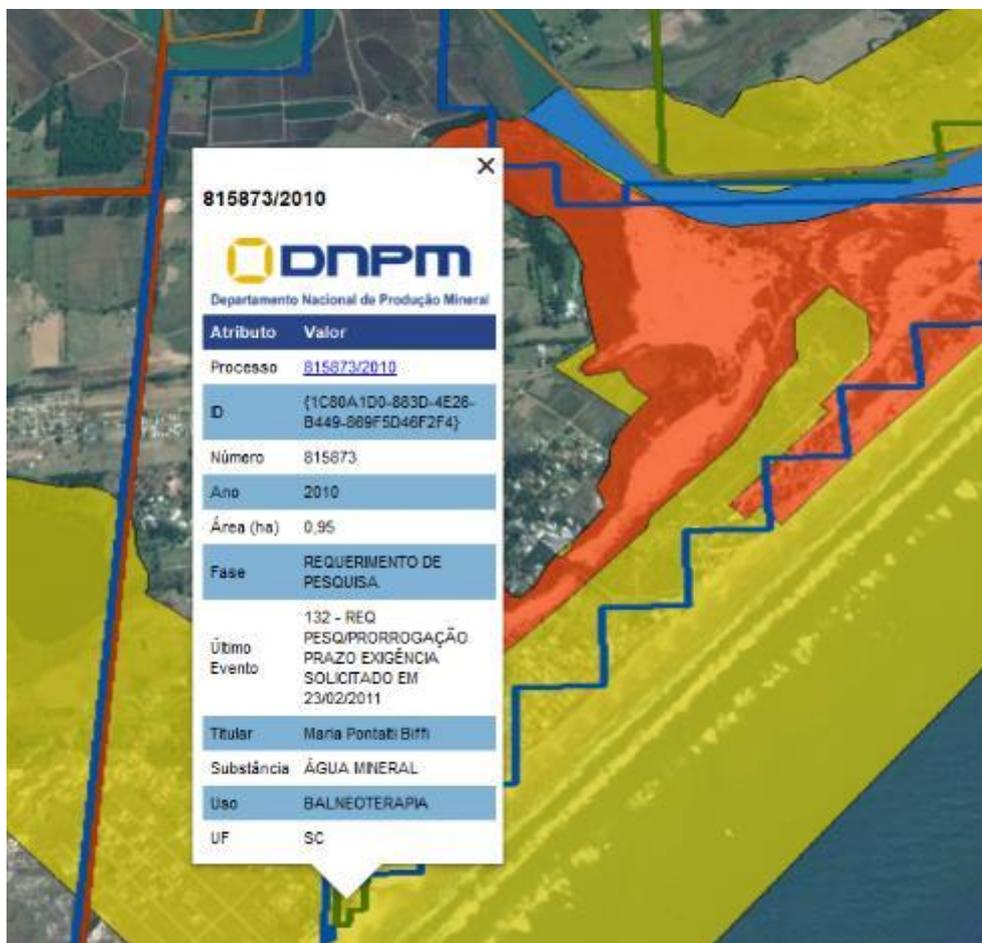


Figura 86 - Localização da atividade requerida e seus detalhes disponibilizados como arquivo .kml aberto no Google Earth, sobreposto aos polígonos da Área de Proteção Ambiental da Costa de Araranguá (em amarelo) e do Monumento Natural Morro dos Conventos (em vermelho).

Observado que a cópia do Relatório Final de Pesquisa é um dos requisitos do licenciamento ambiental para a atividade de mineração de água para fins balneários (IN 07/2015 IMA), o empreendimento não cumpre com as normativas. Ou seja, se a pesquisa ainda não foi aprovada, não se tem certeza das propriedades da água, tão pouco dos gases liberados, de suas propriedades poluentes ou terapêuticas.



Figura 87 - Piscina de água termal que aflora na área do loteamento, excedente vai para o córrego do limite norte.



Figura 88 - Placa de indicação de propriedade e atividade de balneoterapia.

Entende-se como razoável, que o empreendimento seja regularizado junto aos órgãos competentes, devendo ser efetuado um procedimento licenciatório de conformidade à parte e por profissional capacitado. Desta forma o estudo solicitado nas ações do PGI deverá ser efetuado, bem como, será indicada a melhor forma de disposição das águas sobressalientes. Ademais, se terá a certeza sobre as propriedades

da água e o empreendimento de balneoterapia pode ser melhor administrado e divulgado, desta forma contribuindo para o desenvolvimento turístico local.



Figura 89 – Área do loteamento com atividade irregular de balneoterapia.

17.4. Substituição de casuarinas

As espécies exóticas invasoras são espécies que pelo processo de “contaminação biológica” se tornam dominantes, alterando a fisionomia e a função dos ecossistemas naturais, levando as populações nativas à perda de espaço e ao declínio genético. A ecologia e o controle de espécies invasoras são temas complexos, envolvendo vários aspectos tais como: meios de entrada/dispersão, características biológicas que as tornam invasoras, relação entre atividades humanas e sua disseminação, impactos socioeconômicos, aspectos legais e técnicas de manejo (Brasil, 2001).



Figura 90 - Arborização de ruas/lotes ainda não ocupados com casuarina.



Figura 91 - Dunas frontais com invasão de casuarinas.

Para resolver a problemática da invasão e plantio de espécies arbóreas exóticas em áreas originalmente cobertas por vegetação de restinga e Mata Atlântica, ou até mesmo sem cobertura vegetal é necessária à elaboração de um Plano de Manejo destas árvores. Devido à invasão detectada na ADA, estabeleceu-se uma metodologia específica para lidar com a problemática e efetuar a supressão de forma gradativa e com substituição por espécies e ações que facilitem a colonização, apresentada na forma de um programa ambiental de mitigação.

17.5. APA da costa de Araranguá

Considerando o Art. 6º do decreto 7.828/2016, os impactos deverão ser compensados com cinco a dez por cento dos custos totais previstos para a implantação do loteamento. Os valores recolhidos a título de compensação ambiental deverão ser obrigatoriamente investidos em recursos humanos, bens e materiais necessários para a implementação, manutenção e gestão da unidade.

Sugerimos que o órgão ambiental estipule o valor da compensação com base no declarado neste EIA. E que os recursos destinados à compensação na APA da Costa de Araranguá sejam investidos em recursos humanos, “pontapé” inicial para dar início

à elaboração dos Planos de Manejo e implementação de ações de conservação mais efetivas.

18. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Cada programa contempla ao menos:

- a) Objetivo;
- b) Fases em que se aplica-cronograma;
- c) Parâmetros de monitoramento.

18.1. Controle e Mitigação

Neste item visamos apresentar programas ambientais com vistas ao controle e/ou monitoramento dos impactos ambientais causados pelo empreendimento e da eficiência das medidas mitigadoras a serem aplicadas.

18.1.1. Mitigações no âmbito da geodiversidade

Geomorfologia

Adotar técnicas de controle erosivo de acordo com as peculiaridades da área impactada. Atentar para o controle de processos erosivos e recuperação de áreas degradadas, contemplados no Plano Ambiental para a Construção, especialmente nos locais onde houver interferências que resultem na exposição de solo em trechos de maior suscetibilidade.

Recursos Hídricos

Nas etapas em que houver movimentação de terra, recomenda-se rigoroso controle dos volumes, procurando minimizá-los e assegurar o correto tratamento das superfícies perturbadas pelas obras, para evitar que sedimentos parem nas redes de drenagem. As drenagens ao longo dos acessos não-pavimentados deverão ser projetadas de forma adequada e, quando possível, realizada a captação estratégica da água (bacias de captação), proporcionando a alimentação dos aquíferos subterrâneos.

Atmosfera

Em relação à geração de ruídos na fase de obras, é importante estabelecer os níveis máximos aceitáveis, a fim de possibilitar a realização do monitoramento futuro e permitir os ajustes nos horários de operação, de modo a minimizar os efeitos negativos e inconvenientes gerados (Tabela 6). A emissão de gases e materiais particulados também deve atender as especificações como forma de não comprometer a saúde humana e dos serviços ecossistêmicos.

Tabela 19- Nível Critério - Ruído Máximo Admissível. Fonte: NBR 10.151/2000.

| Tipos de áreas | Diurno | Noturno |
|--|-----------|-----------|
| Áreas de sítios e fazendas | 40 | 35 |
| Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas | 50 | 45 |
| Área mista, predominantemente residencial | 55 | 50 |
| Área mista, com vocação comercial e administrativa | 60 | 55 |
| Área mista, com vocação recreacional | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial | 70 | 60 |

18.1.2. Mitigações no âmbito da biodiversidade

Risco de alteração da qualidade e diversidade biótica em função das novas unidades habitacionais.

Fator Potencial Gerador de Impacto: Preparação e limpeza das áreas de terreno e obras correlacionadas com a construção de novas unidades habitacionais.

Fundamentação Técnica: A fauna está diretamente relacionada com a ocorrência de vegetação e seu estado de conservação. Observou-se na área a estreita relação flora e fauna, onde nos ambientes com flora preservada existe maior atividade da fauna nativa.

Flora

A ADA do empreendimento está inserida em área urbana consolidada, e presença de Mata Atlântica. No entanto, a AID objeto deste estudo passa por processo

de crescimento imobiliário através da implantação de loteamentos e condomínios. A implantação do empreendimento deverá alterar a paisagem já que haverá uma perda das características naturais da região, e uma inserção de paisagem urbana.

A implantação do empreendimento exigirá a retirada de vegetação herbácea, durante a instalação do canteiro de obras, na limpeza, preparação do terreno e terraplenagem, como também nas obras de drenagem. Para compensar tal dano tomar-se-ão as medidas que o órgão ambiental indicar.

Para a mitigação dos impactos da paisagem abertura de novos acessos e lotes deverá ser evitada em áreas florestadas. Fazendo com que sejam adotadas áreas verdes onde há fragmento de Mata Atlântica.

Fauna

Pretende-se minimizar a geração de ruídos pelas máquinas durante as obras, utilizando equipamentos com potência sonora dentro dos limites da legislação em vigor. Colocação de redutores de velocidade e sinalização nas vias de acesso próximas ao fragmento florestal, áreas alagadas e/ou cursos d'água, indicando a presença de animais silvestres na área.

Ainda, com o Plano Ambiental para a Construção, pretende-se conscientizar os operários envolvidos na obra sobre a importância de se preservar a fauna, desmistificar questões relacionadas a serpentes e outros carnívoros, e capacitá-los para o correto procedimento no caso de encontros com animais silvestres.

Primeiramente torna-se necessário evidenciar o impacto relativo à espécie de tuco-tuco – *Ctenomys minutus*, caso sejam encontrados dentro da área urbana do Loteamento Paiquerê, como é sabido os tuco-tuco ficam em ambientes de dunas. No loteamento Paiquere não haverá intervenções em dunas, pois são consideradas como APP e serão preservadas. Encontrados deverão ser realocados através da elaboração de um **Projeto de Realocação da Fauna**, sendo destinados a uma Área Protegida com as mesmas características da área analisada. Sugere-se a elaboração de um **Programa de Monitoramento da Fauna nativa**, a fim de prevenir, diminuir os danos a fauna durante as obras do empreendimento.

A relação da avifauna está ligada principalmente com o estado de conservação da vegetação. Conforme supracitado, na área verifica-se dois fragmentos de vegetação

nativa, o que contribui significativamente para a avifauna diagnosticada no local. No entanto, a antropização da área deverá prever a arborização urbana, sendo que ao longo das vias sugere-se que seja realizado o plantio de árvores nativas da região, observando-se a grande diversidade da flora local. Sugere-se que seja elaborado um **Projeto de arborização** do empreendimento, substituindo a vegetação exóticas por árvores nativas propondo também o enriquecimento das áreas verdes que deverão servir para mitigar o impacto a avifauna.

Quanto à herpetofauna, sugere-se que seja realizada uma varredura nas áreas baixas úmidas, buscando o deslocamento de pequenos anfíbios para ambientes próximo com as mesmas características. Esta busca com captura de anfíbios deverá servir para preservar os espécimes encontrados durante a fase de instalação, bem como servir para levantamento de dados da anurofauna em conflito com a urbanização da região. Que a antropização impacta a fauna de uma região é indiscutível, no entanto novos métodos de implantação de empreendimentos do tipo “loteamento” estão sendo realizados, esses métodos deverão contribuir para a sadia qualidade de vida do homem e a natureza a sua volta. Contudo deverá ser seguido com rigor o acompanhamento das obras de Engenharia, observando-se os demais manejos e/ou monitoramentos propostos para o local. Entretanto, verifica-se que para manejo da fauna, deverá ser elaborado projeto específico para a espécie atingida pelas obras do empreendimento.

Para a mitigação no impacto sobre a fauna deverá ser realizado manejo e captura conforme necessário para a preservação da biodiversidade. Para o manejo da fauna com vista ao monitoramento será necessário:

- Deverá ser realizado o Programa de Monitoramento Contínuo da fauna silvestre na área (terrestre ou aérea), seguindo rigorosamente o cronograma de obras.
- Deverá ser elaborado Projeto de manejo da fauna silvestre, como uma das metodologias de mitigação do impacto.
- As classes a serem manejadas se referem a: Herpetofauna e Mastofauna, observando as atividades da fauna nas tocas registradas (Imagem 60).

- O monitoramento da fauna realocada deverá ocorrer por no mínimo 2 anos após manejo, período satisfatório no que condiz a adaptação da fauna ao futuro ambiente.
- Deverão ser escolhidos, no mínimo, dois locais com as mesmas características ecológicas para o destino da fauna a ser manejada, preferencialmente próximo ao local de coleta para evitar o estresse do indivíduo manejado. Por sorte, grande parte das áreas verdes no local possuem características que viabilizam a transferência e facilitam o serviço de manejo e o monitoramento das espécies manejadas.

18.1.3. Mitigações no âmbito da sociodiversidade

População & Renda

Como medida mitigadora aos efeitos gerados pelo incremento populacional e demanda pelos equipamentos públicos, o empreendimento contará com sistema próprio para tratamento adequado dos efluentes sanitários do empreendimento. A contratação de mão de obra deverá priorizar os trabalhadores locais, quando estes tiverem a qualificação necessária para a função em demanda, dessa maneira, será beneficiada a microeconomia municipal, com geração de emprego e renda locais.

Geração de Efluentes

Durante a fase de obras existe um conjunto de atividades capazes de produzir efluentes que poderão contaminar o solo e afetar o corpo d'água do entorno. Nos canteiros de obras os efluentes produzidos são originados do funcionamento das estruturas administrativas, banheiros, refeitórios, e oriundos das atividades de lavagem de veículos. Os efluentes domésticos e sanitários serão coletados e tratados antes de sua destinação final. Os resíduos de óleos e graxas têm grande poder contaminante e devem ser separados, acondicionados e destinados a locais adequados.

Geração de resíduos sólidos

A Resolução CONAMA nº. 307/2002, complementada pela Resolução CONAMA nº. 448/2012 estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, considerando que a disposição deste tipo de resíduos em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental e que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

Esta resolução estabelece também que os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão ser elaborados e implementados pelos geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, com o objetivo de evitar que os mesmos sejam carreados através do escoamento superficial e atinjam os cursos d'água próximos.

No caso dos resíduos perigosos, a construtora deverá providenciar a coleta, armazenamento e disposição final dos mesmos em estrito atendimento à legislação pertinente e normas técnicas vigentes. Da mesma forma, no caso dos resíduos não perigosos e não inertes também deverão ser providenciados a coleta, armazenamento e disposição final adequados dos mesmos, em atendimento à legislação e normas vigentes.

Alterações no Sistema Viário Local

Observado que na fase de implantação, a construção do empreendimento implicará em um aumento na pressão sobre a infraestrutura urbana de Araranguá, principalmente no sistema viário. Deverão ser instaladas placas informativas solicitando atenção para a circulação de caminhões e obras. Pretende-se realizar todas as fases de construção no menor espaço de tempo (instalação da área de serviço e de acesso, escavação, etc.) em uma etapa sequencial coordenada, de modo a reduzir a duração das alterações e impactos de veículos pesados no trânsito local.

Durante as obras deverá ser estipulado um limite máximo de velocidade para o tráfego nas estradas de acesso ao empreendimento, o qual não poderá ser elevado, para que acidentes sejam evitados. E, caso sejam identificados locais de travessias

frequentes de animais de médio e grande porte, recomenda-se que esses locais sejam sinalizados com placas, informando que há travessia de animais, que constitui uma medida mitigadora.

18.1.4. Mitigação sistêmica - Plano de Manejo de APPs - Dunas e Drenagens

A ADA possui dunas semifixas e fixas, com um cordão de dunas segmentado pela drenagem de saídas pluviais e acesso de pedestres (*Figura 92*). No limite continental do loteamento ao norte tem-se dunas fixadas por vegetação de restinga arbórea, de grande beleza cênica (*Figura 93*). No limite continental mais ao sul tem-se dunas semifixas por vegetação de restinga herbácea-subarbustiva (*Figura 94*).



Figura 92 - Cordão de dunas frontais que compõe a área verde da AID.



Figura 93 – Duna vegetada localizada na área verde da AID.



Figura 94 - Dunas semifixas com vegetação de restinga subarbustiva.

O Plano de Manejo de Dunas deve ser efetuado e licenciado a parte, junto ao órgão competente. Sugerimos que o empreendedor contribua com o plano específico para a ADA e adjacências ao loteamento (*Figura 95*) pois conforme a perícia de 2014, o empreendimento afetou o cordão e a dinâmica eólica local, principalmente pela dispersão de casuarinas. Ademais, deve ser incluída a área ao norte, com a foz do

curso d'água (Figura 96), com a sugestão de instalação de uma saída pluvial que permita a passagem das dunas por cima e a construção de uma passarela de madeira para a passagem dos pedestres (Figura 97). E pode ser um equipamento turístico.

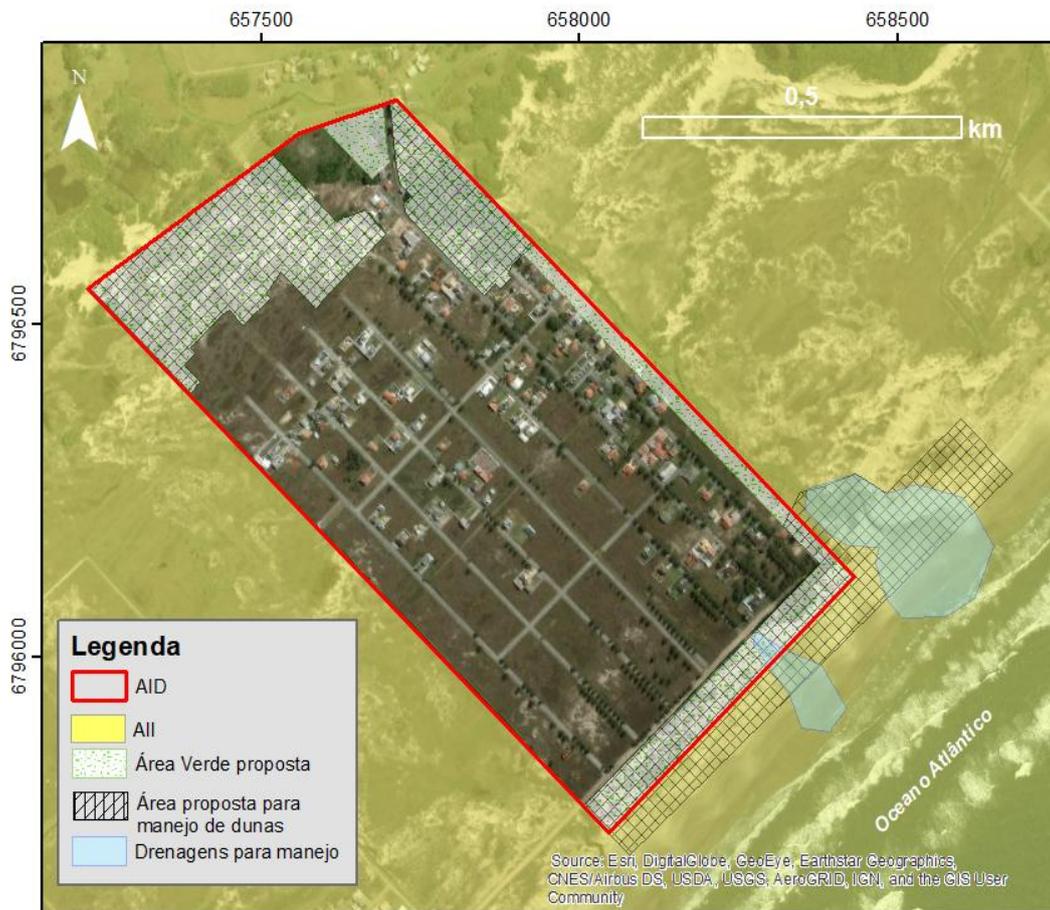


Figura 95 – Identificação da área sugerida para o manejo de dunas e das drenagens pluviais junto à praia. Fonte da imagem: Basemap Imagery ESRI.



Figura 96 – Desembocadura livre do córrego.



Figura 97 - Ponte sobre o córrego de descarte do efluente tratado próximo as dunas frontais. **Fonte:** CGMA, 2016.

Existem outras drenagens locais que devem ser manejadas para a manutenção de um guia corrente junto à faixa de praia para o escoamento das águas e redução da erosão do cordão (*Figura 98*). Integrada às ações de manejo das drenagens, deve-se efetuar a supressão das casuarinas. Para tal medida deve-se adotar um calendário periódico de corte, com a identificação de um ponto de manutenção pelo uso cultural e áreas de plantio de nativas para a estabilização dos sedimentos, além da instalação de *sandfences* (cercas de deposição). Estas e outras atividades e especificações devem ser entregues em um procedimento específico para a atividade citada, pois se trata de APP em UC.



Figura 98 - Drenagem superficial do loteamento degradando o cordão de dunas frontais.



Figura 99 - Área com drenagem pluvial superficial e entrada de areia do sistema de dunas para a rua.



Figura 100 - Área de acesso passível à instalação de passarela, a ser definido em plano específico.



Figura 101 - Atendimento às normas vigentes com o fechamento do acesso de veículos de passeio à praia.

As dunas interiores do setor sul da área se encontram em processo de estabilização – vegetação (Figura 102). Entretanto, este ambiente é relevante para a manutenção da qualidade do cenário e do topo dessas dunas se observa a área de recarga da Lagoa dos Bichos (Figura 103). Local subutilizado para fins turísticos, podendo ser planejada alguma ação como instalação de passarelas para área no procedimento do Plano de Manejo de Dunas.



Figura 102 - Área de dunas interiores de grande beleza subutilizadas para fins turísticos.



Figura 103 - Área úmida observada das dunas interiores da AID.

18.2. Sinalização e Comunicação

Neste item visamos apresentar medidas de sinalização e comunicação da atividade regularizada, e das áreas protegidas. Observado o uso turístico da área de referência, a curiosidade da comunidade e a atuação fiscalizatória, uma das primeiras ações a ser tomada após este licenciamento será a sinalização da área do empreendimento com placa de indicação da licença. Considera-se relevante à implantação de um código QR e/ou um link que leve a mais informações sobre as técnicas de manejo florestal que serão implementadas na área, bem como as áreas passíveis à ocupação, que podem estar hospedadas no site e /ou rede social do órgão ambiental local. Consideramos muito importante a informação da população local sobre as iniciativas que serão empregadas na área do loteamento.

18.2.1. Identificação da atividade

Salienta-se a importância de manter, informar e organizar a visitação turística na área com a demarcação e sinalização de áreas de estacionamento, acessos à praia, trilhas e áreas em recuperação. Tais ações colaboram na regeneração natural da vegetação, observado que podem ser pisoteadas ou haver o furto de mudas, além da própria sabotagem das ações, em caso de contrariedade. Na *Figura 104* exemplificamos os locais e tipos de placas informativas que devem ser instaladas:

- Três placas de 1x2m com a identificação do licenciamento, link e código QR que remetam as informações contidas neste ECA e na licença ambiental de conformidade;
- Quatro placas de 1x1 m proibição da circulação de veículos em APPs – dunas;
- Uma placa de 1x2 m explicando o processo de substituição de casuarinas e seus impactos;
- Oito placas indicativas de Área Verde.



Figura 104 - Comunicação ambiental na ADA.

Este programa tem como objetivo informar a população e turistas das atividades de adequação do loteamento. Ademais, caso necessário, efetuar o controle da circulação em áreas mais sensíveis. Este programa deve ser iniciado junto ao licenciamento da atividade de regularização, conforme condições e restrições impostas. Deve ser mantido por pelo menos dois anos, com atividades de fiscalização de impactos e conflitos em áreas sensíveis de forma semestral, para o monitoramento das atividades de comunicação e necessidade de cercamento.

18.2.2. Cercamento de APPs

O cercamento das APPs impede o acesso e limita espacialmente a atividade agrícola e ocupações, e dessa forma contribui no reestabelecimento de processos ecológicos e na regeneração natural (Rodrigues & Gandolfi, 2004; Martins, 2013). O

isolamento de uma determinada área degradada dos fatores de perturbação é o primeiro procedimento a ser adotado na sua restauração (Rodrigues & Gandolfi, 2004; Martins, 2013). No entanto, para a área em questão seria inapropriado cercar APPs como dunas e margens de recursos hídricos, pois turistas e moradores utilizam estes espaços para lazer e contemplação. Além disso, as áreas protegidas devem conservar sobretudo, seus benefícios à humanidade (Worboys, 2015), no caso os benefícios contemplativo, de lazer e proteção (dunas frontais). Em caso de detecção de problemas com a circulação de pessoas e veículos que impactem a natureza do loteamento, se sugere o cercamento com o uso de estacas de madeira e corda natural, que serve também de poleiro artificial (*Figura 105 e Figura 106*).

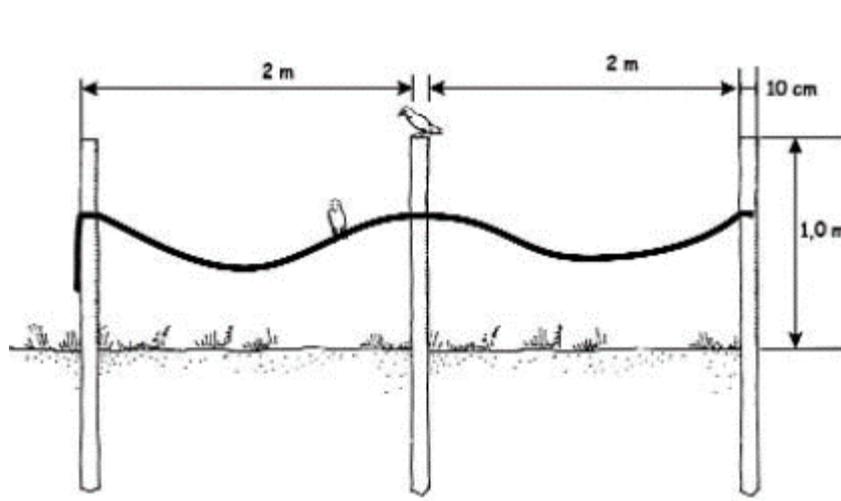


Figura 105 – Modelo de cercamento a ser adotado caso seja necessário. Fonte: Ministério do Meio Ambiente da Espanha, 2007.



Figura 106 – Exemplo de aplicação do modelo de cercamento a ser adotado caso seja necessário. Fonte: Ministério do Meio Ambiente da Espanha, 2007.

18.2.3. Programa de “Comunicação Animal”

Devido ao problema de trânsito de animais de grande porte e animais domésticos abandonados, identificado na área, propomos a colocação de duas placas de conscientização do abandono – com frase/imagem de impacto (exemplo na *Figura 107*), a serem instaladas uma em cada acesso do loteamento. Quanto aos animais de grande porte indicamos que o órgão ambiental local – FAMA – notifique os criadores/proprietários dos animais para que não permitam a livre circulação na área do loteamento e APPs do entorno.



Figura 107 - Exemplo de placa a ser implantada nos principais acessos do loteamento dentro do Programa Comunicação animal.

Este programa tem como objetivo amenizar os impactos gerados pela circulação destes animais alertando proprietários e conscientizando para prevenir possíveis abandonos. Deve ser iniciado a partir do licenciamento deste EIA e contar com a parceria do órgão ambiental. As placas devem sofrer manutenção periódica por dois anos. O monitoramento será a recorrência de reclamações à loteadora e avistagem de animais na área em vistorias de monitoramento.

18.3. Plano Ambiental para a Construção (PAC)

A implantação do PAC é de suma importância para a obtenção de resultados ambientais positivos sobre o empreendimento, tendo em vista que as medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas antecipadamente, podem

neutralizar/minimizar os possíveis impactos ambientais durante as atividades de obras. O PAC é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras. Contém as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a implantação do empreendimento. Irá do início da mobilização até o término das obras.

O conjunto de obras principais, acessórias e de apoio para implantação do loteamento, poderão afetar o meio ambiente, devido à ação dos agentes a seguir listados, somente se as medidas práticas e adequadas não forem adotadas.

- Erosão
- Assoreamento
- Resíduos e efluentes
- Poeira
- Ruídos

Esses vetores poderão causar poluição do solo, água e ar, instabilidade de taludes e incômodos às comunidades lindeiras, entre outros. É de responsabilidade das empreiteiras minimizar ou mitigar os potenciais impactos ambientais durante todas as atividades de construção. Procurar-se-á estabelecer formas de operação que privilegiem a preservação das condições naturais da paisagem, restringindo a intervenção. Será realizada a recomposição, na medida do possível, por meio de processos de conformação dos terrenos e obras de drenagem, entre outras, à medida em que forem sendo executados os serviços de terraplenagem. Todas as áreas utilizadas temporariamente, durante os serviços de terraplenagem (áreas de canteiros de obras, acessos provisórios e demais áreas temporárias), serão restauradas. Os acessos permanentes, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfego.

18.4. Programa de substituição de exóticas

Observada a invasão de áreas significativas da ADA e AID por *Casuarina spp.*, espécie arbórea exótica invasora, que impede o crescimento da vegetação natural, cujo plantio para a criação de barreira à ação eólica, a demarcação de lotes ou o

sombreamento são comuns. A recorrência de invasão da espécie motivou o Ministério Público Estadual a recomendar a sua erradicação no Estado de Santa Catarina. Por essa razão, em 2016 a FAMA iniciou esse processo prevendo o planejamento da supressão, da substituição e, quando for pertinente, da manutenção controlada em espaços culturalmente utilizados para recreação.

Este Programa se justifica para o controle efetivo da espécie invasora *Casuarina* spp. na ADA. Agindo como medida mitigadora do impacto “Perda de áreas de vegetação florestal nativa”, pois o controle de espécies invasoras permitirá uma regeneração natural mais eficiente das áreas de Mata Atlântica. O objetivo deste Programa é atingir a meta de impedir a disseminação da espécie invasora, de forma a garantir o pleno estabelecimento da regeneração natural nas áreas afetadas, favorecendo o estabelecimento das espécies nativas.

Para o manejo das espécies exóticas será necessária à colaboração da Fundação Ambiental do Município de Araranguá (FAMA) que já vem executando ações de supressão ao longo do litoral municipal. Devido à complexidade de se interferir em ambientes de dunas frontais, salienta-se que a supressão de Casuarinas neste ambiente deve ser planejada junto a um Plano de Manejo de dunas da área, pois outras ações de manejo podem ser necessárias para a manutenção da estabilidade e função do cordão de dunas, como a proteção da urbanização de ressacas do mar.

Observada a resistência da população local para a supressão das casuarinas, vê-se a necessidade de criar um programa de conscientização para a promoção da erradicação das exóticas em ambientes naturais. Para isso pretende-se produzir um vídeo curto com informações sobre os danos da invasão de espécies exóticas, com foco na casuarina no litoral catarinense, em parceria com o órgão ambiental local - FAMA. Tal vídeo se enquadra como um instrumento de educomunicação e será compartilhado nas redes sociais locais, além de ter o lançamento em uma reunião sobre o tema no próprio loteamento. Além disso serão fixadas duas placas de 1x2 m com informações sobre o processo de substituição e impactos da casuarina na área.

Ademais, sugerimos a organização de um seminário sobre a problemática das casuarinas na APA da Costa de Araranguá como um todo, observada a dispersão da espécie em áreas naturais e de proteção integral. Tal ação pode ser organizada pelo Conselho Ambiental do Município Araranguá – COAMA ou pela FAMA, observada a

relevância da temática e que já executam ações como esta, oportunidade em que podemos apresentar o programa de erradicação do loteamento e o vídeo de educomunicação. Além disso, indica-se a notificação dos proprietários do entorno por parte da FAMA, informando que haverá a ação de supressão/substituição. E solicitando a colaboração para que o manejo tenha sucesso, que não sejam introduzidas mais espécies exóticas na área, bem como, que não sejam descartadas podas em ambientes irregulares pois também são fonte para a invasão de espécies exóticas (*Figura 108*).



Figura 108 – Descarte irregular de poda no pós-duna, atividade potencial para a dispersão de espécies exóticas na ADA.

Para a supressão das casuarinas das áreas urbanizadas sugerimos a supressão difusa e gradual. Com a remoção de 25% dos espécimes semestralmente, de forma esparsa, não todos do mesmo local. Desta forma a supressão não causará tanta alteração na paisagem e na proteção local contra os fortes ventos que atingem a região. Posteriormente a cada fase de supressão deve-se efetuar o plantio de núcleos da biodiversidade – agrupamentos de 4 mudas de espécies arbóreas nativas, que irão substituir a função das casuarinas na área – sombreamento e proteção contra os ventos. No caso de locais de extrema fragilidade à ação eólica, sugere-se o cortinamento vegetal com o uso de bambus nativos, técnica utilizada pela população tradicional local.

Os recursos necessários e a implementação deste Programa serão de responsabilidade do empreendedor, bem como para a contratação da equipe mínima necessária, composta de um coordenador (engenheiro ambiental ou biólogo), dois técnicos e quatro ajudantes.

A primeira etapa do Programa de Substituição de Exóticas é a de planejamento, cujas atividades serão adaptadas à autorização. Seguidamente deve ser iniciado o processo de educomunicação e notificação de proprietários. E posteriormente as fases de supressão e monitoramento. Anterior a cada corte o responsável técnico a ser designado deverá marcar as espécies alvo (25%) de forma que facilite a logística da supressão. A supressão deverá contar com supervisão ambiental no interior das áreas verdes, para controle e manutenção de espécies nativas. A vistoria para verificar a presença de espécies invasoras será iniciada após a conclusão da supressão e, serão monitoradas e controladas bimestralmente, por dez anos.

19. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, conclui-se que a área do projeto tem um balanço socioambiental positivo com as medidas de mitigação, compensação e de controle ambiental previstas neste projeto ambiental. O objetivo do projeto ambiental é apresentar todos os parâmetros, processos e procedimentos nos controles ambientais do empreendimento, ainda visto que é de extrema importância para sociedade questão sócio ambiental, buscando sempre o equilíbrio com o meio ambiente. Por isso vem solicitar a LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO – LAO Corretiva, para a atividade citada nesse estudo, junto ao Instituto do Meio Ambiental - IMA.

VOLUME V – REFERÊNCIAS

- Acquaplan. 2011a. Estudo de Impacto Ambiental: Fixação da Barra do Rio Araranguá, SC. Araranguá: Prefeitura de Araranguá. 956p. (Relatório Técnico)
- Acquaplan. 2011b. Relatório de Impacto Ambiental: Fixação da Barra do Rio Araranguá, SC. Araranguá: Prefeitura de Araranguá. 86p. (Relatório Técnico)
- Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Gonçalves, J.L.M. & Sparovek, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22(6): 711-728. Disponível em << www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppens_climate_classification_map_for_Brazil >>. Acesso: 18/01/2018. DOI: << <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507> >>.
- Andrade, J.; Scherer, M.E.G. 2014. Decálogo da gestão costeira para Santa Catarina: avaliando a estrutura estadual para o desenvolvimento do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 29:139-154.
- Araranguá – Governo Municipal. 2015. Plano de Turismo de Araranguá. Gestão 2012-2016.
- Araranguá – Governo Municipal. 2016a. Decreto Municipal nº 7.828 de 27 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação da Natureza Municipal Área de Proteção Ambiental da Costa de Araranguá e dá outras providências. Araranguá, SC.
- Araranguá – Governo Municipal. 2016b. Decreto Municipal nº 7.829 de 27 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação da Natureza Municipal Monumento Natural Morro dos Conventos e dá outras providências. Araranguá, SC.
- Araranguá – Governo Municipal. 2016c. Decreto Municipal nº 7.830 de 27 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação da Natureza Municipal Reserva Extrativista do Rio Araranguá e dá outras providências. Araranguá, SC.
- Araranguá. 2017. Lei Complementar Municipal nº 190 de 17 de janeiro de 2017. Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Araranguá e dá outras providências. Disponível em <<

<https://leismunicipais.com.br/a/sc/a/ararangua/lei-complementar/2017/19/190/lei-complementar-n-190-2017-dispoe-sobre-o-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-no-municipio-de-ararangua-e-da-outras-providencias> >>. Acesso: 18/01/2018.

Araújo, C.E.S., Franco, D., Melo, E. & Pimenta, F. 2003. Wave regime characteristics of the southern Brazilian coast. In: International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries, 6, 2003. Anais... Colombo, Sri Lanka. CD-ROM.

Arens, 1996

AZEVEDO, H.A.M.A. Modelo de diagnóstico ambiental para elaboração do plano ambiental do município de Inhambane em Moçambique. 2009. 150 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Brasília, Brasília, 2009. Disponível em:<http://www.bdttd.ucb.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1131> Acesso em 20 nov. 2012.

Barreto, G.A.M. 2011. O papel da maré e da descarga fluvial na circulação do estuário do Rio Araranguá. 42 f. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em << <http://hdl.handle.net/10183/56291> >>. Acesso: 18/01/2018.

Begon et al., 2006

BELTON, W. Aves silvestres do brasil. 4ª ed. Fundação zoobotânica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

BINI, E. Aves do brasil. 1ª ed. Vol I. Editora Homem Pássaro Publicações, 2009.

Bittencourt et al., 1978

Bortoluzzi, 1987

Bortoluzzi,1975

Boscardin Borghetti et al. 2004

Brasil - Governo Federal. 2006a. Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF.

<<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm>> Acesso em jan. 2018.

Brasil- Governo Federal. 2000a. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF. <<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>> Acesso em jan. 2018.

Brasil- Governo Federal. 2004a. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF. <<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>> Acesso em jan. 2018.

Brasil- Governo Federal. 2004b. Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília, DF. <<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5300.htm>> Acesso em jan. 2018.

Brasil, 2001

Brasil. 2006. LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2006/lei/l11428.htm

Brasil. 2012. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal.

Brasil. 2012. LEI Nº 12.727, DE 17 DE OUTUBRO DE 2012.

BRASIL. Lei N.º 7661/88. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC);

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa

BRASIL. Resolução CONAMA nº 302, de 17 de março de 2005. “Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de

- reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno”. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 302, de 17 de março de 2005. “Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno”. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. “Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente”. Disponível em: <http://www.ipef.br/eventos/2009/codigoflorestal/CONAMA-res2002-303.pdf>.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. “Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente”. Disponível em: <http://www.ipef.br/eventos/2009/codigoflorestal/CONAMA-res2002-303.pdf>.
- Bridgland, D.R. 2013. Geoconservation of Quaternary sites and interests. *Proceedings of the Geologists’ Association*, 124(2): 612–624.
- BROWER, J.E. & Zar, J.H.; 1984. *Field & laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 226p.
- Campos, J.B. 2010. O uso da terra e as ameaças ao patrimônio arqueológico na região litorânea dos municípios de Araranguá e Içara, sul de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, SC, 119p. Disponível em
<<<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00004C/00004C31.pdf>>>
Acesso em jun. 2015.
- Campos, J.B.; Oosterbeek, L.; Zocche, J.J. 2013a. O uso da terra e as ameaças ao patrimônio arqueológico na região litorânea dos municípios de Araranguá e Içara, Extremo Sul de Santa Catarina, Brasil. In: Ladwig, N.; Schwalm, H. *Gestão socioambiental das cidades no século XXI: teorias, conflitos e desafios*, Editora Insular, Florianópolis, Santa Catarina, 229-266pp.

- Campos, J.B.; Santos, M.C.P.; Rosa, R.C.; Ricken, C.; Zocche J.J. 2013b. Arqueologia entre rios: do Urussanga ao Mampituba: Registros arqueológicos pré-históricos no extremo sul catarinense. *Cadernos do LEPAARQ*, 10: 9-39.
- Carter, R.W.G. Coastal environments. London: Academic Press, 198. 617 p.
- Caruso Jr., 1993
- Caruso Jr., 1997
- CARVALHO, P. E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Coleção espécies Arbóreas, vol. 4. Brasília, DF: Embrapa informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010. 644 p.
- Carvalho, S. N. (2001) – Estatuto da cidade aspectos políticos e técnicos do plano diretor. *São Paulo em Perspectiva*. 15(4):130-135. DOI:10.1590/S0102-88392001000400014
- CASTRO, E. R. & GALETTI, M. 2004. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)*, 44(6):91-97.
- CGMA - Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016a. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 1 - Apresentação. Versão Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 23p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CGMA - Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016b. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 2 - Diagnóstico Socioambiental/ Versão Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 91p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CGMA - Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016c. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 3 - Cenários da Orla. Versão Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 35p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CGMA - Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016d. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 4 - Estratégias de Gestão. Versão Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 34p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CGMA - Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016e. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 5 - Instrumentos e Normativas. Versão Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 13p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CGMA – Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016f. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 6 - Cronograma e Considerações Finais. Versão

- Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 9p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CGMA – Comitê Gestor Municipal de Araranguá. 2016g. Plano de Gestão Integrada da Orla de Araranguá. Volume 7 - Mapas Temáticos. Versão Preliminar. Governo Municipal de Araranguá, 7p. Relatório Técnico Não Publicado.
- CHAO, L.N., PEREIRA, L.E., VIERA, J.P., BENVENUTI, M.A.; CUNHA, L.P.R. 1982. Relação Preliminar dos Peixes Estuarinos e Marinhos da Lagoa dos Patos e Região Costeira Adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil, Atlântica, 5 (1): p.67-75.
- CIRM; GI-GERCO - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar; Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (2005) – Plano de Ação Federal na Zona Costeira do Brasil. Brasília, DF, Brasil. Disponível online em http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa/_arquivos/pafzc_out2005.pdf
- CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (CONSEMA). Lista oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina. Resolução CONSEMA n. 002, 6 dez. 2011. Florianópolis, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), 2011. 19 p.
- CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (CONSEMA). Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina. Resolução CONSEMA n. 11, 17 dez. 2010. Florianópolis: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). 2010.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA disponível em : <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>
- Coulston, 2002
- Cristiano, S.C. 2018. Interfaces entre a geoconservação e a gestão costeira - estudo de caso Araranguá/Santa Catarina, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 252 p.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2015a. Geoconservação na Zona Costeira: Inventário e Classificação do Geopatrimônio da Região do Morro dos Conventos, Araranguá, SC, Brasil. In: Boletim de Resumos do IX Simpósio Sulbrasileiro de Geologia, Florianópolis.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2015b. Análise da Geodiversidade da Região do Morro dos Conventos (Araranguá, Santa Catarina, Brasil) como subsídio para a

- Geoconservação. In: Livro de Resumos da 1ª Semana Acadêmica dos Pós-Graduandos do Instituto de Geociências da UFRGS, Porto Alegre.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2015c. Estratégias de Geoconservação na Zona Costeira, estudo de caso: Geossítio Morro dos Conventos, Araranguá, Santa Catarina, Brasil. In: Anais do III GeoBRheritage, Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, Lençóis.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2015d. O Panorama da Geoconservação no Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil. In: Anais do XV Congresso da ABEQUA, Imbé.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2017a. Aglutinação de Instrumentos de Planejamento: Plano Diretor e Projeto Orla em Araranguá/SC. In: Anais do X ENCOGERCO, Rio Grande.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2017b. Geoconservação na Costa de Araranguá, Santa Catarina, Brasil. In: Anais do IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, Ponta Grossa.
- Cristiano, S.C.; Barboza, E.G. 2017c. Geoconservação Costeira – Estratégias Adotadas em Araranguá, Santa Catarina, Brasil. In: Livro de Resumos da 2ª Semana Acadêmica dos Pós-Graduandos do Instituto de Geociências da UFRGS, Porto Alegre.
- Cristiano, S.C.; Nasser, P.; Pinto, A.C.; Satos, T.; Lin, S.; Pessoa, S.; Leme, L.; Simon, P.; Neves, K.; Carvalho, M.; Faraco, V.; Oliveira, E.; Cesa, R.; Costa, M.A.; Silva, P.R.; Alves Jr., F.; Rabello, C.J.C.; Rosso, V.; Pessoa, G.; Santos, O.; Heidner, W.; Reis, R.; Rosa, J.; Rocha, D.; Zoch, D.; Rosso, R.; Gruber, N.L.S.; Barboza, E.G. 2016. Projeto Orla no Município de Araranguá/SC: uma Gestão Compartilhada do Litoral Sul de Santa Catarina. In: Anais do II Congresso Ibero Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorais, Florianópolis.
- Cristiano, S.C.; Portz, L.; Nasser, P.; Pinto, A.C.; Silva, P.R.; Barboza, E.G. 2018. Strategies for the Management of the Marine Shoreline in the Orla Araranguá Project (Santa Catarina, Brazil). In: Botero, C.M.; Cervantes, O.D.; Finkl, C.W. Beach Management Tools: Concepts, methodologies and case studies. Suíça, Springer, 735-754 pp.

- D'Aquino, C.A., Pereira Filho, J. & Schettini, A.F. 2010. Fluvial modulation of hydrodynamics and salt transport in a highly stratified estuary. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(2): 165-175. DOI: << <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592010000200007> >>.
- De Blasis, P., Kneip, A., Schell-Ybert, R., Giannini, P.C. & Gaspar, M.D. 2007. Sambaquis e paisagem: Dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. *Arqueología Suramericana*, 3: 29-61.
- DUARTE, G. M. Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina. São Paulo: USP, 1995. 300 p. (tese Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar).
- Duarte, G.M.; Alexandre, N.Z. 2010. As águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. In: Scheibe, L.F.; Buss, M.D.; Furtado, S.M.A. Atlas ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá: Santa Catarina – Brasil. UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 34-37pp.
- Estevam, C.N., Nascimento, M.S., Horn Filho, N.O., Schmidt, A.D., Oliveira, U.R., Mattos, A.B. & Mateus, A.P. 2014. Aspectos sedimentológicos e mineralógicos das praias arenosas do Litoral Sul catarinense, Brasil. Congresso Brasileiro de Geologia, 47, 2014. Anais... Salvador: SBG. CD-ROM.
- ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA. Fixação da Barra do Rio Araranguá/SC. 2011.
- Falkenberg, D. B. 1999. Aspectos da Flora e da Vegetação Secundária da Restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Insula* 28, 1-30.
- Ferrari, F.L.M. (2014) – Laudo Pericial Loteamentos Paiquerê e Morro dos Conventos - Zona Nobre. 108p., CALC Perícia, auditoria e consultoria. Florianópolis, SC, Brasil. Laudo Pericial. Não publicado.
- Ferreira, F. Aspectos da Vegetação e do Uso do Solo da Microrregião Costeira Sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. 2006.
- Ferreira, J.C.; Silva, L.; Polette, M. (2009) – The Coastal Artifilization Process. Impacts and Challenges for the Sustainable Management of the Coastal Cities of Santa Catarina (Brazil). *Journal of Coastal Research* (ISSN 0749-0258), SI(56):1209-1213. Disponível online em <http://e->

geo.fcsh.unl.pt/ics2009/_docs/ICS2009_Volume_II/1209.1213_J.C.Ferreira_ICS
2009.pdf

- FILGUEIRAS, T.S., BROCHADO, A.L., NOUGUEIRA, P.H., GUALA II, G.F. Caminhamento – Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cad Geoc.*, Rio de Janeiro, n.12, p. 39-43. 1994.
- Giannini, P. C. F. 1993. *Sistemas Depositionais no Quaternário Costeiro entre Jaguaruna e Imbituba*, Santa Catarina. São Paulo, 439 p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Gordon Jr., M. 1947. *Classificação das formações gondwânicas do Paraná*, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Notas preliminares e estudos*, 38: 1-20. Rio de Janeiro: DNPM/DGM.
- Gorini, S. 2013 *Morro dos Conventos: Fatos, emoções e mitos*. Porto Alegre: Editora Cidadela. 292 p.
- Gray, M. 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, 450 p.
- Gré et al, 1995
- Hesp, P. A.; Giannini, P. C. F.; Martinho, C. T.; Silva, G. M. & Asp, N. E. 2009. The Holocene barrier systems of the Santa Catarina coast, Southern Brazil. In: Dillenburg, S.R. & Hesp, P.A. (Eds.) *Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil*. Berlin. Springer-Verlag, p. 93-133.
- Hesp, P.A. *Coastal Sand Dunes*. Rotorua, NZ: Forest Research. 2000. 31p.
- HOBOLD, P. A 1994. *História de Araranguá*. Ed Palmarinca/Est.-Prefeitura Municipal de Araranguá.
- HORN FILHO, N. O. 2003. *Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos*. *Geosul*, 18(35):71-98.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. *Mapa de Biomas do Brasil: Primeira aproximação*. Cooperação técnica Ministério do Meio Ambiente e IBGE. Brasília, DF. <<
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas_doc6.shtm
m>> Acesso em jan. 2018.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. *Censo demográfico 2010*. www.ibge.gov.br.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. S/D. IBGE-Cidades@. O Brasil por estado. www.ibge.gov.br.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Fundação, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos em Geociências n.1)
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 December 201
- JUSTUS, J. O.; MACHADO, M. L. A.; FRANCO, M. S. M. Geomorfologia. Projeto RADAMBRASIL. Folha SH-22 - Porto Alegre e parte das folhas SH-21 - Uruguaiana e SI-22 - Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: RADAM, 1986. p. 313-404. v. 33.
- Klepzig (1978
- Krebs e Caruzo Jr 1994
- KREBS, A.S.J. (2004). Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do rio Araranguá, SC. Tese de Doutorado. Depto. Geografia/UFSC, Florianópolis, p.375.
- KWET, A. 2006. Bioacoustics in the genus *Adenomera* (Anura: Leptodactylidae) from Santa Catarina, southern Brazil. Proceedings of the 13 th Congress of the Societas Europaea Herpetologica, p. 77-80.
- KWET, A.; LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. Pró-Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha, Sul do Brasil. 148p., 200 figs. 2nd, revised and enlarged edition. 2010.
- LINGNAU, R. Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembleia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de Doutorado. PUC-RS. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2009.
- LORENZI, Harri,. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2000. 2 v. ISBN 85-86714-07-0
- LORENZI, Harri,. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003. 369p. ISBN 8586714194

- LORENZI, Harri,. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional/ coordenado por Harri Lorenzi. 5.ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2000. 339 p. ISBN 858671410
- LORENZI, Harri,. Plantas daninhas do Brasil : terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3 ed. São Paulo: Plantarum, 2000. 608 p. ISBN 8586714097
- LUCAS, E. M. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. 202 f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.
- LUCAS, E. M.; FORTES, V. B. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of Southern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 3, p. 51-61, jul./set. 2008.
- LUCAS, E. M.; GARCIA, P. C. A. Amphibia, Anura, Hylidae Rafinesque, 1815 and Hylodidae Günther, 1858: Distribution extension and new records for Santa Catarina, southern Brazil. *Check List*, v. 7, p. 13- 16, 2011.
- LUCAS, E. M.; MAROCCO, J. C. Anurofauna (Amphibia, Anura) em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, 2011: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn0121101> 2011.
- LUCAS, E.M., V.B. FORTES and P.C. GARCIA. 2010. Amphibia, Anura, Hylidae, *Phyllomedusa azurea* Cope, 1862: Distribution extension to southern Brazil. *Check List*. 6(1):164-166.
- Maack, R. 2001. Breves Notícias Sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 2, 63-154.
- Maar, A.; Peron, A.; Netto, F.D.P. 2011. Santa Catarina história, espaço geográfico e meio ambiente. 2ed. Insular, Florianópolis, 288p.
- Martins et al., 1988
- Martins, 2013
- MEA, 2005
- MEDEIROS, R. A.; THOMAZ FILHO, A. Fácies e ambientes deposicionais da formação Rio Bonito. *Anais. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 27. Aracaju: SBG, 1973. v. 3. p. 3-12.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA ESPANHA. 2007. Manual de Restauración de dunas. Ministério de Medio Ambiente. Dirección General de Costas. 258p.
- Ministério do Meio Ambiente. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria MMA nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso: 23 de outubro de 2015.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Deficiências em Estudos de Impacto Ambiental: síntese de uma experiência. – Brasília: Ministério Público Federal/4ª Câmara de Coordenação e Revisão; Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Nota Técnica nº 39 – Trabalho Sobre Área de Influência. – Brasília: Ministério Público Federal/4ª Câmara de Coordenação e Revisão; Escola Superior do Ministério Público da União, 2007.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. MMA/SBF, Brasília, 340p. <<http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira_MM A.pdf>> Acesso em jan. 2018.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2007. Áreas Prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Atualização da Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Biodiversidade 31, Brasília, DF. <<http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>> Acesso em jan. 2018.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2010. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos do Brasil. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros, Brasília, 148 p. <<http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_publicacao/205_publicacao03022 011100749.pdf>> Acesso em jan. 2018.
- MONTEIRO, J.P.C., E.J. COMITTI and R. LINGNAU. 2014. First record of the torrent frog *Hylodes heyeri* (Anura, Hylodidae) in Santa Catarina State, South Brazil and

- acoustic comparison with the cryptic species *Hylodes perplicatus* (Anura, Hylodidae). *Biotemas*. 27(4):93-99.
- MÜLLER, L. 1922. Über Dine Sammlung Froschlurche von Santa Catarina Nebst Beschreibung Zweier Neuer Arten. B1. *Aqur. Terrarienkunde* 33:167-171.
- NOGUEIRA C; VALDUJO P. H; FRANÇA F. G. R. HÁBITAT variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. *Studies of Neotropical Fauna and Environmental*. 2005. v. 40, n. 2, p. 105-112.
- NUNES, i.; KWET, A.; POMBAL JR, J. P. Taxonomic Revision of the *Scinax alter* Species Complex (Anura: Hylidae). *The American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Copeia*, 2012(3):554-569. 2012.
- PAUWELS, G. A morfogênese do litoral catarinense. *Revista Brasileira de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro*, p.785-804, 1941.
- PELLERIN, J.R.M. USO DA TERRA NA BACIA DO RIO ARARANGUÁ. 2010. In: SCHEIBE, L.F.; BUSS, M.D.; FURTADO, S.M.A. Atlas ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá: Santa Catarina – Brasil. Florianópolis: UFSC, Cidade Futura, 2010.
- Petrobras, 1970
- Pfadenhauer, J. 1978. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia, São Carlos*, v. 38, p. 827-836.
- PIE, M.R. and L.F. RIBEIRO. 2015. A new species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from the Quiriri mountain range of southern Brazil. *PeerJ*. 3:e1179.
- PIMENTA, M.C.A; PIMENTA, L.F.; FERMO, D.M.R.; COMIM, C.C. 2010 . OS CICLOS PRODUTIVOS E AREDE URBANA NA BACIA DO RIO ARARANGUÁ. In: SCHEIBE, L.F.; BUSS, M.D.; FURTADO, S.M.A. Atlas ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá: Santa Catarina – Brasil. Florianópolis: UFSC, Cidade Futura, 2010.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; MESER, J. B. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu Editora, 2003. 699 p.
- PRADO, G. M.; POMBAL JR, J. P. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica Duas Bocas, Sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, v. 63, n. 4, p. 685-705, out/dez. 2005.
- Prous, André. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: UNB, 1991, 605 p. ISBN: 85-230-0316-9.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. Guia ilustrado: os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. Editora USEB, Pelotas, RS, 2009. 84 p.

Reitz, 1961

RESOLUÇÃO CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Publicada no DOU no 209, de 3 de novembro de 1993, Seção 1, páginas 16497-16498.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 12, de 4 de maio de 1994 Aprova o Glossário de Termos Técnicos elaborado pela Câmara Técnica Temporária para Assuntos da Mata Atlântica. Publicada no DOU no 149, de 5 de agosto de 1994, Seção 1, páginas 11824-11825

RESOLUÇÃO CONAMA nº 249, de 29 de janeiro de 1999 Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica. Publicada no DOU no 21, de 1º de fevereiro de 1999, Seção 1, página 60

RESOLUÇÃO CONAMA nº 261, de 30 de junho de 1999 Aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina. Publicada no DOU no 146, de 2 de agosto de 1999, Seção 1, páginas 29-31

RESOLUÇÃO CONAMA nº 3, de 18 de abril de 1996 Define vegetação remanescente de Mata Atlântica, com vistas à aplicação de Decreto no 750, de 10 de fevereiro de 1993. Publicada no DOU no 80, de 25 de abril de 1996, Seção 1, página 7048

RESOLUÇÃO CONAMA nº 4, de 4 de maio de 1994 Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina. Publicada no DOU no 114, de 17 de junho de 1994, Seção 1, páginas 8877-8878

RESOLUÇÃO CONAMA nº 417, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2009 Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências. Publicada no DOU nº 224, de 24/11/2009, pág. 72

RIBEIRO, L. F.; BORNSCHEIN, M. R.; BELMONTE-LOPES, R.; FIRKOWSKI, C. R.; MORATO, S. A. A.; PIE, M. R. 2015. Seven new microendemic species of *Brachycephalus*

- (Anura: Brachycephalidae) from southern Brazil. Peer J:e1011;DOI 107717/peerj.1011.
- Ricken, C, Rosa, R.C., Meneghini, J.W., Campos, J.B.; Zocche J.J. 2013. A dinâmica da paisagem e o povoamento pré-histórico no sul de Santa Catarina. Revista Tempos Acadêmicos, 11: 163-184.
- Ricklefs, R. E. 2010. A Economia da Natureza. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- ROCHA, J.C. and L.O.M GIASSON. 2014. *Hypsiboas caingua* Carrizo, 1990 (Anura: Hylidae): First record for the State of Santa Catarina, Brazil. Check List. 10(3):583-584.
- Rodrigues R. R.; Gandolfi S. 2004. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F. (Eds.) Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Editora da USP: Fapesp, P. 235-247.
- ROSSA-FERES,D; JIM, J. Distribuição sazonal em comunidade de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. Revista Brasileira de Biologia. v.54, n.2, p.323-334. 1994.
- Santa Catarina - Governo do Estado (2008) - Lei nº 14.465, de 23 de julho de 2008. Altera dispositivo da Lei nº 13.553, de 2005, que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Florianópolis, SC, Brasil. Disponível online em <http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/gerco/documentacao-de-2009-2012-fase-1/legislacao-estadual-1/61-lei14-465alterasdsparaspg/file>
- Santa Catarina - Governo do Estado (2009) - Lei nº 14.736, de 17 de junho de 2009. Altera a redação do § 2º do art. 6º da Lei nº 13.553, de 2005, que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Florianópolis, SC, Brasil. Disponível online em <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2009/014736-011-0-2009-001.htm>
- Santa Catarina - Governo do Estado. 2006. Decreto nº 5.010, de 22 de dezembro de 2006. Regulamenta a Lei nº 13.553, de 16 de novembro de 2005, que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Florianópolis, SC. <<<http://www.spg.sc.gov.br/index.php/visualizar-biblioteca/acoes/gerco/documentacao-de-2009-2012-fase-1/projeto-orla/378-decreto-estadual-no-5-010-2006/file>>> Acesso em jan. 2018.

- SANTA CATARINA. Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. Diagnóstico Geral. Florianópolis. Instituto CEPA/SC, 1997b.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Plano de gestão e gerenciamento da Bacia do Rio Araranguá: zoneamento da disponibilidade e da qualidade hídrica. Criciúma, SC: 1997a.
- SANTOS, T. G. dos; VASCONCELOS, T. da S.; ROSSA-FERES, D. de C.; HADDAD, C. F. B. Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, São Paulo state, Brazil. *Journal of Natural History*, v. 43, nos. 15-16, p. 973-993, abr. 2009.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Répteis da serra do Japi: notas sobre história natural. Pp.212 - 237, 1992.
- Scheibe, L.F., Buss, M.D. & Furtado, S.M.A. 2010. Atlas ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, Santa Catarina, Brasil. Florianópolis: UFSC. 64 p.
- Schobbenhaus, C.; Silva, C.R. 2012. Geoparques do Brasil: Propostas. CPRM: Brasília, DF. 750 p.
- SCOTT JR., N. J.; WOODWARD, B. D. Surveys at Breeding Sites. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Amphibians. Washington. Smithsonian Institution Press. 1994. 364p.
- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A.G.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; GARCIA, P. C.A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. 2016. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em: 02 de dezembro de 2017.
- Siegle, E; Asp, N.E. 2007. Wave refraction and longshore transport patterns along the southern Santa Catarina coast. *Brazilian Journal of Oceanography*, 55(2):109-120.
- Silva & Leites (2000)
- Silva (2006)
- Silva, G.V. 2009. Análise da estabilidade quanto à posição das desembocaduras do Rio Araranguá, da barra do Camacho e do Rio da Madre, Litoral Sul e Centro do estado de Santa Catarina. 78 f. Monografia (Oceanografia), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

- SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de Anfíbios no Brasil. Megadiversidade, v. 1, p. 79-86. 2005.
- Siqueira, M.N.; Castro, S.S.; Faria, K.M.S. 2013. Geografia e Ecologia da Paisagem: pontos para discussão. Sociedade & Natureza, 25: 557-566.
- Socioambiental – Socioambiental Consultores Associados Ltda. 2007. Estudo para a criação de Unidades de Conservação no município de Araranguá. Florianópolis: Socioambiental Consultores Associados Ltda. 68p. Relatório Técnico Não Publicado.
- SOSMA; INPE – Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2014. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2012-2013. SOSMA/INPE, São Paulo, 61p. Relatório Técnico. << www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/05/atlas_2012-2013_relatorio_tecnico_20141.pdf >> Acesso em jan. 2018.
- SPECIESLINK, 2017. Disponível em www.splink.org.br.
- SPG/SC - Secretaria de Estado do Planejamento Governo do Estado de Santa Catarina (2010) – Revisão do Plano de Gestão da Zona Costeira Setor 05 - Sul. Secretaria de Estado de Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades. 50p., Florianópolis, SC, Brasil. Relatório Técnico. Não Publicado.
- SPG/SC - Secretaria de Estado do Planejamento Governo do Estado de Santa Catarina (2012) – Mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – Setor 5 – A. Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, Diretoria de Desenvolvimento das Cidades. Florianópolis, SC, Brasil.
- Suguio & Martin (1987
- SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões arenosos Quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA, L. D. et al. (Orgs.). Restingas: origem, estrutura e processos. Niterói: CEUFF. 1984. p. 15-26.
- Teixeira et. al., 2001
- TOLEDO, L. F.; GARCIA, P. C. A.; LINGNAU, R. & HADDAD, C. F. B. A New Species of *Sphaenorhynchus* (Anura: Hylidae) from Brazil, Zootaxa. 2007
- VERRASTRO, L. 1991. Aspectos ecológicos e biológicos de uma população de *Liolaemus occipitalis* Boul. 1885, nas dunas costeiras da Praia Jardim Atlântico, Tramandaí, RS (Reptilia – Iguanidae). Dissertação de Mestrado – Curso de Pós Graduação

- em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 104p. Porto Alegre, UFRGS.
- Villwock, J. A. 1984. Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil, A Synthesis. *Pesquisas*. 16: 5-49.
- Villwock, J.A. & Tomazelli, L.J. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. *Notas Técnicas*, 8. Porto Alegre, CECO/UFRGS.
- Villwock, J.A. & Tomazelli, L.J. 2005. Mapeamento geológico de planícies costeiras: o exemplo da costa do Rio Grande do Sul. *Gravel*, 3: 109-115.
- Waechter, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica* (33): 49-68.
- White, 1908
- Wittenberg, R.; Cock, M. J. W. Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices. Oxfordshire: CABI International, 2001. 228 p.
- Worboys, G.L. 2015. Introduction. In: Worboys, G.L.; Lockwood, M.; Kothari, A.; Feary, S.; Pulsford, I. *Protected Area Governance and Management*. ANU Press, Australia, 01-08pp.
- Zamith, L. R.; Dalmaso, V. 2000. Revegetação de restingas degradadas no Município do Rio de Janeiro-RJ. *Publicação ACIESP* 109 (4). *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória.
- Zenni, R. D.; Ziller, S. R. An overview of invasive plants in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 431-446, 2011.
- Ziller, S. R. 2000. A Estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 268 p.
- Ziller, S. R. Espécies exóticas da flora invasoras em unidades de conservação. In: Campos, J. B.; Tossulino, M. G. P.; Muller, C. R. C. (Ed.). *Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 34-52.
- Zocche, J.J.; Daniel, R.B.; Costa, S.; Cristiano, M.P.; Cardoso, D.C.; Souza, P.Z.; Bitencourt, F. 2007 Estrutura populacional de *Trithrinax brasiliensis* Martius

(Arecaceae) na falésia do Morro dos Conventos, Araranguá, SC, Brasil. Revista Brasileira de Biociências. 5(1): 792-794.