



# DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA



Prefeitura de  
**BOMBINHAS**



**Alto Uruguai**  
Engenharia & Planejamento



# Prefeitura de **BOMBINHAS**



**F A M A B**

Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas



**CONTRATO Nº 007/2018**

**OBJETO:** EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA DO MUNICÍPIO DE BOMBINHAS/SC.

**GESTÃO MUNICIPAL**

**Paulo Henrique Dalago Muller**

Prefeito Municipal

**Flávio Steigleder Martins**

Presidente Fundação de Amparo ao Meio Ambiente

**Édion Odorizzi**

Secretário de Infraestrutura Urbana

**Robson Xavier Kalfeltz**

Secretário de Planejamento



**CONSULTORIA CONTRATADA:**



# Alto Uruguai

Engenharia & Planejamento

**ALTO URUGUAI ENGENHARIA & PLANEJAMENTO DE CIDADES LTDA - EPP**

CNPJ: 19.338.878.0001-60

CREA/SC: 124483-7

CAU: 26591-8

Rua Abramo Eberle, nº 136, sala 01 - Centro

Concórdia – Santa Catarina – CEP: 89700-204

(49) 3442-6333

[www.altouruguai.eng.br](http://www.altouruguai.eng.br)

[contato@altouruguai.eng.br](mailto:contato@altouruguai.eng.br)

**EQUIPE TÉCNICA:**

Marcos Roberto Borsatti, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 116226-6 - Coordenador Geral

Maycon Pedott, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 114899-9 – Coordenador Técnico

Jackson Antonio Bólico, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC 147060-1

Elton Magrineli, Biólogo – CRBio 69005/03-D

Fábio Fernando Martins de Oliveira, Arquiteto e Urbanista - CAU/MS A32447-7

Aroldo Abussafi Figueiró, Engenheiro Civil - CREA/MS 555/D

Fátima Franz, Arquiteta e Urbanista - CAU A8318-6

Mariane Delamare Afonso, Arquiteta e Urbanista - CAU/MS 157596-1

Patrícia Rodrigues Dionizio Wolschick, Engenheira Florestal, CREA/SC 125694-0

Ana Paula Spohr, Geóloga, CREA/RS: 209.053

Ediane Mari Biasi, Assistente Social - CRESS/SC 003854//12ª Região

Aline Maria da Campo, Geógrafa, CREA/SC 090483-1

Paulo Cesar da Cunha Tavares, Advogado, OAB/SC 12.447

Marco Aurelio Nadal De Mais, Arqueólogo, CPF 395909680-53, RG 1937615 SSP/PR

Roberto Kurtz Pereira, Advogado - OAB/SC 22.519

Joana Fernanda Sulzenco, Administradora - CRA/SC 28241





## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADASA	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
ADC	Ação Declaratória de Constitucionalidade
ADI	Ações Diretas de Inconstitucionalidade
AMFRI	Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí
ANA	Agência Nacional de Águas -
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CANIE	Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas
CAPS II	Centro de Atenção Psicossocial Adulto (
CAPS-AD	Centro de Atenção Psicossocial Álcool e outras Drogas
CAPS-I	Centro de Atenção Psicossocial Infanto-juvenil
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CEO	Centro Especializado em Odontologia
CEPIC	Centro de Práticas Integrativas e Complementares da Saúde
CEREDI	Centro de Referência de Doenças infecciosas
CNES	Cadastro dos Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência a Assistência Social
CRECEM	Centro de Referência da Saúde da Criança e da Mulher
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DETRAN	Departamento Nacional de Trânsito
ELAT	Grupo de Eletricidade Atmosférica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Produção Agropecuária
ESF	Estratégia Saúde da Família
ETA	Estação de tratamento de água
ETE	Estação de tratamento de esgoto
FAMAB	Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Bombinhas
FOD	Floresta Ombrófila Densa
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
HIDROWEB	Sistema de Informações Hidrológicas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade





IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFSSC	Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina
IMA	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
LIS	Lightning Imaging Sensor
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
NBR	Norma Brasileira Regulatória
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
PEGIRS	Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegi
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUD	Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento
RPPN	Reserva Particular Do Patrimônio Natural
SCGÁS	Companhia de Gás de Santa Catarina
SEMASA	Serviço Municipal de Água e Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUAS	Serviços de Proteção Social Básica do Sistema Único de Assistência Social
TI	Terra indígena
UC	Unidades de Conservação
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
UPA	Unidades de Pronto Atendimento

## APRESENTAÇÃO

Muitas das cidades brasileiras foram se formando em regiões costeiras a partir de colônias de pescadores e agricultores e se desenvolveram sem o planejamento e ordenamento adequado. Mesmo com a modernização da legislação urbanística e ambiental, muitas situações de irregularidade se mantem ou se ampliam no cotidiano das cidades.

Inicialmente, os colonizadores de Bombinhas se instalaram nos morros, onde viviam da agricultura. A partir de meados do século XX, a população passou a deixar os morros e migrou para a parte plana da cidade, dedicando suas atividades à pesca e ao atendimento de veranistas.

Com sua localização privilegiada, paisagens, praias e belezas naturais, Bombinhas passou a atrair muitos turistas veranistas de diferentes estados brasileiros, sendo que parte deles resolveram construir casas de praia para passar o veraneio no município. Desse modo, a cidade apresentou um crescimento acentuado e repentino na ocupação do território, com valorização das terras e aumento na atividade de construção civil.

A constituição do relevo local, com morros e planícies, e seus cursos hídricos, acabam por constituir uma limitação à construção de habitações, tanto por oferecerem riscos de deslizamentos de massa e alagamentos, como por se enquadrarem como áreas de proteção permanente.

A ocupação dessas áreas de risco e áreas de preservação permanente coloca em risco uma parcela muito significativa da população urbana do município, que se encontra em situação irregular perante a legislação vigente.

A possibilidade de adequar essas áreas se torna possível através da Lei de Regularização Fundiária, instituída em 11 de julho de 2017 que determina que “constatada a existência de núcleo urbano informal situado, total ou parcialmente, em área de preservação permanente ou em área de unidade de conservação de uso sustentável ou de proteção de mananciais definidas pela União, Estados ou Municípios, a Reurb observará, também, o disposto nos arts. 64 e 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, hipótese na qual se torna obrigatória a elaboração de estudos técnicos, no âmbito da Reurb, que justifiquem as melhorias ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior, inclusive por meio de compensações ambientais, quando for o caso.

No estado de Santa Catarina, o Ministério Público vem alocando esforços para promover essas adequações e orientando o processo de elaboração desses estudos técnicos que são chamados de “Diagnóstico Socioambiental”

O Termo de Referência para elaboração do presente “Diagnóstico Socioambiental das Áreas Urbanas Consolidadas do Município de Bombinhas” baseia-se nos itens exigidos para o estudo técnico de regularização fundiária. Este diagnóstico é, portanto, um produto preliminar e obrigatório para a regularização fundiária subsequente.

Consta desse diagnóstico, conforme prevê a legislação e o Termo de Referência:

Caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área e aspectos jurídicos envolvidos no diagnóstico:

Dispõe sobre a necessidade de caracterização geral (aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos) da área de interesse, para fins de regularização ambiental por parte do órgão ambiental competente, conforme a legislação aplicável. Trata-se de uma exigência genérica e que é complementada subsequentemente, em que os requisitos a serem avaliados são mais bem detalhados tecnicamente. Este produto também deve apresentar de forma elucidativa a base legal que ampara e justifica o diagnóstico socioambiental.

Identificação dos recursos ambientais, passivos, fragilidades, e restrições ambientais:

Dispõe sobre a necessidade de caracterização geral dos recursos ambientais existentes na área de interesse (v.g., hidrografia, fauna e flora), dos passivos e fragilidades ambientais (áreas degradadas ou contaminadas) e também restrições à ocupação (legais e em detrimento das características ambientais de cada área). Pode ser considerado um dos mais relevantes elementos do diagnóstico socioambiental, principalmente no que tange à identificação geral das áreas de interesse ecológico relevante, das restrições ambientais e das zonas prioritárias para fins de recuperação ambiental.

Avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico:

Dispõe sobre a especificação dos sistemas e serviços de saneamento, infraestrutura urbana e demais equipamentos públicos que atendem a área de interesse, bem como a avaliação da respectiva eficiência.



Unidades de conservação, e áreas de proteção de mananciais na área de estudo:

Dispõe sobre a necessidade de identificação de dois elementos específicos consideravelmente importantes para fins de caracterização da relevância ambiental de uma área: a existência de Unidades de Conservação e de áreas de proteção de mananciais na área de interesse.

A especificação da ocupação consolidada existente na área:

Dispõe sobre a identificação das áreas urbanas consolidadas no Município, as quais se caracterizam pela existência de infraestrutura mínima, conforme definições constantes na legislação vigente.

Identificação das áreas de risco:

Dispõe sobre o mapeamento e análise de situações de risco relacionados a fenômenos geoambientais. O risco a ser avaliado diz respeito à possibilidade de que a ocorrência de um fenômeno geoambiental (movimentos de massa, processos erosivos, enxurradas e inundações) gere consequências sociais e econômicas negativas. Na identificação das áreas de risco dois elementos devem ser avaliados: o perigo de se ter um evento ou fenômeno e a vulnerabilidade ou grau de suscetibilidade do elemento exposto ao perigo. A magnitude do impacto de um possível desastre dependerá das características, probabilidade e intensidade do perigo, bem como da vulnerabilidade das condições físicas, sociais, econômicas e ambientais dos elementos expostos.

Indicação das faixas ou áreas de Área de Preservação Permanente:

Prevê a apresentação de parte das conclusões do Diagnóstico Socioambiental quanto aos terrenos sujeitos a risco identificados, bem como as áreas de interesse ecológico e ambiental relevante. Dessa forma, dispõe inicialmente sobre a necessidade de indicação das áreas de preservação permanente que devem ser mantidas como tal, nos termos da legislação vigente e que devem ser recuperadas a partir de critérios técnicos. Além disso, prevê que, a partir dos resultados obtidos, sejam também indicadas as áreas passíveis de regularização quanto à ocupação.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL, SOCIAL, CULTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA .....</b>	<b>31</b>
2.1. Delimitação da área de interesse.....	31
2.2 Localização e acesso .....	33
2.2.1 Aspectos regionais.....	34
2.3 Caracterização das condições sociais e econômicas.....	36
2.3.1 Características populacionais .....	36
2.3.2 Crescimento populacional .....	37
2.3.3 Densidade demográfica .....	43
2.3.4 Indicadores de Desenvolvimento Humano.....	43
2.3.5 Educação .....	45
2.3.6 Vulnerabilidade social.....	46
2.3.7 Trabalho e renda.....	47
2.3.8 Saúde .....	49
2.3.9 Economia.....	50
2.4 Caracterização ambiental .....	51
2.4.1 Clima .....	51
2.4.2 Tipologias Vegetais.....	67
2.4.3 Topografia .....	88
2.4.4 Sismicidades.....	92
2.4.5 Recursos hídricos .....	93
2.4.6 Geologia .....	109
2.4.7 Geomorfologia.....	119



2.4.8 Pedologia .....	123
2.4.9 Hidrogeologia .....	127
2.4.10 Cavidades .....	132
2.4.11 Recursos minerais.....	133
2.4.12 Caracterização da Fauna.....	135
2.5. Espaços territoriais especialmente protegidos .....	161
2.5.1 Áreas prioritárias para conservação .....	163
2.6 Caracterização das áreas de patrimônio histórico, cultural e arqueológico.....	165
2.6.2 Bens tombados .....	165
2.7 Condições dos serviços de infraestrutura e transporte.....	167
2.7.1 Sistema de abastecimento de água .....	167
2.7.2 Sistema de Esgotamento Sanitário .....	177
2.7.3 Manejo de Resíduos Sólidos .....	182
2.7.4 Varrição e Limpeza Urbana .....	199
2.7.5 Drenagem das águas pluviais .....	201
2.7.6 Distribuição de energia elétrica .....	205
2.7.7 Rede de telefonia.....	206
2.7.8 Pavimentação.....	207
2.7.9 Infraestrutura de transporte .....	209
2.7.10 Equipamentos públicos.....	214
2.8 Uso e ocupação do solo .....	222
2.8.1 Plano diretor Municipal.....	222
2.8.2 Macrozoneamento municipal .....	224
2.8.3 Zoneamento Municipal.....	228



2.8.4	Uso do solo municipal.....	230
2.9	Caracterização da Paisagem .....	232
2.10	Caracterização dos conflitos ambientais predominantes .....	253
2.11	Caracterização geral quanto à existência de áreas de risco .....	262
2.11.1	Fundamentação Teórica .....	262
2.11.2	Desastres Naturais .....	266
2.11.3	Mapeamento das Áreas de Risco Geológico e Hidrogeológico de Bombinhas .....	275
2.12	Identificação das infringências predominantes à legislação ambiental e urbanística Federal, Estadual e Municipal na área de interesse .....	328
2.13	Faixa não edificável de quinze metros .....	343
2.14	Passivos e fragilidades ambientais .....	345
<b>3.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS PREDOMINANTES NA ÁREA DE INTERESSE DECORRENTES DA PRESENÇA/AUSÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS URBANOS OU SOLUÇÕES INDIVIDUAIS .....</b>	<b>348</b>
3.1	Escoamento das águas pluviais .....	349
3.2	Esgotamento sanitário .....	351
3.3	Resíduos Sólidos .....	353
3.4	Vias de Circulação .....	355
<b>4</b>	<b>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS NA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>357</b>
4.1	Identificação das Unidades de Conservação .....	366
4.1.1	Área de Relevante Interesse Ecológico Costeira de Zimbros .....	366
4.1.2	Parque Municipal Morro do Macaco.....	368
4.1.3	Parque Municipal da Galheta .....	370
4.1.4	Reserva Biológica Marinha do Arvoredo.....	371

4.2	Áreas de proteção de mananciais.....	372
4.3	Áreas com Características Ambientais Relevantes .....	374
<b>5</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO CONSOLIDADA EXISTENTE NA ÁREA.....</b>	<b>378</b>
5.1	DELIMITAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO E AS ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS PASSÍVEIS OU NÃO DE REGULARIZAÇÃO.....	378
5.2	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS .....	381
5.3	INDICAÇÃO DA OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EXISTENTES.....	399
5.4	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PARA ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS .....	400
5.4.1	MAPA DA ÁREA DEGRADADA.....	401
5.4.2	ORIGEM DA DEGRADAÇÃO.....	403
5.4.3	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA A SER RECUPERADA.....	404
5.4.4	OBJETIVO GERAL.....	406
5.4.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	406
5.4.6	IMPLANTAÇÃO DO PRAD E AS MEDIDAS PARA SANAR OS DANOS	407
5.4.7	CRONOGRAMA FÍSICO.....	409
<b>6</b>	<b>INDICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS POTENCIAIS GERADOS .....</b>	<b>414</b>
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	433
	<b>ANEXOS</b>	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de classificação de Área de Preservação Permanente.....	33
Figura 2 – Localização e acesso do município de Bombinhas/SC.....	34
Figura 3 – Localização da Região da AMFRI.....	35
Figura 4 – Localização da Região Metropolitana da Foz do Itajaí.....	36
Figura 5 – Densidade de raios no Brasil.....	66
Figura 6 – Biomas brasileiros.....	68
Figura 7 – Formações fitoecológicas em Santa Catarina.....	69
Figura 8 – Área remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana na Costeira de Zimbros ao fundo e formação de restinga na Praia da Lagoa.....	70
Figura 9 – Aspecto de um remanescente de restinga herbácea na Praia de Mariscal (acima), Canto Grande (abaixo) e Praia da Tainha (abaixo).....	72
Figura 10 – Exemplo de um fragmento remanescente de restinga arbustiva na Praia do Cardoso e Praia da Tainha.....	73
Figura 11 – Aspecto de vegetação com influência flúvio-marinha na Praia de Zimbros e Canto Grande.....	74
Figura 12 – Exemplo da vegetação de influência flúvio-marinha, em Zimbros e Bombas	74
Figura 13 – Aspecto dos diferentes estratos arbóres na Floresta Submontana.....	75
Figura 14 – Área remanescente de Floresta Ombrófila Densa - FOD Submontana, no Morro do Macaco.....	77
Figura 15 – Aspecto dos costões rochosos na praia da Tainha.....	78
Figura 16 - <i>Aechmea nudicaulis</i> . Bromeliácea epífita rupícola vulnerável típica dos costões rochosos.....	78
Figura 17 – distribuição dos remanescentes da vegetação sobre o território do município.	79
Figura 18 – Vegetação Costeira de Zimbros e localização das praias.....	80
Figura 19 – Vegetação da região central do território.....	81

Figura 20 – Fragmentos de FOD Formação Terras Baixas degradados em área em recuperação ambiental. ....	82
Figura 21 – Remanescentes de restinga. ....	83
Figura 22 - Remanescentes de restinga. ....	84
Figura 23 - Remanescentes de restinga. ....	85
Figura 24 - Remanescentes de restinga. ....	86
Figura 25 - Remanescentes de restinga. ....	87
Figura 26 - Floresta Ombrófila Densa Aluvial às margens do Rio da Barra.....	88
Figura 27 – Hipsometria do município de Bombinhas.....	92
Figura 28 - Regiões Hidrográficas brasileiras. ....	94
Figura 29 – Localização do município na região hidrográfica.....	95
Figura 30 – Localização do município na Região hidrográfica Litoral Centro 8.....	96
Figura 31 – Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.....	97
Figura 32 – Localização das microbacias no território do município. ....	98
Figura 33 – Localização dos poços tubulares profundos cadastrados no perímetro urbano, por proprietário. ....	99
Figura 34 – Potencial dos aquíferos no perímetro urbano de bombinhas. ....	100
Figura 35 – Grade vetorial com o índice de cartogramas do território.....	101
Figura 36 – Localização das nascentes.....	102
Figura 39 – Aspecto do canal de Drenagem “Vala da Avenida Fragata”. ....	103
Figura 40 – Aspecto do Rio da Barra.....	104
Figura 41 – Localização do Rio Barreiros.....	104
Figura 42 – Localização do Rio Barreiros.....	105
Figura 43 – Rio Passa Vinte.....	105

Figura 44 – Localização do Rio Passa Vinte.....	106
Figura 45 – Drenagem em Mariscal.....	106
Figura 46 – Localização do Rio Mariscal.....	107
Figura 47 - Rio Bombinhas.....	107
Figura 48 – Localização do Rio Bombinhas.....	108
Figura 49 – Curso d’água em Zimbros.....	108
Figura 50 – Localização dos corpos hídricos de Zimbros.....	109
Figura 51: Contexto geológico e geotectônico do Escudo Catarinense, com destaque da região de Bombinhas.....	110
Figura 52: Mapa geológico do município de Bombinhas/SC.....	112
Figura 53: Afloramentos das rochas do Complexo Porto Belo ocorrentes no município de Bombinhas/SC.....	113
Figura 54: (1) Afloramento dos Granitoides Quatro Ilhas situado na ponta sul da Praia Quatro Ilhas; (2) Detalhe da textura porfirítica em granitoide da unidade.....	114
Figura 55: Afloramentos do Granito Mariscal situado ao norte da Praia do Mariscal.....	115
Figura 56: Afloramentos das rochas do Complexo Granítico Estaleiro ocorrentes no município de Bombinhas/SC.....	115
Figura 57: Afloramentos do Granito Zimbros situados ao norte da Praia de Bombas.....	116
Figura 58: (1) Afloramento do Granito Morro do Macaco entre a Praia do Canto Grande e Conceição; (2) Matação de granito da trilha do Morro do Macaco.....	117
Figura 59: Depósitos Praiais Atuais e Antigos: (1) Ocupação dos bairros Mariscal e Canto Grande sobre os depósitos sedimentares praias antigos; (2) Depósitos sedimentares praias atuais no bairro Quatro Ilhas; (3) Ripples em sedimentos arenosos de depósito praias atual; (4) Estratificação plano paralela em sedimentos arenosos de depósito praias, onde ocorre a entrada de um pequeno curso hídrico no oceano.....	118
Figura 60: Depósitos Colúvio-Aluvionares: (1) Talude formado em depósito coluvial na base de encosta; (2) Depósitos sedimentares aluviais de planície de inundação.....	119



Figura 61: Mapa Geomorfológico do município de Bombinhas/SC. ....	121
Figura 62: Relevo do município de Bombinhas/SC composto por morros da unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, circundados pela planície litorânea.....	123
Figura 63: Mapa pedológico do município de Bombinhas/SC.....	124
Figura 64: Cambissolos originados de granitoides das unidades do Embasamento Cristalino. ....	125
Figura 65: (1) Afloramento do Granito Morro do Macaco do tipo lajeado; (2) Matação do Granito Morro do Macaco com fixação de espécimes vegetais que contribuem para a alteração da rocha e conseqüente desenvolvimento do solo.....	126
Figura 66: (1), (2) e (3) Podzol de textura arenosa, com colorações acinzentadas; (4) Podzol de textura arenosa com maior teor de argila e matéria orgânica. ....	127
Figura 67: Mapa hidrogeológico do município de Bombinhas/SC. ....	128
Figura 68 – Processos minerários requeridos no município de Bombinhas, classificados por fase que se encontram no DNPM. ....	133
Figura 69 – Processos minerários requeridos no município de Bombinhas, classificados por substância mineral. ....	134
Figura 70 – Áreas prioritárias para conservação por grau de importância no município de Bombinhas. ....	165
Figura 71 – Captação de Água. ....	168
Figura 72 – Estação de Tratamento de Água – ETA BOMBINHAS.....	169
Figura 73 – Estação de Tratamento de Água – ETA BOMBINHAS.....	170
Figura 74 – Decantador em construção. ....	171
Figura 75 – ETA ZIMBROS. ....	172
Figura 76 – Estação de Tratamento de Água – ETA ZIMBROS. ....	172
Figura 77 – Reservatório R3.....	174
Figura 78 – Equipamentos de Abastecimento de Água.....	175

Figura 79 – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE BOMBAS. ....	179
Figura 80 – Estações elevatórias de esgoto. ....	180
Figura 81 – Caminhão ETE BOMBAS. ....	181
Figura 82 – localização dos equipamentos de coleta de esgoto. ....	182
Figura 83 – Caminhões coletores. ....	187
Figura 84 – Coleta Seletiva. ....	189
Figura 85 – Folder Informativo. ....	190
Figura 86 – Carrinho coletor – Catadores autônomos. ....	191
Figura 87 – Lixeiras para acondicionamento dos resíduos (orgânicos e recicláveis). ....	191
Figura 88 – Área de Transbordo dos resíduos sólidos. ....	192
Figura 89 – Separação e triagem dos resíduos recicláveis. ....	193
Figura 90 – Folder da campanha de recolhimento de resíduos volumosos. ....	198
Figura 91 – Coleta de RCC. ....	199
Figura 92 – Varrição e Limpeza das praias. ....	201
Figura 93 – Sistema de Drenagem. ....	203
Figura 94 – Sistema de Drenagem com obstrução por resíduos sólidos. ....	204
Figura 95 – Subestação de Bombinhas. ....	205
Figura 96 – Pavimentação no município de Bombinhas. ....	208
Figura 97 – Ciclovias em Bombinhas. ....	211
Figura 98 – Ciclovias no município de Bombinhas. ....	211
Figura 99 – Polos geradores de trânsito no município de Bombinhas. ....	213
Figura 100 – Policlínica Municipal José Olímpio. ....	215
Figura 101 – Mapa das Unidades de Saúde de Bombinhas. ....	216
Figura 102 – Mapa das Unidades de ensino de Bombinhas. ....	218

Figura 103 – Mapa dos equipamentos de assistência social.....	219
Figura 104 – Mapa dos Estabelecimentos de Segurança.....	220
Figura 105 – Praças públicas e lazer. ....	221
Figura 106 – Mapa das áreas verdes e praças.....	221
Figura 107 – Oferta de equipamentos Públicos.....	222
Figura 108 – Delimitação do perímetro urbano no Município e a área urbana consolidada. .....	233
Figura 109 – Visão geral da cidade de Bombinhas, com a Enseada de Bombas à frente, Enseada do Mariscal à esquerda e a Enseada dos Zimbros atrás. ....	234
Figura 110 – Visão da Costeira de Zimbros e da Enseada dos Zimbros. ....	235
Figura 111 - Paisagens vistas a partir dos morros de Bombinhas. ....	235
Figura 112 – Visão geral dos elementos da paisagem na área urbana. ....	237
Figura 113 – Padrão da Floresta Ombrófila Densa nas morrarias.....	237
Figura 114 – Ambiente litorâneo com presença de fragmentos de restinga.....	238
Figura 115 - Praias e costões em Bombinhas. ....	239
Figura 116 – Remanescentes e fragmentos de restingas e mangues. ....	240
Figura 117 – Morro do Macaco e costeira de Zimbros .....	241
Figura 118 – Praias da do Parque Municipal da Costeira de Zimbros. ....	242
Figura 119 – Praia do Cardoso .....	243
Figura 120 - Praia da Lagoa .....	243
Figura 121 – Praia de Zimbros, Prainha do Pescador e Morrinhos. ....	244
Figura 122 – Prainha do Pescador .....	245
Figura 123 – Praias próximas do Canto Grande.....	246
Figura 124 – Praias Mar de Fora .....	246

Figura 125 – Praias Mar de Dentro .....	247
Figura 126 – Praias da Conceição .....	247
Figura 127 – Praias da Trilha da Tainha.....	248
Figura 128 – Praia da Tainha.....	248
Figura 129 – Praias de Bombinhas. ....	249
Figura 130 – Praias do canto de Bombinhas. ....	249
Figura 131 – Praias de Bombas e Galheta.....	250
Figura 132 – Ilha do Macuco.....	251
Figura 133 – Aspectos da paisagem urbana do município de Bombinhas. ....	251
Figura 134 – Efeitos negativos da intervenção antrópica na paisagem. ....	252
Figura 135 - APPs em áreas urbanas.....	254
Figura 136 – Identificação dos cursos hídricos em Bombinhas.....	254
Figura 137 – Canal hídrico retificado em bombinhas. ....	255
Figura 138 – Canais de drenagem. ....	256
Figura 139 – Identificação das nascentes e mapeamento dos cursos hídricos. ....	257
Figura 140 – Áreas de restinga.....	258
Figura 141 – Infringências.....	260
Figura 142 – Intervenções em áreas de APP. ....	261
Figura 143 – Esquema do movimento de massa do tipo Rastejo.....	268
Figura 144 – Esquema dos escorregamentos planares ou translacionais. ....	269
Figura 145 – Esquema dos escorregamentos circulares ou rotacionais.....	270
Figura 146 – Esquema do movimento de massa do tipo Quedas.....	271
Figura 147 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.....	272
Figura 148 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.....	274

Figura 149 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.....	279
Figura 150 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.....	281
Figura 151 – Localização do Setor de Risco 01 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista Geral do Setor de Risco 01; (2) Cicatriz de deslizamento com presença de blocos de rocha rolados; (3 e 4) Padrão de ocupação da base da encosta. ....	284
Figura 152 – Localização do Setor de Risco 03 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Vista geral do talude com feições erosivas e blocos de rocha rolados; (3) Residência situada próxima da base do talude; (4) Talude com feições erosivas, situado próximo a uma residência da área .....	286
Figura 153 – Localização do Setor de Risco 04 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2), (3) e (4) Moradias situadas próximas das bases dos taludes, nos quais se observam processos erosivos e árvores em suas cristas gerando instabilidade.....	288
Figura 154 – Localização do Setor de Risco 05 e fotografias dos processos observados na área, mostrando o talude com muitas feições erosivas e muitos blocos de rocha rolados, situado muito próximo das residências.....	290
Figura 155 – Localização do Setor de Risco 06 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Taludes de corte com feições erosivas e sem sistema de drenagem pluvial; (3) Bloco de rocha exposto no talude, com alto risco de queda; (4) Árvores inclinadas situadas nas cristas dos taludes de corte, com risco de queda. ....	292
Figura 156 – Localização do Setor de Risco 07 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista geral da área onde é possível observar os taludes de corte sem vegetação e cicatrizes de escorregamentos; (2) Talude de corte sem vegetação e com desenvolvimento de feições erosivas, devido à falta de um sistema de drenagem pluvial.....	294
Figura 157 – Localização do Setor de Risco 08 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2) Taludes com feições erosivas e blocos de rocha aparente com risco de rolamento; (3) Talude com evidências de pequenos movimentos de massa e com árvores de grande porte situadas na crista do mesmo, gerando instabilidade ao local; (4) Talude próximo da residência com muitos blocos de rocha com risco de rolamento. ....	296

Figura 158 – Localização do Setor de Risco 09 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2) Cicatriz de escorregamento com blocos de rocha com risco de rolamento; (3) e (4) Obras de contenção de talude e sistema de drenagem, realizadas pela prefeitura, mas que apresentaram problemas, inclusive com danos para as moradias..... 298

Figura 159 – Localização do Setor de Risco 10 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista geral da encosta com vários degraus de abatimento e feições erosivas; (2) Talude com feições erosivas e com árvores de grande porte situado próximo à residência; (3) e (4) Feições erosivas observadas na encosta. .... 300

Figura 160 – Localização do Setor de Risco 11 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação da base da encosta; (2) e (3) Encosta com blocos de rocha com risco de rolamento sobre as residências locais; (4) Detalhe de um bloco de rocha com risco de rolamento. .... 302

Figura 161 – Localização dos Setores de Risco Hidrológicos do município de Bombinhas/SC..... 305

Figura 162 – Localização do Setor de Risco 01 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista Geral do Setor de Risco 01; (2) Padrão de ocupação no entorno do curso hídrico, que se encontra bastante obstruído pela vegetação nesse ponto; (3) Trecho canalizado do Rio Barreiro; (4) Contenção das margens do Rio Barreiro, entre as ruas Águia e Azulão..... 307

Figura 163 – Localização do Setor de Risco 02 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Trechos do curso hídrico da Avenida Fragata, onde encontram-se pontos muito assoreados e com drenagem pluvial deficiente; (3) e (4) Ocupação das margens do Rio da Barra, com alto risco de inundação, enxurrada e solapamento para as moradias..... 310

Figura 164 – Localização do Setor de Risco 03 e fotografias dos processos observados na área, mostrando o padrão de ocupação das margens do curso hídrico retificado, que encontra-se com muita vegetação em seu leito, dificultando o escoamento das águas..... 313

Figura 165 – Localização do Setor de Risco 04 e fotografias mostrando o padrão das ocupações das margens do Rio Passa Vinte. .... 316

Figura 166 – Localização do Setor de Risco 05 e fotografias da ocupação das margens do afluente retificado do Rio Passa Vinte. ....	319
Figura 167 – Localização do Setor de Risco 06. ....	321
Figura 168 – Localização do Setor de Risco 07 e fotografias da situação das drenagens ao longo das ruas, com vários pontos obstruídos pela vegetação ou pelo assoreamento, dificultando o escoamento das águas.....	323
Figura 169 – Localização do Setor de Risco 08, ao longo do Rio Bombinhas. ....	325
Figura 170 – Localização do Setor de Risco 01 e fotografias mostrando o padrão de ocupação do setor e problemas estruturais observados na área, causados pelas ondas da maré alta.	327
Figura 171 – Caracterização de corpo hídrico com ocorrência de eutrofização. ....	341
Figura 172– Estrutura de drenagem inadequada. ....	350
Figura 173 – Locais com problemas de Escoamento e Risco de Inundação. ....	351
Figura 174 – Descarte de Esgoto em córrego Rua Martim Pescador. ....	352
Figura 175– Esgoto sanitário acumulado em drenagem inadequada ....	352
Figura 176 – Locais com problemas decorrentes do despejo irregular de esgoto sanitário. ....	353
Figura 177 – Descarte irregular de resíduos sólidos em terreno baldio. ....	354
Figura 178 – Locais com maiores problemas referentes a destinação inadequada de resíduos sólidos.....	355
Figura 179 – Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros. ...	367
Figura 180 – Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros. ...	368
Figura 181 – Parque Municipal Morro do Macaco. ....	368
Figura 182 – Parque Municipal Morro do Macaco. ....	369
Figura 183 – Parque Municipal da Galheta. ....	370
Figura 184 – Localização REBIO Arvoredo. ....	371
Figura 185 – Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.....	372

Figura 186 – Localização das nascentes nas Morrarias em Bombinhas.....	373
Figura 187 – Áreas de proteção de mananciais. ....	374
Figura 188 – Praias do município de Bombinhas.....	375
Figura 189 – Vista do mirante Morro do Macaco. ....	376
Figura 190 – Reserva Marinha Biológica do Arvoredo. ....	377
Figura 191 – Área Urbana Consolidada com imagem ao fundo. ....	397
Figura 192 – Áreas de risco x área urbana consolidada. ....	397
Figura 193 – Áreas de risco de inundação x área urbana consolidada.....	398
Figura 194 – Áreas de risco de escorregamento x área urbana consolidada. ....	398
Figura 195 – Área Urbana Consolidada. ....	399
Figura 196 – Áreas Degradadas.....	401
Figura 197 – Áreas Prioritárias.....	402
Figura 198 - Aspecto da vegetação remanescente na região de estudo.....	405
Figura 199 - Falta de vegetação relacionada a exploração e aumento dos processos erosivos. .....	406
Figura 200 – Mapa de intensidade de riscos ambientais. ....	416
Figura 201 – Áreas de Preservação Permanente com a Área Urbana Consolidada. ....	417
Figura 202 – Área Urbana Consolidada. ....	417
Figura 203 – Áreas de risco x área urbana consolidada. ....	418
Figura 204 – Áreas de risco de inundação x área urbana consolidada.....	424
Figura 205 – Intervenções em faixa não edificáveis. ....	428



### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População de Bombinhas conforme censo demográfico. ....	37
Tabela 2 – Estrutura Etária da População de Bombinhas. ....	38
Tabela 3 – Composição da população de Bombinhas de acordo com o sexo. ....	39
Tabela 4 – Estimativa de crescimento populacional do município de Bombinhas. ....	42
Tabela 5 - Classificação do Índice de Desenvolvimento Humano. ....	44
Tabela 6 – Evolução do IDH no município de Bombinhas. ....	44
Tabela 7 - Comparação índices de educação. ....	44
Tabela 8 - Comparação dos dados do IDHM para Longevidade. ....	45
Tabela 9 - Classificação quanto ao ensino das escolas do município – Bombinhas. ....	45
Tabela 10 - Ensino: matrículas e rede escolar – Bombinhas/SC. ....	45
Tabela 11 - IDHM Educação – Bombinhas/SC. ....	46
Tabela 12 – Índices de Vulnerabilidade Social. ....	47
Tabela 13 – Renda, Pobreza e Desigualdade – Bombinhas. ....	48
Tabela 14 – Ocupação da população – Bombinhas. ....	49
Tabela 15 - Comparativo entre os índices de Longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Bombinhas. ....	49
Tabela 16 – Relação da temperatura na estação - A868. ....	53
Tabela 17 – Precipitação na Estação Pluviométrica INMET - A868. ....	55
Tabela 18 – Precipitação média na Estação Pluviométrica INMET - A868. ....	56
Tabela 19 – Média anual da umidade relativa do ar na estação automática INMET - A868. ....	59
Tabela 20 – Relação da umidade relativa na estação - A868. ....	60
Tabela 21 – Velocidade média do vento na Estação Pluviométrica INMET - A868. ....	63

Tabela 22 – Velocidade média do vento nos meses do ano na Estação Pluviométrica INMET - A868.....	63
Tabela 23 – Comparação do Nível Ceraúnico.....	65
Tabela 24 – Poços tubulares profundos cadastrados na RH8.....	98
Tabela 25 – Domínios, regiões e unidades geomorfológicas ocorrentes no Estado de Santa Catarina.....	120
Tabela 26– Mastofauna no Município de Bombinhas.....	136
Tabela 27 – Ocorrência de aves na região de Bombinhas.....	138
Tabela 28 – Répteis comumente encontrados na região de Bombinhas.....	151
Tabela 29 - Anfíbios anuros presentes na fauna do município de Bombinhas.....	152
Tabela 30 – Ictiofauna dulcícola no Município de Bombinhas.....	153
Tabela 31 – Ictiofauna marinha encontrada em redes de pesca na baía de Tijucas. ....	154
Tabela 32 - Ictiofauna recifal nos costões da APA Ponta do Araçá - Porto Belo/SC. ....	155
Tabela 33 – Miriápodes e insetos encontrados no Município de Bombinhas. ....	159
Tabela 34 – Sítios arqueológicos em Bombinhas.....	166
Tabela 35 – Sítios arqueológicos em Bombinhas.....	166
Tabela 36 - Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras - SNIS 2016.....	176
Tabela 37 - Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário de Bombinhas.....	178
Tabela 38 – Quantificação e geração de resíduos sólidos. ....	186
Tabela 39 – Itinerário de coleta – Fora da Alta Temporada.....	187
Tabela 40 – Itinerário de coleta – Alta Temporada.....	188
Tabela 41 – Itinerário de coleta seletiva.....	189
Tabela 42 - Indicadores Sistema de Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos. ....	194
Tabela 43 – Sistema de cálculo da taxa de coleta de lixo em Bombinhas. ....	195



Tabela 44 – Sistema de cálculo da taxa de coleta de lixo em Bombinhas. ....	195
Tabela 45 – Quantidade de lixo coletado em unidades de saúde em Bombinhas. ....	197
Tabela 46 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Bombinhas.....	205
Tabela 47 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Bombinhas.....	206
Tabela 48 – Disponibilidade dos serviços de telefonia fixa e móvel em Bombinhas. ....	206
Tabela 49 - Distância dos principais aeroportos catarinenses (distância das vias). ....	210
Tabela 50 – Relação das Unidades de Saúde de Bombinhas. ....	214
Tabela 51 – Relação dos estabelecimentos municipais de educação do município de Bombinhas. ....	217
Tabela 52 – Relação dos estabelecimentos estaduais de educação do município de Bombinhas. ....	218
Tabela 53 – Relação dos Equipamentos Públicos de Segurança. ....	220
Tabela 54 – Praias da Costeira de Zimbros. ....	242
Tabela 55 – Classificação de Perigo. ....	263
Tabela 56 – Classificação de deslizamentos. ....	266
Tabela 57 – Resumo dos setores de risco de movimentos de massa de Bombinhas/SC... ..	280
Tabela 58 – Resumo dos setores de risco hidrológicos de Bombinhas/SC. ....	304
Tabela 59 - Identificação de infringências na área de estudo. ....	342
Tabela 60 – Unidades de Conservação do Município de Bombinhas. ....	365

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução populacional Bombinhas/SC. ....	37
Gráfico 2 – Taxa de Crescimento Populacional. ....	38
Gráfico 3 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Linear. ....	39
Gráfico 4 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Logarítmica. ....	40
Gráfico 5 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Polinomial. ....	40
Gráfico 6 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Exponencial. ....	41
Gráfico 7 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Potencial. ....	41
Gráfico 8 – Gráfico de Projeção Populacional do Município de Bombinhas. ....	43
Gráfico 9 – Médias anuais de temperaturas máximas e mínimas – estação automática A868. ....	54
Gráfico 10 - Precipitação anual na estação automática A868. ....	55
Gráfico 11 - Precipitação mensal média na estação automática A868. ....	56
Gráfico 12 – Meses com maiores precipitações na estação automática do INMET – A868. ....	57
Gráfico 13 – Meses com menores precipitações na estação automática do INMET – A868. ....	58
Gráfico 14 - Dados médios de umidade relativa do ar na estação automática do INMET – A868. ....	60
Gráfico 15 – Médias anuais de UR (%) máximas e mínimas registradas na estação automática do INMET – A868. ....	61



Gráfico 16 – Meses de ocorrência dos maiores valores de UR(%) do ano na estação automática do INMET – A868. ....	61
Gráfico 17 – Meses de ocorrência dos menores valores de UR(%) do ano na estação automática do INMET – A868. ....	62
Gráfico 18 – Velocidade do vento na estação automática do INMET – A868. ....	63
Gráfico 19 – Velocidade média do vento nos meses do ano na estação automática do INMET – A868. ....	64

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), Áreas de Preservação Permanente (APPs), são as áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. A intervenção nessas áreas só é permitida em alguns casos específicos e as intervenções consolidadas precisam ser definidas e avaliadas caso a caso para que se possa promover a regularização ou se defina a desocupação desses locais.

As novas intervenções nessas áreas sempre serão irregulares, no entanto se faz necessário se identificar todas as ocupações a fim de se dimensionar o problema e a partir disso, confrontá-lo com a legislação vigente possibilitando, quando possível, a regularização desses espaços.

O diagnóstico socioambiental das áreas consolidadas do Município de Bombinhas, tem o objetivo, portanto, de fornecer subsídios técnicos para a regularização fundiária nas áreas de preservação e de risco inseridas no perímetro urbano.

Nesse contexto, a Lei 13.465/2017, regulamentada pelo Decreto 9310/2018, alterou Código Florestal brasileiro atualizando as determinações para a regularização fundiária dos imóveis em Áreas de Preservação Permanente no perímetro urbano. A referida Lei menciona que “(...) núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.

Dentre as várias exigências do Projeto de Regularização Fundiária, destacamos as determinações contidas no § 1º do Artigo 64 e § 1º do Artigo 65 da Lei 12651, que tratam respectivamente do Reurb-S e Reurb-E, que determinam a necessidade de “estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior”. Este “Estudo Técnico”. Em nosso Estado, tal estudo é chamado de “Diagnóstico Socioambiental”.

## 2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL, SOCIAL, CULTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA

### 2.1.DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

Para elaboração dos cartogramas referentes à área de interesse, o estudo levou em consideração a legislação vigente em relação as definições das Áreas de Preservação Permanente, áreas de risco, Unidades de Conservação, áreas especialmente protegidas, contidas no perímetro urbano do Município, conforme a legislação vigente.

Para definição das Áreas de Preservação Permanente, consideramos, para a área de estudo, o que disciplina o Novo Código Florestal:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;



VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

(...)

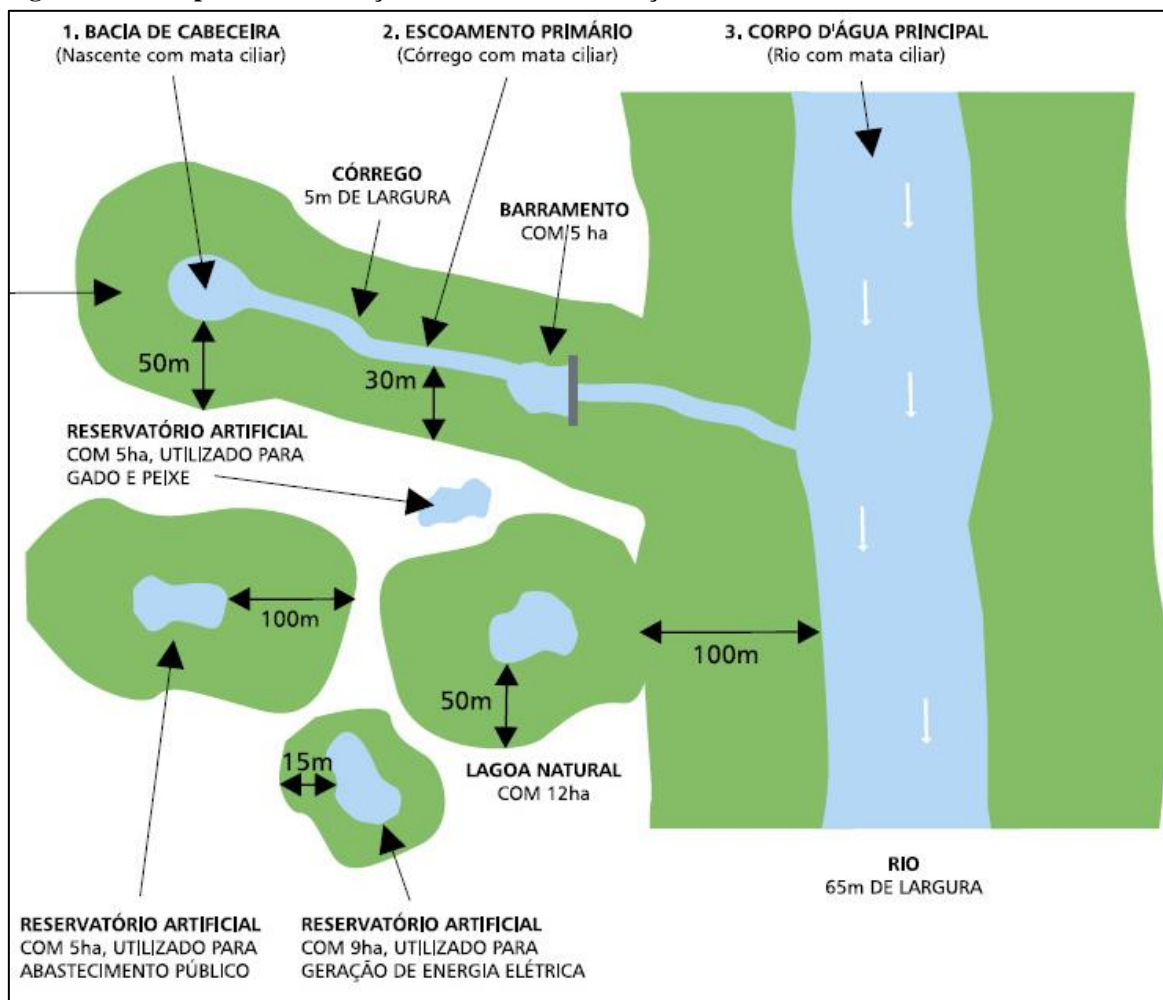
XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.



Figura 1 – Exemplo de classificação de Área de Preservação Permanente.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, 2010.

Para delimitação das APP's foram utilizadas as restituições hidrográficas, contendo os trechos de drenagem e as massas d'água da Agência Nacional de Águas - ANA, dados disponibilizados pelo Estado de Santa Catarina, base cartográfica disponibilizada pelo Município de Bombinhas.

## 2.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Município de Bombinhas está localizado no litoral centro-norte do estado de Santa Catarina. É o menor município do estado, contando com um território de 35,923 km<sup>2</sup>. Faz divisa com o município de Porto Belo, e é reconhecida por possuir algumas das praias mais belas do país.

De acordo com o IBGE, o município possui uma população estimada de 19.193 habitantes (estimativa IBGE 2018) e uma densidade demográfica de 397,99 hab/km<sup>2</sup>, com o

IDH-M de 0.781 considerado elevado (PNUD, 2010). Tendo como principal via de acesso a BR – 101, após a entrada no município vizinho de Porto Belo, utilizando a Avenida Governador Celso Ramos até a entrada do município.

**Figura 2 – Localização e acesso do município de Bombinhas/SC.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

### 2.2.1 Aspectos regionais

O município de Bombinhas faz parte da região da AMFRI (Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí), juntamente com os municípios de Balneário Piçarras, Balneário Camboriú, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Luiz Alves, Navegantes, Penha e Porto Belo (Figura 3).

**Figura 3 – Localização da Região da AMFRI.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Além disso, está inserido na Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, instituída pela Lei Estadual Nº 495/2010, que possui também em sua composição os municípios de Balneário Piçarras, Porto Belo, Navegantes, Penha, Balneário Camboriú, Camboriú, Itajaí e Itapema (Figura 4).

**Figura 4 – Localização da Região Metropolitana da Foz do Itajaí.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

## 2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES SOCIAIS E ECONÔMICAS

O diagnóstico socioeconômico nos permite conhecer e dimensionar as dinâmicas do Município subsidiando o entendimento das demandas e impactos da ocupação sobre os aspectos ambientais.

É possível se identificar os pontos de conflito e as potencialidades possibilitando fornecer elementos para a tomada de decisão quanto os prognósticos para a gestão do território.

### 2.3.1 Características populacionais

Para que se elabore um planejamento abrangente, é necessário conhecer e apresentar as características populacionais da do município em estudo. Dentre as características apresentadas nesse Diagnóstico serão destacadas o crescimento populacional, caracterização das condições sociais e econômicas, as principais atividades econômicas, serviços de infraestrutura e os equipamentos urbanos e sociais existentes.

### 2.3.2 Crescimento populacional

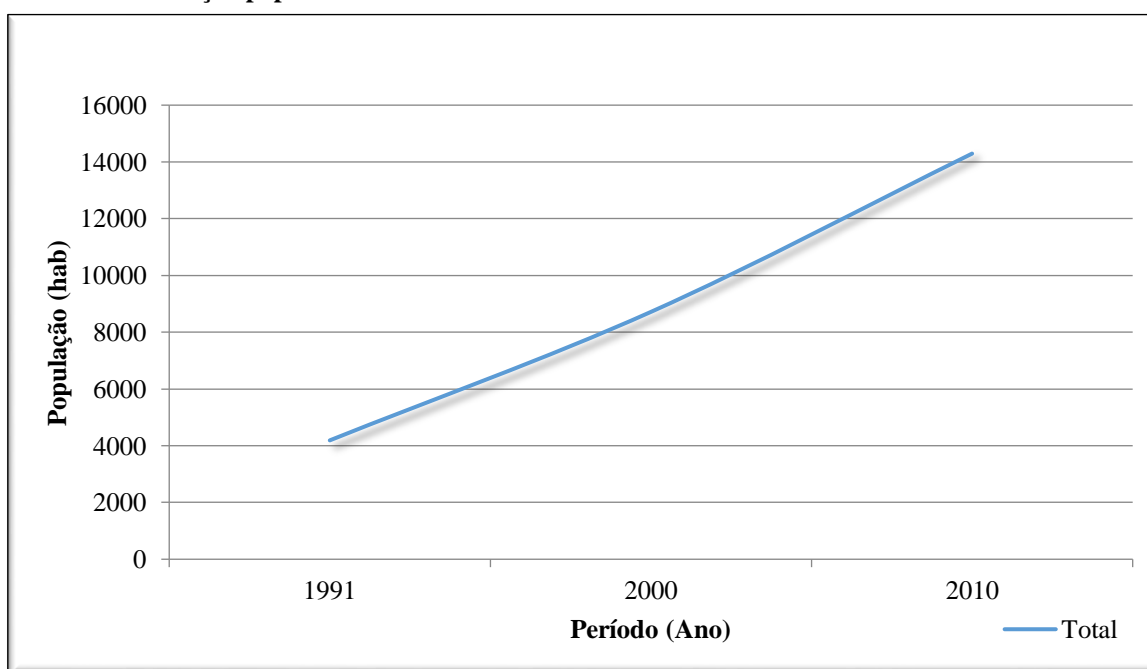
Em Bombinhas, os registros referentes aos censos demográficos apresentam valores somente a partir do ano de 1991. Abaixo seguem informações pertinentes aos anos dos censos.

**Tabela 1 – População de Bombinhas conforme censo demográfico.**

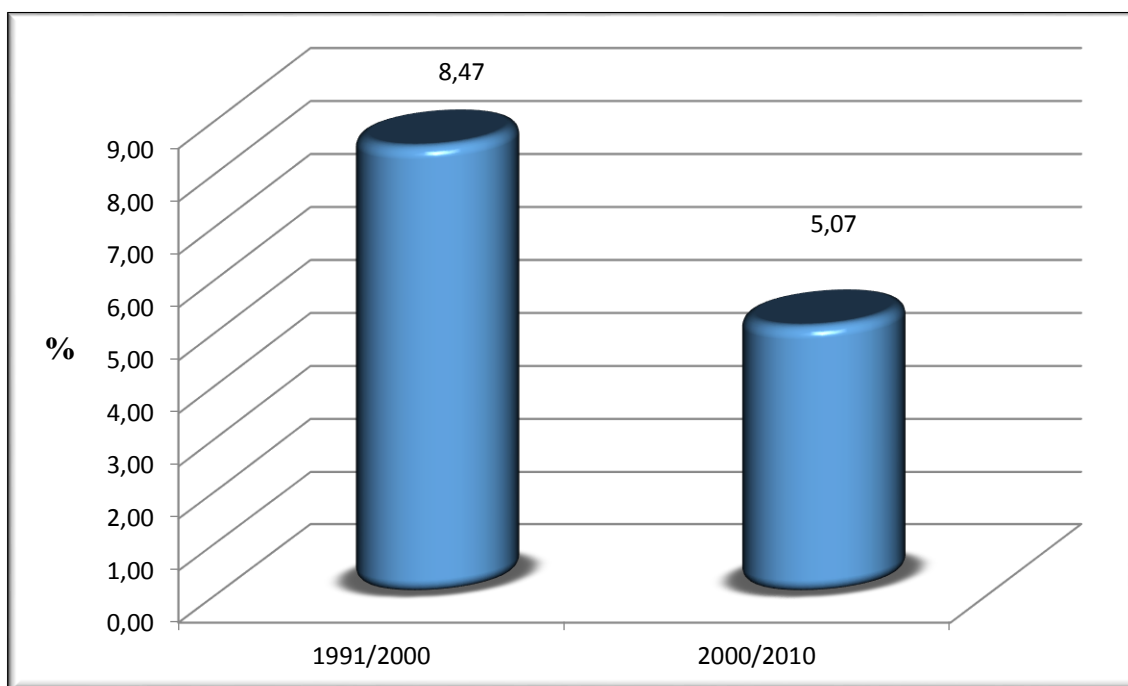
População residente em Bombinhas			
	1991	2000	2010
<b>Total</b>	4.194	8.716	14.293
<b>Urbana</b>	100%	100%	100%

Fonte: IBGE, 2010.

**Gráfico 1 – Evolução populacional Bombinhas/SC.**



Fonte: IBGE, adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Gráfico 2 – Taxa de Crescimento Populacional.**

Fonte: IBGE, adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A Tabela 2 apresenta as estatísticas da distribuição e estruturação etária da população de Bombinhas.

**Tabela 2 – Estrutura Etária da População de Bombinhas.**

Estrutura Etária da População de Bombinhas						
Estrutura Etária	Pop. 1991	% Total 1991	Pop. 2000	% Total 2000	Pop. 2010	% Total 2010
<b>Menos de 15 anos</b>	1.418	33,86	2.550	29,26	3.259	22,80
<b>15 a 64 anos</b>	2.585	61,72	5.782	66,34	10.212	71,45
<b>65 anos ou mais</b>	185	4,42	384	4,41	822	5,75
<b>Razão de Dependência</b>	61,99	-	50,74	-	39,96	-
<b>Taxa de Envelhecimento</b>	4,42	-	4,41	-	5,75	-

Fonte: PNUD, 2010.

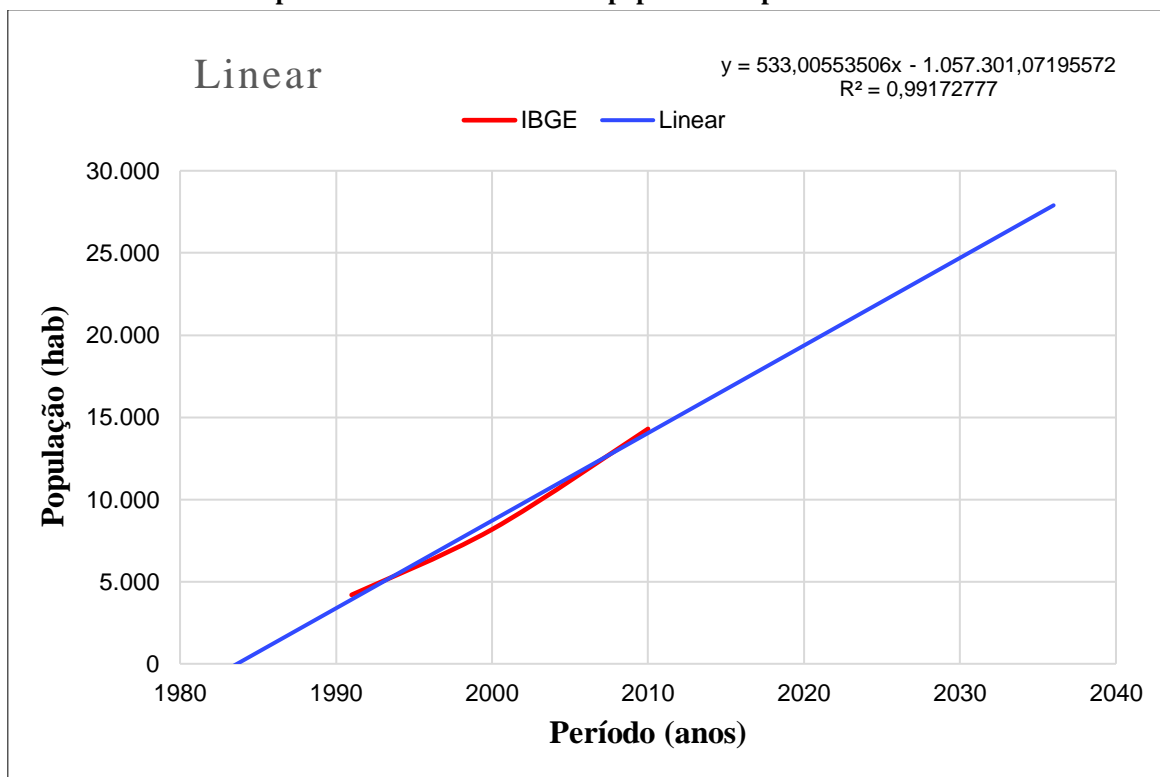
A distribuição da população por gênero, segundo o IBGE, apontou que, em 2010, do total da população do município, 50,34% são homens e 49,66% são mulheres.

**Tabela 3 – Composição da população de Bombinhas de acordo com o sexo.**

Ano	Homens	Mulheres
1991	2.176	2.012
2000	4.470	4.246
2010	7.194	7.099

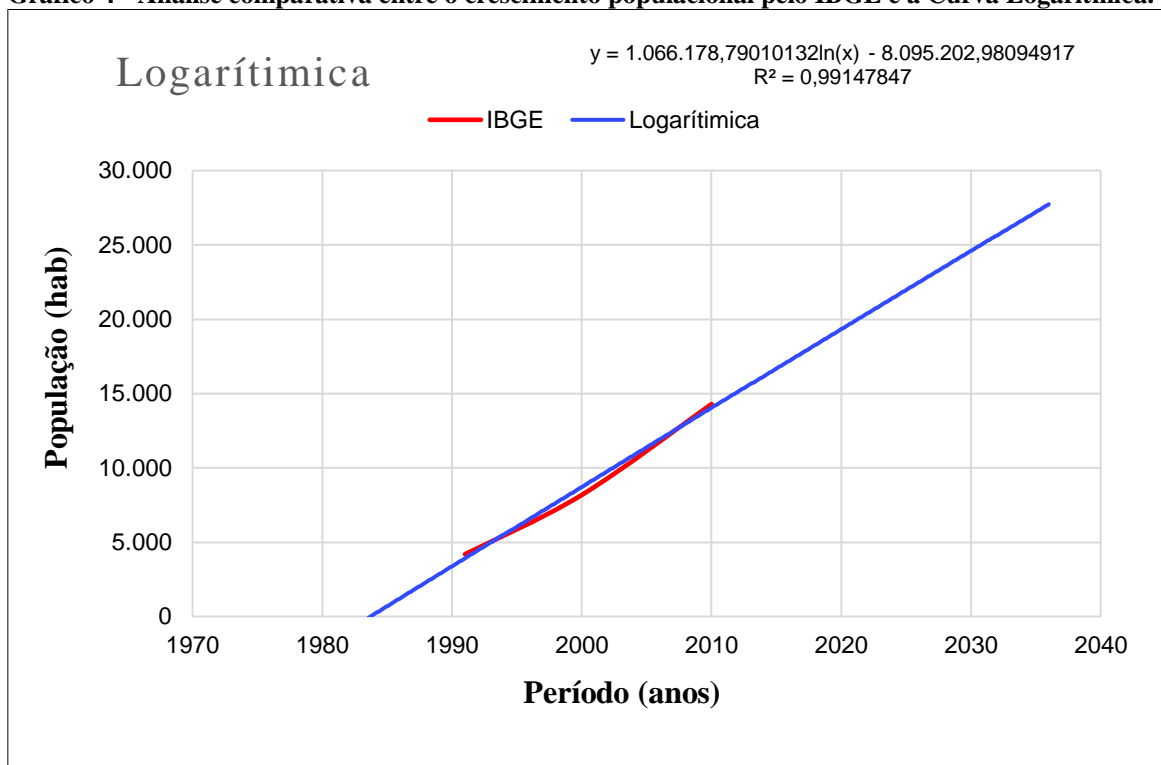
Fonte: IBGE, adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adéqua à realidade do município, pôde-se obter linhas de tendência a partir dos dados do IBGE, através do Software EXCEL, utilizando-se 5 tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial, exponencial e potencial. A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do IBGE. Abaixo, seguem os gráficos para ilustrar o estudo populacional e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de cada um dos métodos.

**Gráfico 3 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Linear.**

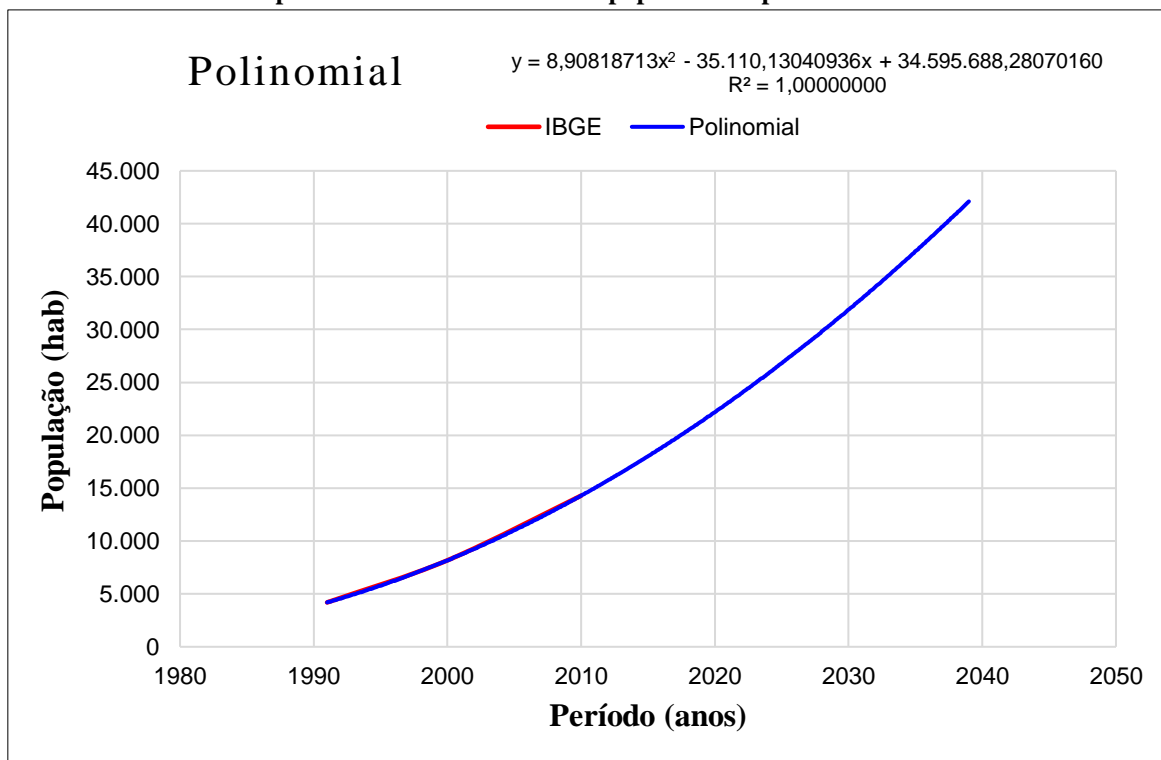
Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Gráfico 4 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Logarítmica.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Gráfico 5 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Polinomial.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.





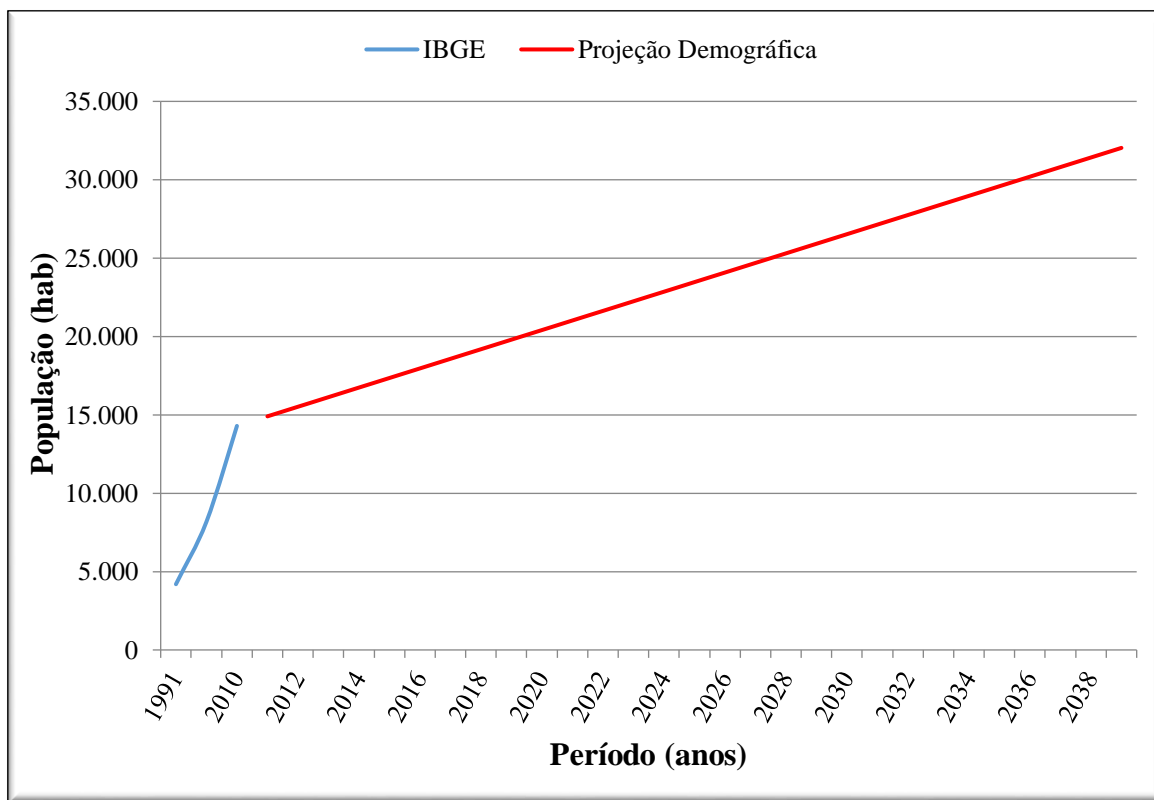
Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento. Dessa forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município o método geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estimar a população futura. Este método indicou uma taxa de crescimento de 0,79% ao ano, pela qual se estimou a população para os próximos 20 anos, conforme Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4 – Estimativa de crescimento populacional do município de Bombinhas.**

<b>Estimativa populacional de Bombinhas</b>	
<b>Ano</b>	<b>População</b>
2018	19.187
2019	19.798
2020	20.410
2021	21.022
2022	21.633
2023	22.245
2024	22.857
2025	23.469
2026	24.080
2027	24.692
2028	25.304
2029	25.915
2030	26.527
2031	27.139
2032	27.750
2033	28.362
2034	28.974
2035	29.586
2036	30.197
2037	30.809

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Gráfico 8 – Gráfico de Projeção Populacional do Município de Bombinhas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

### 2.3.3 Densidade demográfica

Conforme já citado, o município de Bombinhas possui densidade demográfica de 383,39 hab/km<sup>2</sup>, segundo dados do censo do ano de 2010. A maior concentração da população, como em todos os municípios, está nas áreas centrais da cidade. Bombinhas possui uma peculiaridade onde toda a extensão do município é considerada perímetro urbano.

### 2.3.4 Indicadores de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. O índice varia de zero, quando não há nenhum desenvolvimento humano, a um quando há um desenvolvimento humano total.

**Tabela 5 - Classificação do Índice de Desenvolvimento Humano.**

<b>CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO</b>				
<b>Muito Baixo Desenvolvimento Humano</b>	<b>Baixo Desenvolvimento Humano</b>	<b>Médio Desenvolvimento Humano</b>	<b>Alto Desenvolvimento Humano</b>	<b>Muito Alto Desenvolvimento Humano</b>
<b>0 a 0,499</b>	0,500 a 0,599	0,600 a 0,699	0,700 a 0,799	0,800 a 1

Fonte: PNUD, 2013.

Durante as décadas de 1990, 2000 e 2010, o IDH do município cresceu, passando de um baixo desenvolvimento humano, nos anos 90, para um médio em 2000. Em 2010, Bombinhas apresentou um IDHM de 0,781, o qual é considerado na faixa de alto desenvolvimento humano, ocupando a 119ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço).

**Tabela 6 – Evolução do IDH no município de Bombinhas.**

<b>Ano</b>	<b>Valor</b>
<b>1991</b>	0,515
<b>2000</b>	0,661
<b>2010</b>	0,781

Fonte: PNUD, 2013.

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo já completos os anos e ciclos da educação, entre a população em idade escolar ativa compõe a parte percentual educação no índice do IDHM. O município possui uma taxa de escolarização de 98,3% entre a variação de 6 a 14 anos de idade (IBGE, 2010).

**Tabela 7 - Comparação índices de educação.**

<b>ÍNDICES</b>	<b>Valores</b>
<b>Taxa de Escolarização de 6 a 14 anos de idade</b>	99%
<b>Nota IDEB nos anos iniciais do Ensino Fundamental (2015)</b>	6,3
<b>Nota IDEB nos anos finais do Ensino Fundamental (2015)</b>	4,4
<b>Matrículas no Ensino Fundamental – 2017</b>	2.347
<b>Matrículas no Ensino Médio</b>	671
<b>Docentes no Ensino Fundamental</b>	115
<b>Docentes no Ensino Médio</b>	51
<b>Número de estabelecimentos de Ensino Fundamental</b>	7
<b>Número de estabelecimentos de Ensino Médio</b>	2

Fonte: PNUD, 2017.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão da Longevidade no IDHM.

**Tabela 8 - Comparação dos dados do IDHM para Longevidade.**

Ano	IDHM Longevidade	Esperança de vida ao nascer (%)
1991	0,736	69,18
2000	0,798	72,89
2010	0,864	76,86

Fonte: PNUD, 2017.

### 2.3.5 Educação

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, o município de Bombinhas possui 16 escolas em atividade. A classificação das mesmas quanto às atividades de ensino encontra-se na Tabela 9.

**Tabela 9 - Classificação quanto ao ensino das escolas do município – Bombinhas.**

	Ensino médio	Ensino Fundamental	Ensino Infantil
Quantidade de escolas	2	7	7

Fonte: IBGE, 2012; INEP, 2017.

A Tabela 10 apresenta o número de matrículas constantes nas faixas etárias de Ensino Pré-Escolar, ensino fundamental e ensino médio.

**Tabela 10 - Ensino: matrículas e rede escolar – Bombinhas/SC.**

ANO	MATRÍCULAS		
	Ensino Pré-Escolar.	Ensino Fundamental	Ensino Médio
2005	627	1.954	536
2007	377	2.029	529
2009	430	2.076	480
2012	315	2.051	541
2015	435	2.017	647
2016	490	2.211	584
2017	563	2.347	671

Fonte: IBGE, 2018.

A Tabela 11 traz o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Educação do Município de Bombinhas.

**Tabela 11 - IDHM Educação – Bombinhas/SC.**

<b>ÍNDICES</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	0,312	0,519	0,732
<b>% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo</b>	21,19	37,84	59,66
<b>% de 5 a 6 anos frequentando a escola</b>	68,94	89,48	100
<b>% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental</b>	48,73	74,18	90,83
<b>% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo</b>	24,18	47,57	77,57
<b>% de 18 a 20 anos com ensino médio completo</b>	9,40	32,05	56,15

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010.

### 2.3.6 Vulnerabilidade social

O termo Vulnerabilidade Social está associado a um conceito elaborado através de diversas dimensões da sociedade, onde apresentam então as condições de fragilidade material ou mesmo moral dos habitantes de determinada região, diante dos riscos econômicos-sociais dos quais são submetidos. Assim, uma das grandes contribuições do termo vulnerabilidade consiste na superação de análises simplórias referentes aos quesitos de pobreza, isso porque se trata de uma qualidade heterogênea, tornando-se necessário compreendê-la pelo entrecruzamento de seus fatores multicausais. Falar em riscos sociais não se restringe a situações de pobreza, mas abrange, também, um amplo espectro de situações das quais a população está inserida, como o saneamento, educação, desemprego, dificuldades de inserção social, enfermidades, violência, etc. (CANÇADO, et al. 2014).

Abaixo estão elencados os índices de vulnerabilidade social apresentados para o município de Bombinhas.

**Tabela 12 – Índices de Vulnerabilidade Social.**

<b>VULNERABILIDADE SOCIAL – CRIANÇAS E JOVENS</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Mortalidade Infantil</b>	27,17	21,50	11,10
<b>% de Crianças de 0 a 5 anos fora da escola</b>	-	66,98	38,00
<b>% de Crianças de 6 a 14 anos fora da escola</b>	17,38	3,61	0,94
<b>% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis (na população dessa faixa)</b>	-	8,03	5,64
<b>% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos</b>	-	-	2,86
<b>Taxa de Atividade – 10 a 14 anos</b>	-	7,53	2,86
<b>FAMÍLIA</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família</b>	4,92	8,27	14,45
<b>% de vulneráveis e dependente de idosos</b>	2,14	0,58	0,51
<b>% de crianças extremamente pobres</b>	8,19	4,45	0,31
<b>TRABALHO E RENDA</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>% de vulneráveis a pobreza</b>	56,13	34,13	10,25
<b>% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal</b>	-	49,62	27,63
<b>CONDIÇÕES DE MORADIA</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>% da população em domicílios com banheiro e água encanada</b>	92,95	99,22	99,45

Fonte: PNUD, 2017.

### 2.3.7 Trabalho e renda

A renda per capita média de Bombinhas cresceu 164,95% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 326,53, em 1991, para R\$ 616,95, em 2000, e para R\$ 865,15, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 5,26%. A taxa média anual de crescimento foi de 7,33%, entre 1991 e 2000, e 3,44%, entre 2000 e 2010.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 27,70%, em 1991, para 8,69%, em 2000, e para 1,84%, em 2010.

Para aferimento do coeficiente da desigualdade social, é utilizado o índice de Gini, o qual é um instrumento usado para aferir a medição do grau de concentração de renda no

município. Ele aponta então a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, o coeficiente varia de 0 a 1, sendo que o valor de 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa a completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

Diante disso, a evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,46, em 1991, para 0,53, em 2000, e para 0,44, em 2010.

**Tabela 13 – Renda, Pobreza e Desigualdade – Bombinhas.**

<b>RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Renda per capita (R\$)</b>	326,53	616,95	865,15
<b>% de extremamente pobres</b>	5,01	2,98	0,30
<b>% de pobres</b>	27,70	8,69	1,84
<b>Índice de Gini</b>	0,46	0,53	0,44

Fonte: PNUD, 2017.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população na faixa etária dos 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 66,50% em 2000 para 73,20% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 9,56% em 2000 para 5,10% em 2010.



**Tabela 14 – Ocupação da população – Bombinhas.**

<b>RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Taxa de Atividade – 18 anos ou mais	66,50	73,20
Taxa de desocupação – 18 anos ou mais	9,56	5,10
Grau de formalização dos ocupados – 18 anos ou mais	44,53	59,71
<b>NÍVEL EDUCACIONAL DOS OCUPADOS</b>		
% dos ocupados com fundamental completo – 18 anos ou mais	42,50	63,69
% dos ocupados com médio completo – 18 anos ou mais	23,40	46,34
<b>RENDIMENTO MÉDIO</b>		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. – 18 anos ou mais	27,62	9,35
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. – 18 anos ou mais	72,91	60,17
% dos Ocupados com rendimento de até 5 s.m. – 18 anos ou mais	90,96	93,05

Fonte: PNUD, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 9,23% trabalhavam no setor agropecuário, 4,33% na indústria de transformação, 18,56% no setor de construção, 0,49% nos setores de utilidade pública, 15,98% no comércio e 48,71% no setor de serviços (PNUD, 2018).

### 2.3.8 Saúde

O município de Bombinhas possui, atualmente, conforme o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES, a quantidade de 25 estabelecimentos públicos municipais de saúde.

A Tabela 15 traz a comparação dos dados referentes a longevidade, mortalidade e fecundidade no período de 1991 a 2010.

**Tabela 15 - Comparativo entre os índices de Longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Bombinhas.**

<b>Índices</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Esperança de vida ao nascer	69,2	72,9	76,9
Mortalidade Infantil	27,2	21,5	11,1
Mortalidade até os 5 anos de idade	31,3	24,8	13,0
Taxa de fecundidade total	2,6	2,3	2,0

Fonte: PNUD, 2017.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 21,5 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 11,1 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 27,2. Já Santa Catarina apresentava taxas de 11,5, em 2010, de 16,8, em 2000 e 24,8, em 1991. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos.

Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,0 anos na última década, passando de 72,9 anos, em 2000, para 76,9 anos, em 2010. Em 1991, era de 69,2 anos.

Como comparação, no Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991.

### 2.3.9 Economia

Os indicadores econômicos agregados citados no PIB indicam os mesmos valores para a economia de forma absoluta. Dividindo-se esse valor pela população de um determinado espaço geográfico, obtém-se um valor do PIB médio per capita: O valor per capita foi o primeiro indicador utilizado para analisar a qualidade de vida em um país. Países podem ter um PIB elevado por serem grandes e terem muitos habitantes, mas seu PIB per capita pode ser baixo, já que a renda total é dividida por muitas pessoas, como é o caso da Índia ou da China.

O município de Bombinhas possui um PIB de R\$ 509.010.000,00 (Quinhentos e nove milhões e dez mil reais), apresentando um PIB per capita de R\$ 32.847,65 (trinta e dois mil, oitocentos e quarenta e sete reais e sessenta e cinco centavos), conforme dados do IBGE (2016). É o 99º maior PIB per capita do estado, e o 882º do Brasil.

Bombinhas é um município do litoral de Santa Catarina, o segundo estado mais procurado por estrangeiros. Com águas calmas e transparentes, Bombinhas está entre os mais

belos destinos turísticos do país. É a capital do mergulho ecológico, abriga grande diversidade de fauna e flora, com lindas ilhas e praias em harmonia com o verde da Mata Atlântica (PREFEITURA MUNICIPAL, 2018).

Por ser um importante ponto turístico do estado, o setor hoteleiro apresenta grande representatividade no montante total da arrecadação municipal de impostos, dispondo de uma gama de hotéis e pousadas distribuídas em seu território.

Outro ramo de forte expressão econômica no município é a aqüicultura, que em 2017 chegou a movimentar R\$ 1.794.790,00, com uma produção de 1.459.179 kg de frutos do mar, entre ostras, vieiras e mexilhões (IBGE, 2018).

## 2.4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

### 2.4.1 Clima

Existem vários parâmetros que devem ser levados em consideração para caracterização do clima e as condições meteorológicas. Neste estudo foram analisados os parâmetros de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, regime dos ventos e nível ceraúnico.

Para a identificação climática do município de Bombinhas, optou-se pelo uso da classificação das unidades climáticas brasileiras proposta pelo IBGE, baseados na metodologia de Nimer (1979).

A classificação climática usada pelo IBGE é considerada melhor e mais abrangente, pois leva em consideração os fatores climáticos em seu critério de classificação, considerando além das condições normais as condições extremas, suas frequências e durações.

A classificação climática do IBGE é baseada em três sistemas que integram métodos quantitativos e de dinâmica atmosférica. Mais abrangente, o primeiro sistema é relativo à gênese climática, fundamentado na climatologia dinâmica e nos padrões de circulação atmosférica. Ele define os três climas zonais (Equatorial, Tropical e Temperado) e suas subunidades regionais.

O segundo sistema delimita as regiões térmicas (Mesotérmico Mediano e Brando, Subquente e Quente) e fundamenta-se na frequência e médias dos valores extremos mensais.

A classificação de regiões quanto aos padrões de umidade e seca mensais (que vão de Superúmido até semiárido) é resultante do terceiro sistema adotado. Neste, o autor relaciona o número de meses secos com tipo de vegetação natural predominante, afim de mostrar a interação do regime climático com a biogeografia e a ecologia (NIMER, 1979).

Os três sistemas e suas unidades relacionadas são independentes e se superpõem, resultando em diversas regiões climaticamente e ecologicamente distintas. Originalmente idealizado e produzido por Edmon Nimer e sua equipe em 1974, o mapa sofreu atualizações quanto à representação da classificação, sem interferência nos limites das unidades. Tampouco houve atualização dos dados. As cores das unidades climáticas foram selecionadas para simbolizar a combinação da temperatura com a umidade (NIMER, 1979).

O clima em Bombinhas é considerado presente na zona Temperada super-úmido, com temperatura subquente, com médias entre 15°C e 18°C em pelo menos um mês. Conforme a classificação de Koppen Geiger, o clima é classificado como Cfa (clima Temperado Úmido com Verão Quente).

#### 2.4.1.1 Temperatura do ar

Um dos parâmetros a ser trabalhado dentro do clima é a temperatura do ar. Este é um dado meteorológico muito importante, pois é diante dela que é caracterizado todo o processo de existência de vida animal e de plantas em determinadas regiões. Este parâmetro também está interligado diretamente com as condições de produtividade do solo.

A temperatura do ar atua no processo de evapotranspiração, devido ao fato de que a radiação solar absorvida pela atmosfera e o calor emitido pela superfície cultivada elevam a temperatura do ar. O ar aquecido próximo às plantas transfere energia para a cultura, na forma de fluxo de calor sensível, aumentando as taxas evapotranspiratórias. Além disso, a temperatura interfere na atividade fotossintética das plantas porque este fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores, as enzimas, são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima (EMBRAPA, 2004).

O município de Bombinhas não possui estação meteorológica em seu território. Os dados apresentados nesse estudo são oriundos da estação automática A868 administrada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, a mesma estando localizada no município de Itajaí, na latitude 26°57'03"S e longitude 48°45'43"W, a uma altitude média de 18m acima do nível do mar.

➤ **Estação Automática INMET – A868**

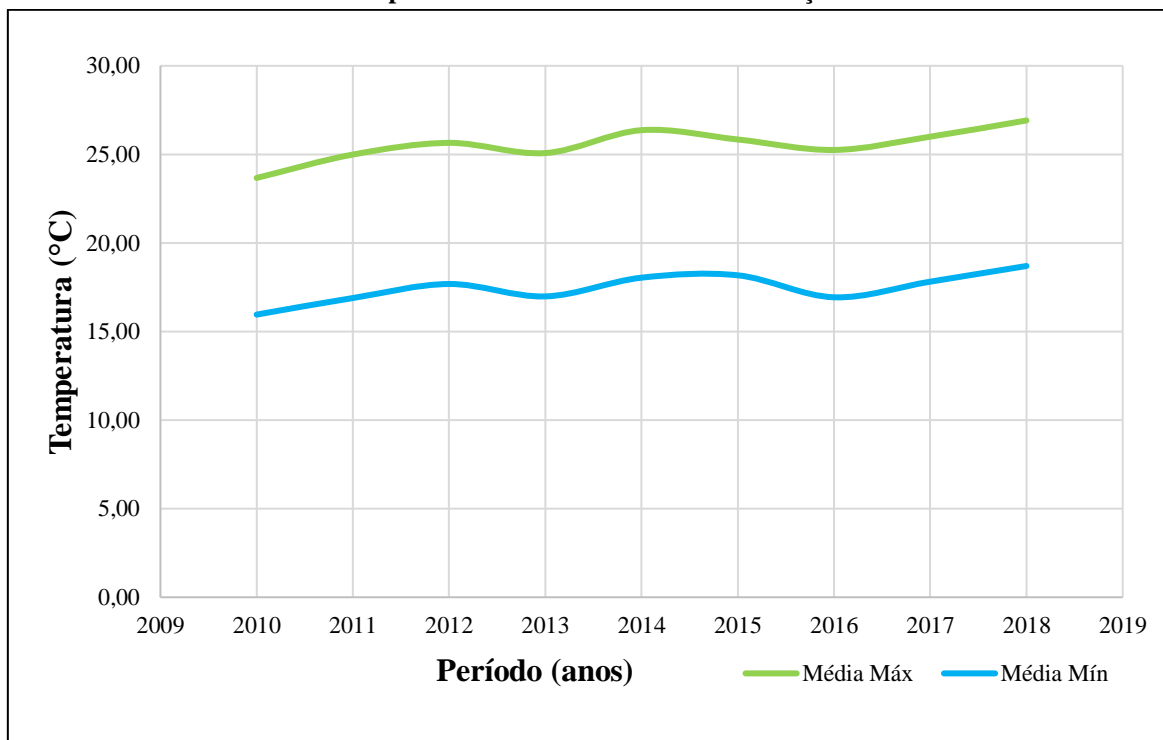
As análises da temperatura na estação automática A868 iniciaram no ano de 2010, possuindo informações da faixa entre os meses de junho de 2010 e junho de 2018. Nos anos apresentados a média da temperatura mensal apresentou valores mínimos de 23,67°C no ano de 2010 e máxima no ano de 2018 até o momento com 26,92°C. Já as temperaturas mínimas apresentaram valores de 15,96°C no ano de 2010 e 16,89°C no ano de 2011. Abaixo segue tabela e gráfico com os valores médios.

**Tabela 16 – Relação da temperatura na estação - A868.**

<b>Ano</b>	<b>Temp. Máxima Média (°C)</b>	<b>Temp. Mínima Média (°C)</b>
<b>2010</b>	23,67	15,96
<b>2011</b>	24,99	16,89
<b>2012</b>	25,65	17,68
<b>2013</b>	25,08	16,98
<b>2014</b>	26,37	18,04
<b>2015</b>	25,84	18,18
<b>2016</b>	25,25	16,93
<b>2017</b>	26,00	17,82
<b>2018*</b>	26,92	18,70

Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro e 2018 de janeiro a maio.

**Gráfico 9 – Médias anuais de temperaturas máximas e mínimas – estação automática A868.**



Fonte: INMET, 2018.

#### 2.4.1.2 Regime das chuvas

Este parâmetro pode ser definido pela precipitação abundante durante o verão, geralmente nos meses de outubro a abril, e períodos secos durante o inverno, ocorrendo, usualmente, de maio a setembro. Para caracterização a precipitação mínima e máxima do município são responsáveis pela elaboração de mapas e gráficos para entendimento dos regimes chuvosos em determinados locais. Nesses casos especificamente, a precipitação máxima é usada para dimensionamento de sistemas de drenagem, pois este tipo de precipitação representa uma condição de pluviosidade extrema em determinada área, o que contribui para o dimensionamento seguro de equipamentos que retenham elevados volumes de escoamento superficial.

Já a precipitação mínima serve para um dimensionamento de sistemas de reservatório, onde o maior problema está nos períodos de estiagem prolongados.

#### ➤ Estação Automática INMET – A868

O Instituto Nacional de Meteorologia – INMET possui uma estação automática (A868) pluviométrica no município de Itajaí instalada no ano de 2010, onde os dados

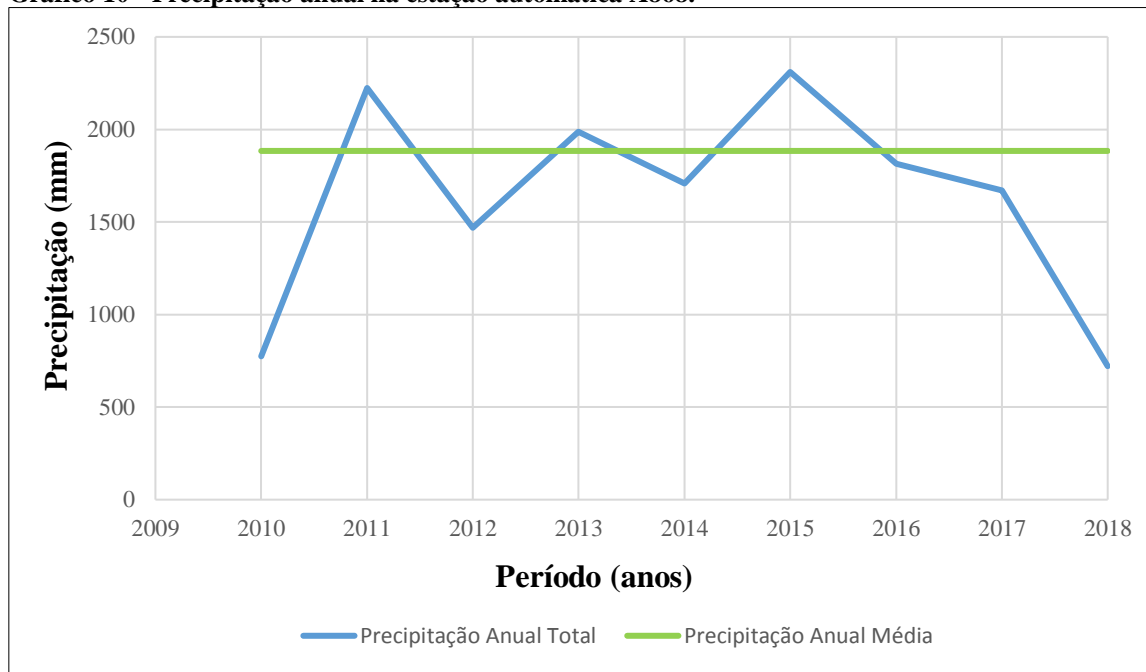
armazenados são do ano de 2010 até o momento (2018). Abaixo seguem tabelas e gráficos referentes à precipitação total e à precipitação média.

**Tabela 17 – Precipitação na Estação Pluviométrica INMET - A868.**

Ano	Valor (mm)
2010	774,20
2011	2.225,00
2012	1.469,2
2013	1.986,6
2014	1.709,4
2015	2.310,4
2016	1.815,6
2017	1.671,00
2018*	721,2

Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro, e de 2018 de janeiro a maio.

**Gráfico 10 - Precipitação anual na estação automática A868.**



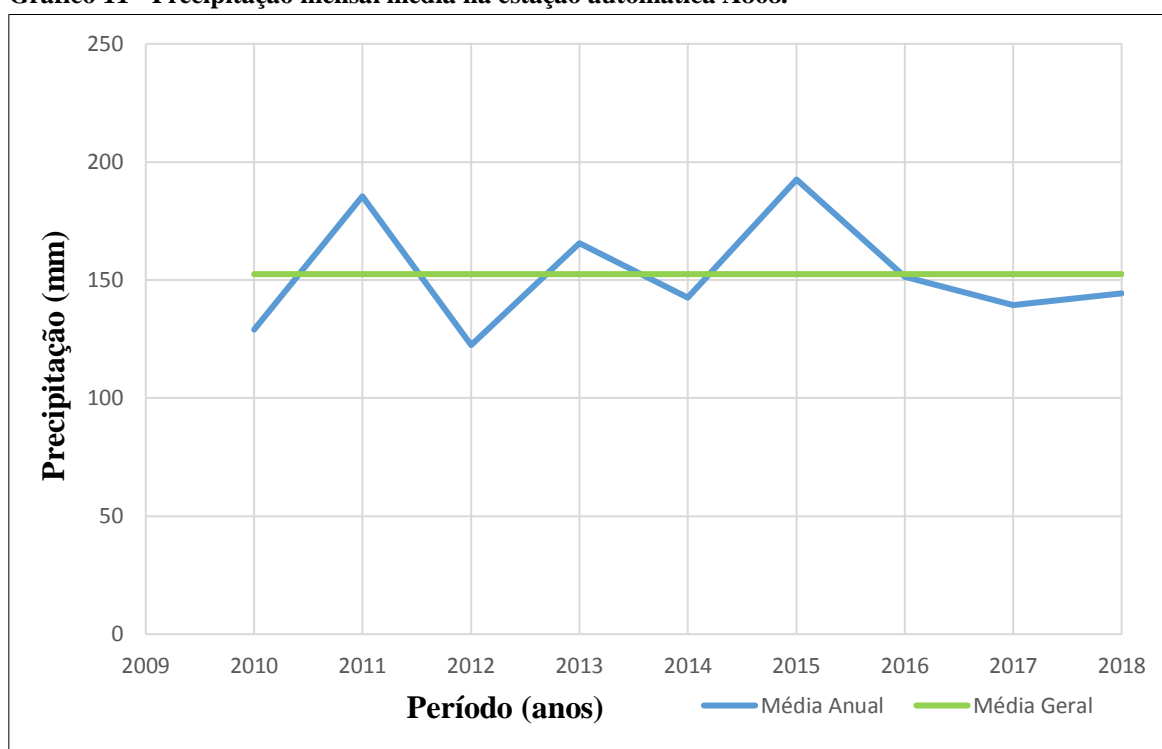
Fonte: INMET, 2018.

A análise apontou os anos mais chuvosos com base na estação A868, onde o ano com maior precipitação foi o de 2015 com precipitação anual de 2.310,4mm e o ano com menor precipitação foi o de 2012 com 1.469,2mm. A média aplicada apresentou valor de 1.883,89mm. A média mensal de precipitação é apresentada na Tabela 18.

**Tabela 18 – Precipitação média na Estação Pluviométrica INMET - A868.**

Ano	Valor (mm)
2010	129,03
2011	185,42
2012	122,43
2013	165,55
2014	142,45
2015	192,53
2016	151,30
2017	139,25
2018*	144,24

Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro e 2018 de janeiro a maio.

**Gráfico 11 - Precipitação mensal média na estação automática A868.**

Fonte: INMET, 2018.

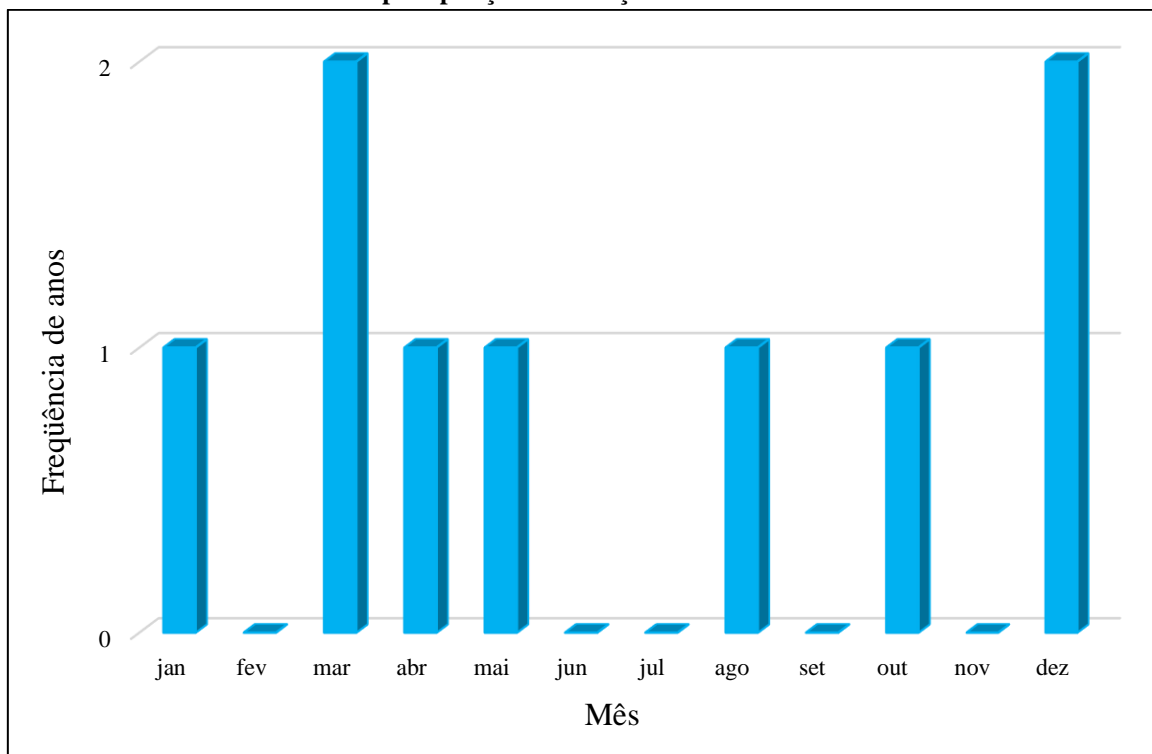
A média mensal de precipitação durante o período analisado foi de 152,47mm, Conforme previsto nas análises anuais, os anos com maiores e menores médias de precipitação mensal foram, respectivamente, os anos de 2015 com uma média de 192,53mm e 2012 com 122,43mm.

Observou-se que há uma sazonalidade no regime de chuvas. Foram analisados os meses mais chuvosos de cada ano, ou seja, com maior volume de precipitação, no período de 2010 a 2018. Os meses de março e dezembro foram os mais chuvosos, sendo que, em 4



dos 9 anos analisados, a maior precipitação ocorreu nestes meses, duas vezes no mês de março e outras duas no mês de dezembro. Nos outros anos o maior acumulado mensal de precipitação ocorreu em janeiro, em abril, em maio, em agosto e em outubro. Fevereiro, junho, julho e novembro não apresentaram o maior volume de chuvas em nenhum dos anos analisados.

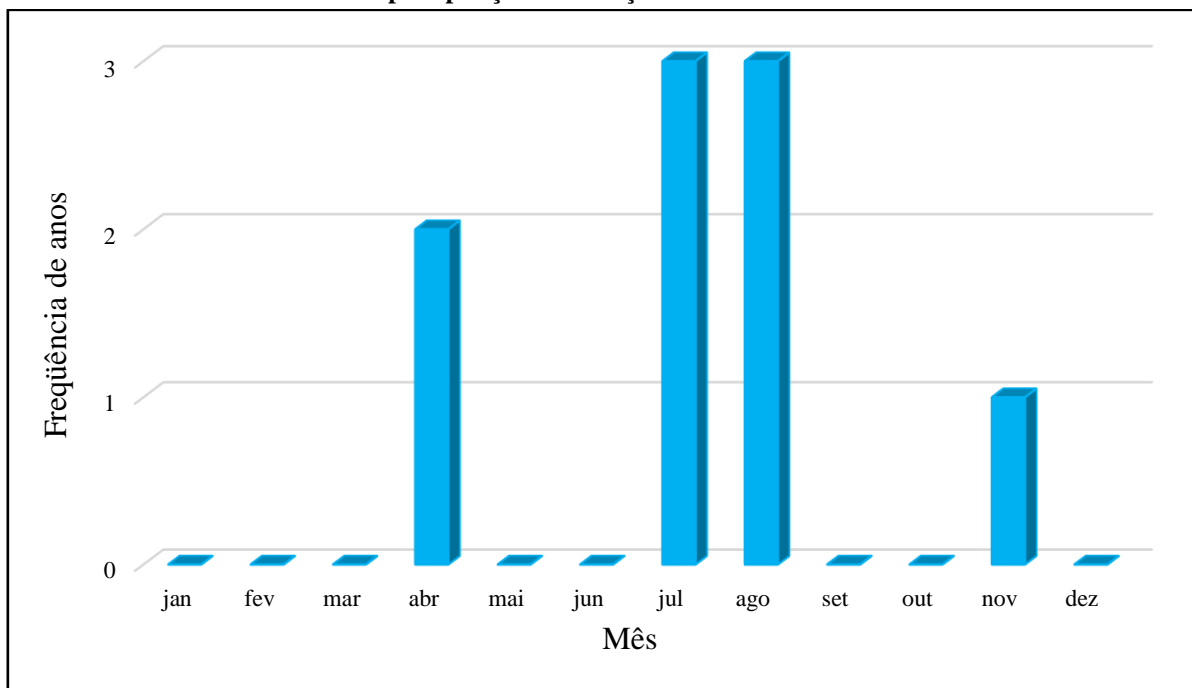
**Gráfico 12 – Meses com maiores precipitações na estação automática do INMET – A868.**



Fonte: INMET, 2018.

Também foi verificado em que mês de cada ano ocorreu o menor volume de chuvas, entre 2010 e 2018. Nesse intervalo, julho e agosto apresentaram, 3 vezes cada, o menor acumulado de precipitação. O período de menor precipitação do ano ocorreu, ainda, duas vezes em abril e uma vez em novembro.

**Gráfico 13 – Meses com menores precipitações na estação automática do INMET – A868.**



Fonte: INMET, 2018.

#### 2.4.1.3 Umidade relativa do ar

A umidade do ar diz respeito à quantidade de vapor de água presente na atmosfera, caracterizando se o ar é seco ou úmido. A quantidade elevada de vapor de água na atmosfera favorece a ocorrência de chuvas. Com a umidade do ar baixa, a probabilidade da ocorrência de chuvas é menor. Em outras palavras, trata-se da quantidade de água existente no ar na forma de vapor.

A umidade do ar, é um dos elementos mais importantes que atuam na atmosfera, pois a sua presença em maior ou menor grau influencia diretamente nas temperaturas, no regime de chuvas, na sensação térmica e até mesmo na saúde humana. Isso porque a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece que índices inferiores a 60% não são adequados para a saúde da população.

A variação da umidade existente no ar pode ser diretamente influenciada por uma série de fatores locais, tais como regiões com grande quantidade de água superficial, como, por exemplo, nas regiões litorâneas, o qual é o caso do município de Bombinhas, ocorrendo o fenômeno chamado de maritimidade, ou em lugares com áreas alagadas por barramento, por exemplo uma hidroelétrica ou regiões com rios de grande porte.

Outro fator determinante para a quantificação da umidade de ar existente é a presença de grandes áreas de vegetação densa, pois estes locais emitem grande quantidade de água para a atmosfera através da evapotranspiração. Diante desta situação, as regiões próximas tendem a apresentarem índices de umidade maiores durante o ano.

Os efeitos da quantificação de umidade sobre o clima estão diretamente ligados tanto nas temperaturas quanto no regime de chuvas. Em regiões com maior umidade, o regime de precipitação tende a ser maior, pois a saturação do ar que provoca a condensação é mais frequente. Além disso a água, em razão de seu calor específico, tende a preservar por um tempo superior as temperaturas, fazendo com que haja uma menor variação entre as partes, ou seja, a amplitude térmica é menor quanto maior for a umidade do ar.

A umidade relativa do ar pode ser medida através do quociente da densidade do vapor de água que está presente no ar pela densidade do vapor de água saturado, sendo  $Umidade\ Relativa = \frac{Densidade\ do\ vapor\ d'água}{densidade\ do\ vapor\ d'água\ saturado}$ .

#### ➤ Estação Automática INMET – A868

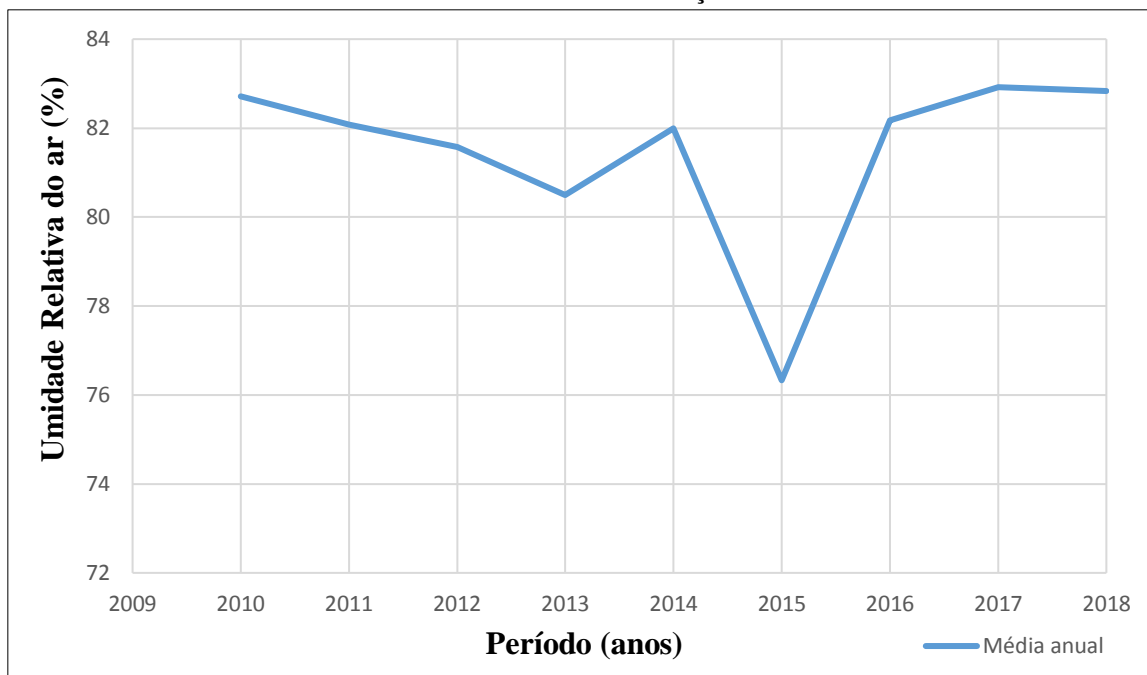
Os dados de Umidade Relativa do Ar na estação A868 apresentaram valores oscilantes, onde dentre os anos comparados, o maior valor apresentado foi de 82,93% no ano de 2017 e o menor 76,33% no ano de 2015. O gráfico e tabela abaixo apresentam os valores referentes ao período e estação estudados. O gráfico e tabela abaixo apresentam os valores referentes ao período e estação estudados.

**Tabela 19 – Média anual da umidade relativa do ar na estação automática INMET - A868.**

Ano	Valor (%)
2010	82,71
2011	82,08
2012	81,58
2013	80,50
2014	82,00
2015	76,33
2016	82,17
2017	82,92
2018*	82,83

Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro e 2018 de janeiro a maio.

Gráfico 14 - Dados médios de umidade relativa do ar na estação automática do INMET – A868.



Fonte: INMET, 2018.

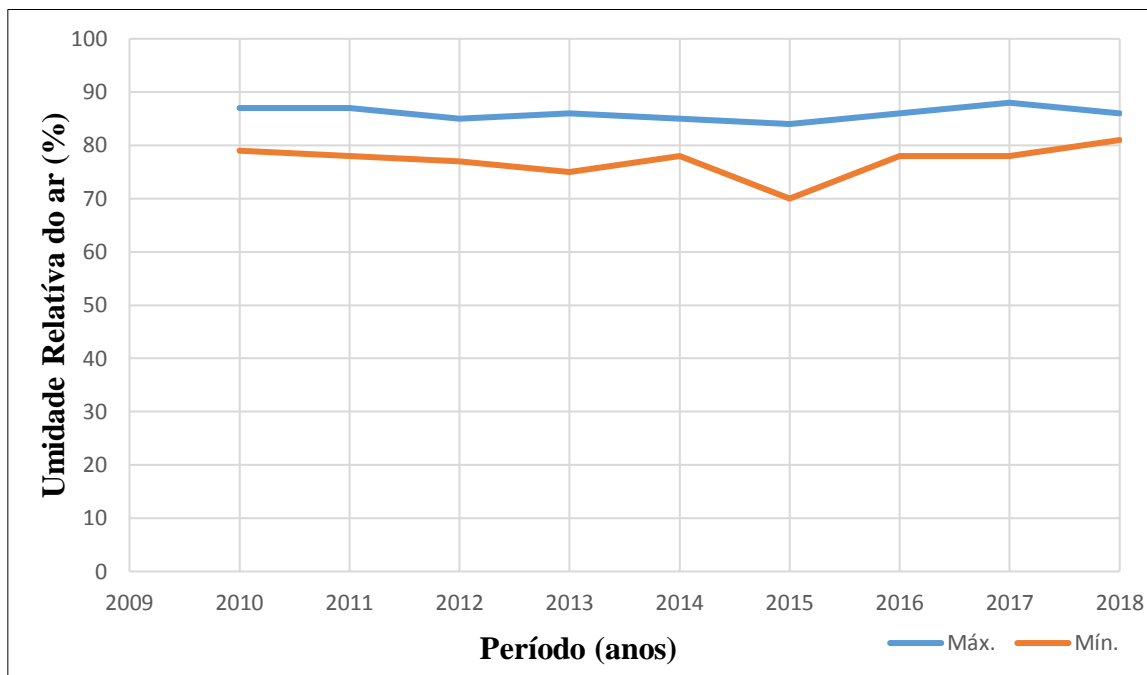
A análise dos meses com os maiores e menores valores apresentaram peculiaridades, onde há anos em que 2 meses apresentaram os mesmos valores de porcentagens de umidade relativa do ar, predominando o mês de junho com 5 vezes aparecendo com os valores maiores, seguido de julho. A tabela e os gráficos seguintes apresentam os valores e os meses com valores de incidência de umidade relativa do ar na estação A868.

Tabela 20 – Relação da umidade relativa na estação - A868.

Ano	Umidade Relativa (%) Máx.	Mês	Umidade Relativa (%) Mín.	Mês
2010	87	Julho	79	Outubro
2011	87	Julho	78	Novembro/Dezembro
2012	85	Junho/Julho	77	Novembro
2013	86	Junho	75	Janeiro
2014	85	Junho/Setembro	78	Fevereiro
2015	84	Dezembro	70	Abril/Maio
2016	86	Junho/Agosto	78	Novembro
2017	88	Maio	78	Novembro
2018*	86	Junho	81	Janeiro

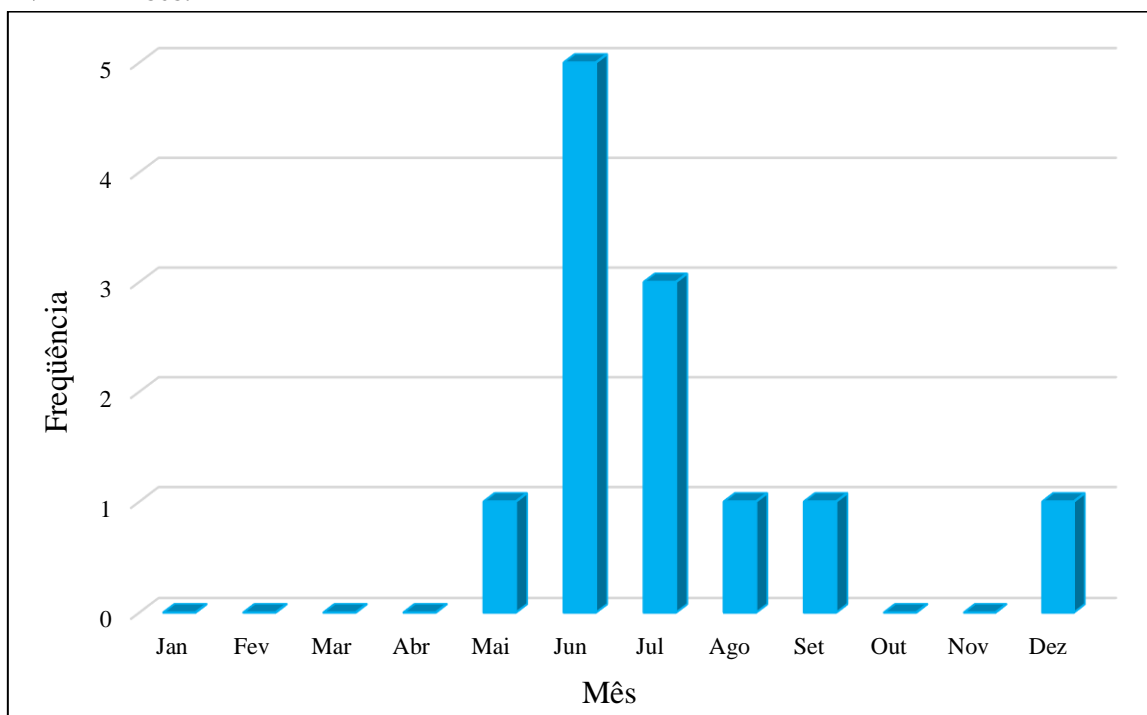
Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro e 2018 de janeiro a maio.

**Gráfico 15 – Médias anuais de UR (%) máximas e mínimas registradas na estação automática do INMET – A868.**



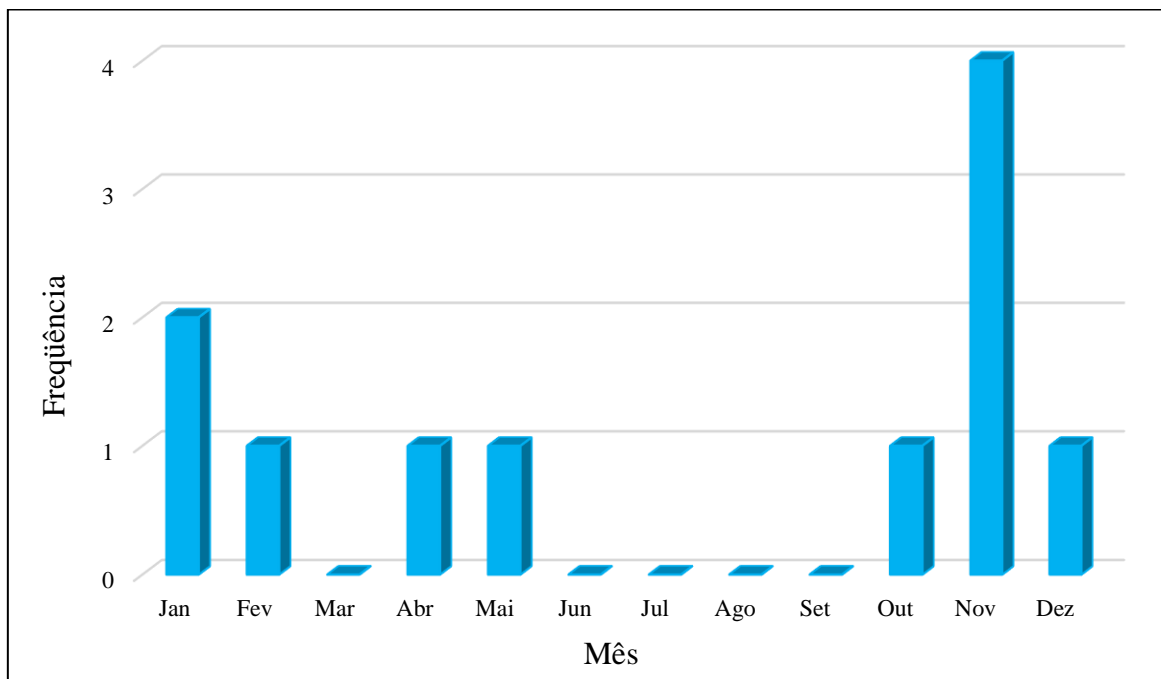
Fonte: INMET, 2018.

**Gráfico 16 – Meses de ocorrência dos maiores valores de UR(%) do ano na estação automática do INMET – A868.**



Fonte: INMET, 2018.

**Gráfico 17 – Meses de ocorrência dos menores valores de UR(%) do ano na estação automática do INMET – A868.**



Fonte: INMET, 2018.

#### 2.4.1.4 Regime dos ventos

O vento é o deslocamento do ar em relação à superfície terrestre, produzido pela diferença de gradiente de pressão atmosférica, na qual geram deslocamentos horizontais e verticais das massas de ar, gradientes que impulsionam o deslocamento do ar de áreas de alta pressão para as de baixa pressão, isso devido a um diferencial de aquecimento do ar, relacionado diretamente à radiação solar (AYOADE, 2004 *apud* SILVEIRA, 2014).

O comportamento do vento ao longo do dia é um fator determinante para qualquer área do planejamento, tal fator acaba influenciado pela variação de velocidade ao longo do tempo, as características topográficas de uma região (relevo, altitude, hipsometria), as variações climáticas, a presença de obstáculos nas redondezas, etc. Todos esses fatores acarretam mudanças no comportamento dinâmico dos ventos, assim ocasionando alterações em velocidade, intensidade e trajetória.

A seguir, é apresentada a análise dos regimes dos ventos.

#### ➤ Estação Automática INMET – A868

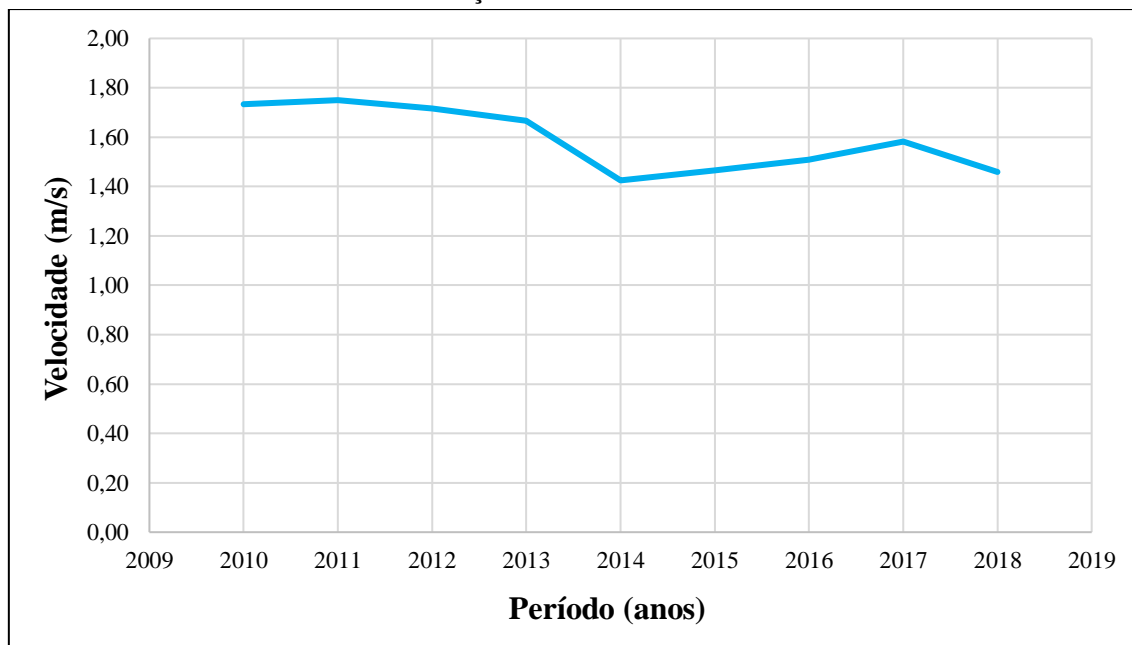
Para o município de Bombinhas, a estação automática do INMET - A868 apresentou uma média de velocidade do vento de 1,59 m/s dentre os anos avaliados. A Tabela 21 apresenta os valores da velocidade nos anos de 2010 a 2018.

**Tabela 21 – Velocidade média do vento na Estação Pluviométrica INMET - A868.**

<b>Ano</b>	<b>Velocidade (m/s)</b>
2010	1,73
2011	1,75
2012	1,72
2013	1,67
2014	1,43
2015	1,47
2016	1,51
2017	1,58
2018*	1,46

Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro e 2018 de janeiro a maio.

**Gráfico 18 – Velocidade do vento na estação automática do INMET – A868.**



Fonte: INMET, 2018.

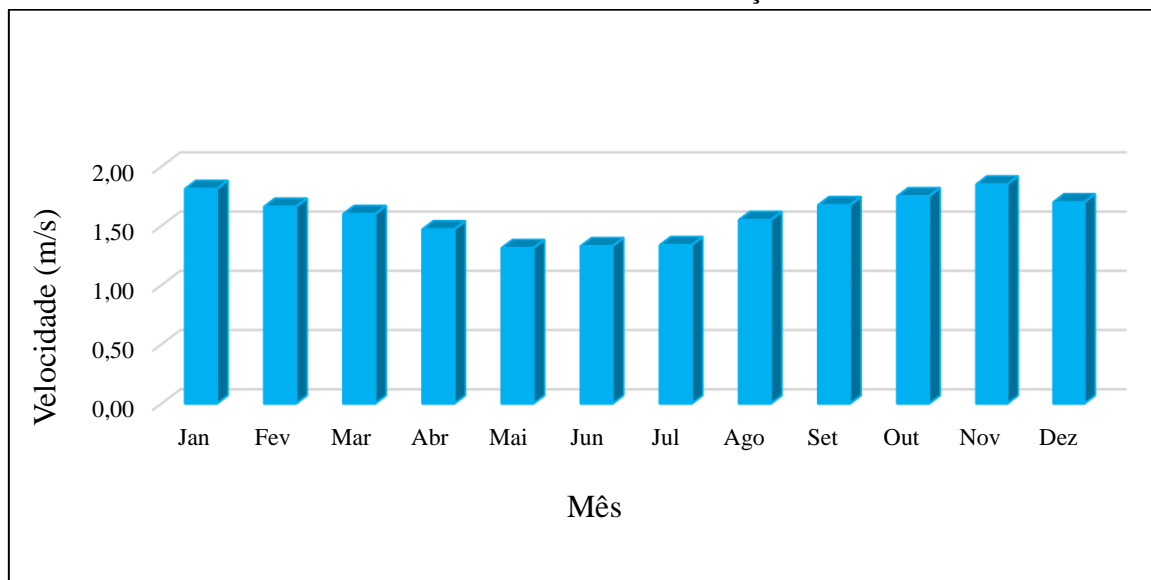
**Tabela 22 – Velocidade média do vento nos meses do ano na Estação Pluviométrica INMET - A868.**

<b>MESES</b>	<b>Velocidade (m/s)</b>
Janeiro	1,81
Fevereiro	1,66
Março	1,60
Abril	1,47
Maio	1,31
Junho	1,33
Julho	1,34
Agosto	1,55
Setembro	1,68

<b>Outubro</b>	1,75
<b>Novembro</b>	1,85
<b>Dezembro</b>	1,70

Fonte: INMET, 2018. Nota\*: Valores do ano de 2010 referentes aos meses de julho a dezembro e 2018 de janeiro a maio.

**Gráfico 19 – Velocidade média do vento nos meses do ano na estação automática do INMET – A868.**



Fonte: INMET, 2018.

#### 2.4.1.5 Nível Ceráunico

Relâmpagos ocorrem predominantemente no verão devido ao maior aquecimento solar, mas podem ocorrer em qualquer período do ano. Em médias latitudes, relâmpagos já foram registrados em dias com temperaturas tão baixas quanto  $-10^{\circ}\text{C}$ . A distribuição global de relâmpagos foi pela primeira vez estimada com base em observações da ocorrência de tempestades feitas ao longo das primeiras décadas do século XIX, isto é, do número de dias de tempestade que ocorrem por ano em um dado local, também conhecido como índice ceráunico (INPE/ELAT, 2017).

O estudo de relâmpagos sobre o Brasil vem apresentando resultados promissores. Porém, tem-se estudado somente o comportamento regional dos relâmpagos, em virtude de ainda não existir sistemas de detecção contínua de relâmpagos cobrindo todo o território nacional (Gin et. al., 1998).



O Brasil é um dos países de maior ocorrência de relâmpagos no mundo por ter grande extensão territorial e estar próximo do equador geográfico. Estima-se, com base em dados de satélite, que cerca de 50 milhões de relâmpagos nuvem/solo atinjam o solo brasileiro por ano ou dois relâmpagos por segundo. Isto equivale a uma média de aproximadamente 7 relâmpagos por km<sup>2</sup> por ano. (INPE/ELAT, 2017).

Recentemente o Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT), considerado referência mundial em pesquisas relacionadas a raio, realizou pesquisas que apontam que relâmpagos estão ocorrendo mais frequentemente sobre grandes áreas urbanas. Acredita-se que a principal causa disto é consequência do grau de poluição sobre estas regiões e ao fenômeno chamado como ilha de calor, que é o aquecimento provocado pela alteração do tipo de solo e grande presença de prédios.

Para caracterização do índice ceráunico foram utilizados dados nacionais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, as informações são apresentadas em descarga/km<sup>2</sup>/ano, baseado nos dados do sensor orbital *Lightning Imaging Sensor* (LIS). O sensor LIS está a bordo da plataforma *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), que é uma missão conjunta entre as agências espaciais NASA (americana) e JAXA (japonesa).

Em relação à densidade de raios por km<sup>2</sup>, no estado os municípios com maior incidência encontram-se no extremo oeste catarinense, conforme dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE o município de Chapecó, por exemplo, possui uma densidade de 4,47 raios/km<sup>2</sup>/ano, já Concórdia apresenta valores próximos a 9,06 raios/km<sup>2</sup>/ano. Em comparação com municípios litorâneos, Florianópolis possui valores aproximados de 4,47 raios/km<sup>2</sup>/ano, Itajaí com 9,41 raios/km<sup>2</sup>/ano e Balneário Camboriú 9,44 raios/km<sup>2</sup>/ano. Em Bombinhas a média é de 7,68 descargas/km<sup>2</sup>/ano. A Figura 5, mostra a distribuição de raios no Brasil.

**Tabela 23 – Comparação do Nível Ceraúnico.**

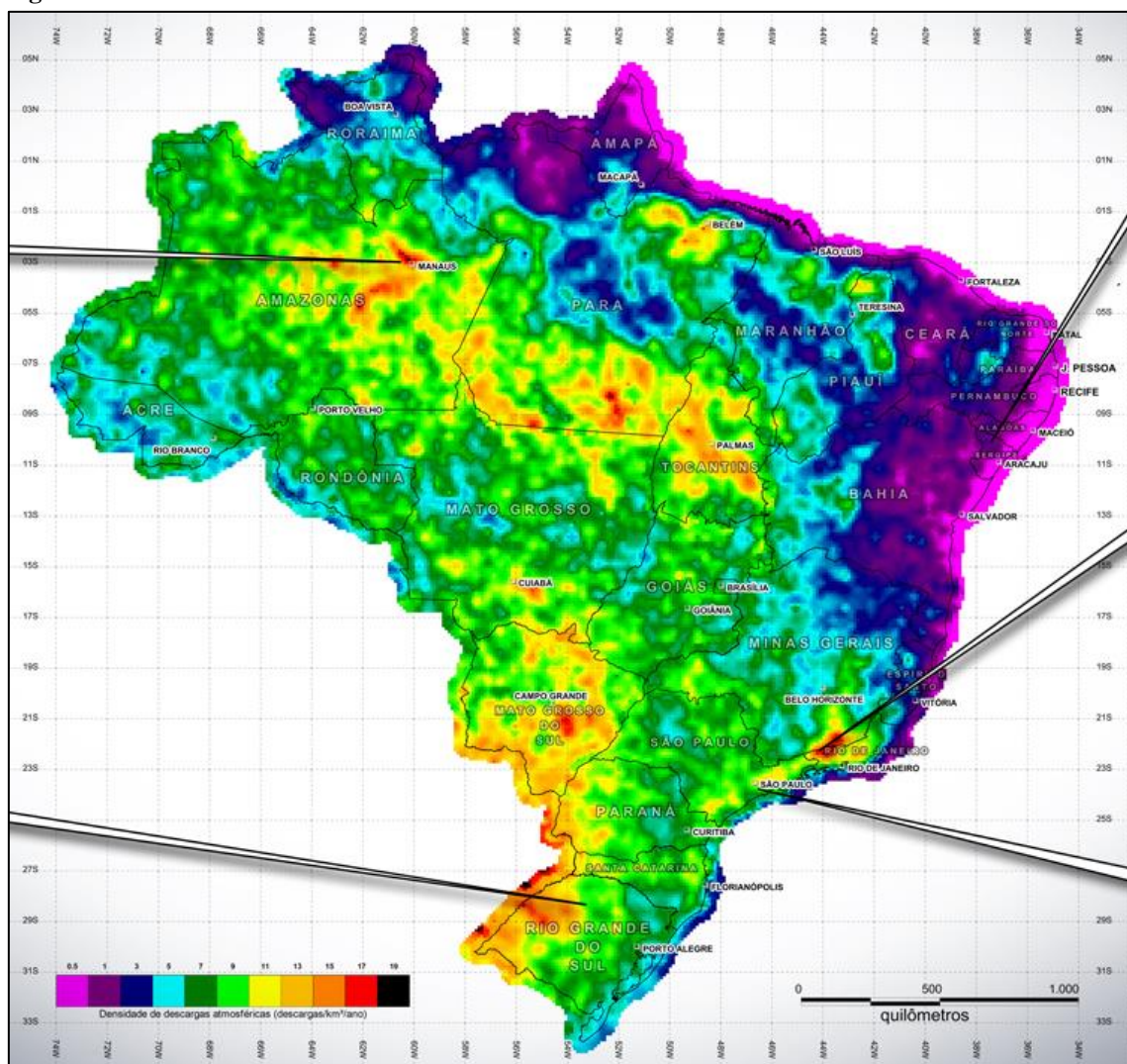
Município	Região	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade (raio/km <sup>2</sup> /ano)
<b>Bombinhas</b>	<b>Vale do Itajaí</b>	<b>36,50</b>	<b>7,68</b>
Lages	Planalto Serrano	2.634,58	6,46
Concórdia	Oeste	799,45	9,06
Florianópolis	Grande Florianópolis	674,06	4,47

Chapecó	Oeste	625,14	10,68
Balneário Camboriú	Vale do Itajaí	47,19	9,44
Itapiranga	Oeste	281,02	13,74
São Miguel do Oeste	Oeste	235,04	11,76
Joinville	Norte	1.149,40	7,65
Itajaí	Vale do Itajaí	290,72	9,41

Fonte: IMPE, 2019.

A Figura 5 mostra a distribuição da densidade de raios no Brasil.

**Figura 5 – Densidade de raios no Brasil.**



Fonte: INPE, 2016.

#### 2.4.2 Tipologias Vegetais

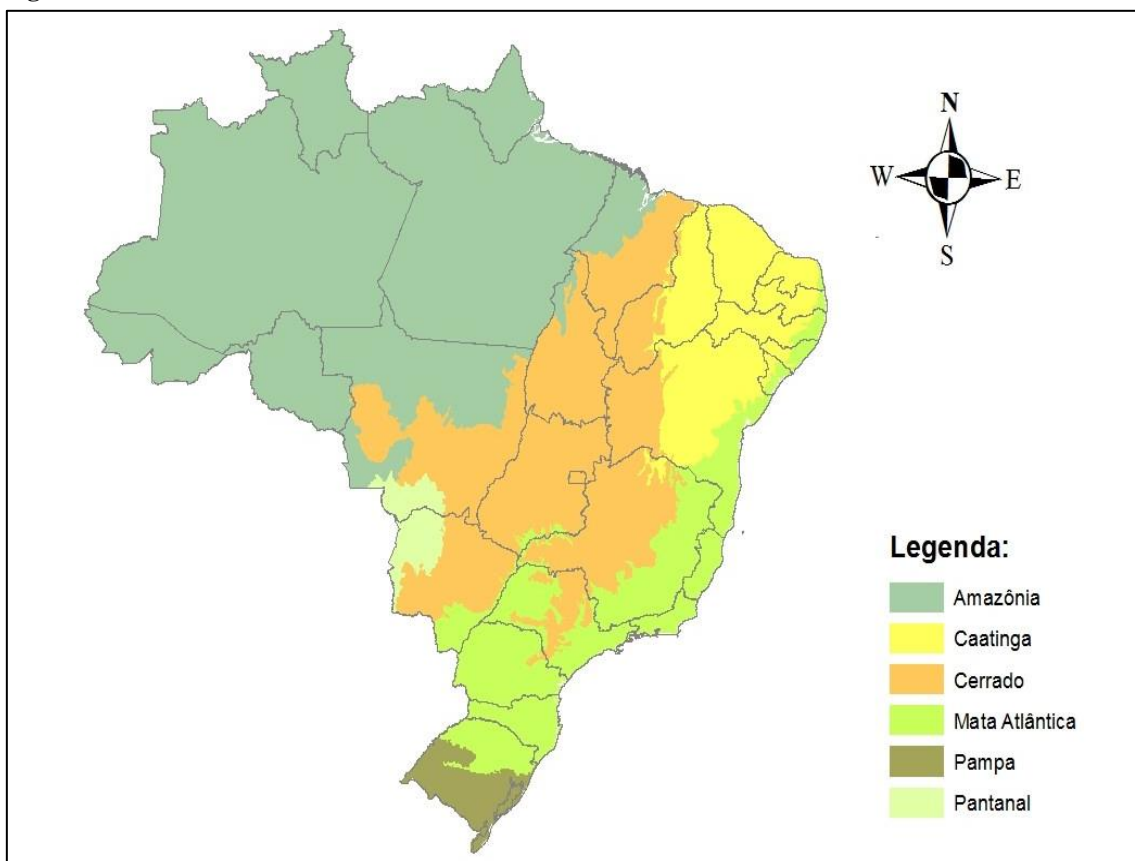
O estudo da cobertura vegetal de uma região nos permite entender as dinâmicas ambientais envolvidas e as características ecológicas resultantes das interações ecossistêmicas que ocasionaram na configuração das fitofisionomias existentes, sua riqueza e biodiversidade.

Também é possível se diagnosticar as influências da ocupação humana, procurando se identificar possíveis áreas de conflitos ambientais, tais como ocupações irregulares e clandestinas, desmatamentos, intensificação das áreas de risco, infringências à legislação ambiental.

Além da delimitação da localização geográfica, pode-se observar, pelos dados disponíveis no IBGE, as áreas ocupadas pelos biomas brasileiros e, em especial, o Bioma Mata Atlântica, onde o município de Bombinhas está inserido.

O Bioma Mata Atlântica é o terceiro em extensão, ocupando 13,04% do território nacional. Se estende da costa do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, passando pelos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe. Cerca de 72% da população brasileira vive no território da Mata Atlântica. São mais de 145 milhões de habitantes em 3.429 municípios, segundo dados do IBGE/2014. Isso corresponde a 61% dos municípios brasileiros que se servem de seus mananciais e recursos ambientais impondo uma pressão considerável para sua conservação.

**Figura 6 – Biomas brasileiros.**



Fonte: IBGE, adaptado SFB.

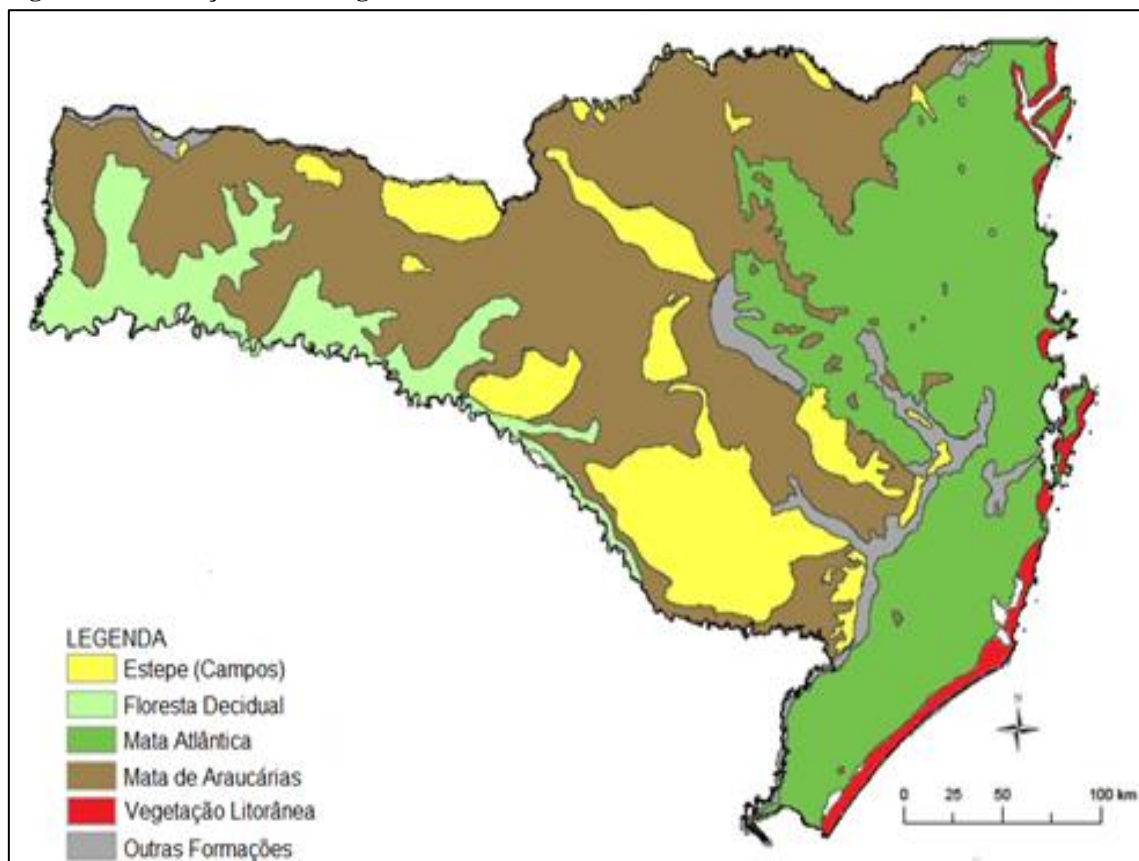
O estado de Santa Catarina é tomado exclusivamente pelo Bioma Mata Atlântica. Este bioma chegou a formar perto de 15% do território brasileiro, no século XVI. Em cerca de 500 anos de ocupação, sua vegetação remanescente foi reduzida à 30 % deste percentual, sendo que apenas 7% está bem conservada. 62% dos Municípios brasileiros, pertencentes aos 17 estados, estão inseridos no Bioma Mata Atlântica, com aproximadamente 120 milhões de pessoas vivendo nestas áreas e dependem da qualidade ambiental para a manutenção de sua qualidade de vida, tanto pela dependência do abastecimento público de água, quanto à regulação do microclima, o regime das chuvas, a qualidade dos solos, a contenção dos processos erosivos.

O uso do bioma é regulamentado pela Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, conhecida como “Lei da Mata Atlântica” que impõem critérios e restrições de uso, para os remanescentes de vegetação nativa, definindo vegetação primária e os estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração.

Conforme KEIN (1978), o estado de Santa Catarina está dividido em oito formações fitoecológicas. Bombinhas está inserido dentro da região da Floresta Ombrófila Densa,

sendo marcada pela ausência de períodos secos, com elevadas taxas de precipitação bem distribuídos durante o ano e com temperaturas médias acima de 15°C (KLEIN, 1990).

**Figura 7 – Formações fitoecológicas em Santa Catarina.**



Fonte: Epagri 2008.

A denominação Floresta Ombrófila Densa foi introduzida por Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), em substituição ao termo Pluvial, porém com o mesmo significado de “amigo das chuvas”, para as florestas presentes no espaço intertropical, tanto na Amazônia como nas áreas costeiras. Se caracteriza pela presença de fanerófitos, distintos em macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, relacionadas, principalmente as elevadas temperaturas (médias de 25 C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos).

A Floresta Ombrófila Densa, recobria cerca de 31% do território do estado, sendo a segunda formação em cobertura, com 29.282 km<sup>2</sup>, originalmente. Pelos dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, os remanescentes estão estimados em 12.618.50 km<sup>2</sup>, perfazendo 40% da cobertura florestal do estado.

**Figura 8 – Área remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana na Costeira de Zimbros ao fundo e formação de restinga na Praia da Lagoa.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

O tipo vegetacional Floresta Ombrófila Densa é subdividida em cinco formações, ordenadas segundo a hierarquia topográfica, que condiciona fisionomias diferentes, de acordo com as variações das faixas altimétricas. Para cada 100 m de altitude as temperaturas diminuem 1° C.

- Formação Aluvial - não condicionada topograficamente e apresenta sempre os ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais dos flúvios;
- Formação das Terras Baixas - situada em áreas de terrenos sedimentares do terciário/quadernário – terraços, planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações, a partir dos 5 m até em torno de 30 m acima do nível do mar, na região de estudo;
- Formação Submontana - situada nas encostas dos planaltos e/ou serras, a partir de 30 m até em torno dos 500 m no território estudado;

- Formação Montana -situada no alto dos planaltos a partir de 400 m até em torno dos 1 000 m em santa Catarina. Esta formação não ocorre no Município;
- Formação Alto-Montana - situada acima dos limites estabelecidos para a formação Montana. Também não ocorre em Bombinhas, apesar de apresentar alguns elementos.

#### 2.4.2.1. Formação das Terras Baixas

Na faixa litorânea, encontramos fragmentos de mangue e restinga, tanto herbácea, arbustiva como arbórea, extremamente prejudicados pela intervenção humana. A Lei Federal Nº 12.651/2012 define restinga como “depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado”. Já Segundo a Resolução Conama 261/1999 a restinga refere-se a “um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços.

Em relação à vegetação, a supracitada resolução descreve que “a vegetação de restinga compreende formações originalmente herbáceas, subarbustivas, arbustivas ou arbóreas, que podem ocorrer em mosaicos e também possuir áreas ainda naturalmente desprovidas de vegetação; tais formações podem ter-se mantido primárias ou passado a secundárias, como resultado de processos naturais ou de intervenções humanas. Em função da fragilidade dos ecossistemas de restinga, sua vegetação exerce papel fundamental para a estabilização dos sedimentos e a manutenção da drenagem natural, bem como para a preservação da fauna residente e migratória associada à restinga e que encontra neste ambiente, disponibilidade de alimentos e locais seguros para nidificar e se proteger dos predadores”.

Na restinga herbácea são comumente encontradas espécies como *Hydrocotyle bonariensis* (capitão-da-praia), *Remirea maritima* (pinheirinho-da-praia), *Sporobolus virginicus* (capim-da-praia), *Sporobolus indicus* (capim-capeta), *Stenotaphrum secundatum* (Gramma-santo-agostinho), *Alternanthera littoralis* (beldroega-da-praia, periquito-da-praia), *Blutaparon portulacoides* (capotiragua), *Ipomoea pescaprae* (batateira-da-praia), *Vigna luteola* (caupi cabeludo), entre outras (FAMAB, 2017)

**Figura 9 – Aspecto de um remanescente de restinga herbácea na Praia de Mariscal (acima), Canto Grande (abaixo) e Praia da Tainha (abaixo)**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A restinga arbustiva apresenta altura média de até 1,5 metros desde o nível do solo, com a presença de trepadeiras e podendo estar associada com componente arbóreo. Nesta formação, são comuns espécies como *Sophora tomentosa* (feijão-da-praia), *Sesbania virgata* (cambaí), *Austroeupatorium inulaefolium* (Cambará-de-bicho), *Symphypappus casarettoi*, *Ditassa burchellii*, *Aristolochia trilobata* (cipó-mil-homens), *Lantana undulata* e *Lantana camara* (camarinha), *Myrsine parvifolia* (capororoquinha), *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha) e *Eugenia uniflora* (pitangueira), dentre outras (Nuernberg, 2011).



**Figura 10 – Exemplo de um fragmento remanescente de restinga arbustiva na Praia do Cardoso e Praia da Tainha**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A restinga arbórea é bastante restrita na área de estudo, sendo associada à algumas faixas de areia e pouca retenção hídrica, como é o caso da *Eugenia umbeliflora* (bagaçu), *Erythroxylum argentinum* (cocão), *Guapira opposita* (maria-mole), *Psidium cattleianum* Sabine (araçazeiro), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Myrcia palustris* (guamirim) *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha), *Myrsine coriacea* (capororoca), *M. parvifolia* (capororoquinha) (Nuernberg, 2011).

Os manguezais, por sua vez, se formam nas regiões alagadiças dos estuários que representam o encontro das águas dos rios com o mar. Segundo a Lei Federal Nº 12.651/2012, este é definido como “ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina.”

**Figura 11 – Aspecto de vegetação com influência flúvio-marinha na Praia de Zimbros e Canto Grande.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Nas regiões de estuários, observamos a vegetação com influência flúvio-marinha, caracterizada existência de macrófitas aquáticas e comunidades arbóreas tolerantes à variação de salinidade, porém não encontramos manguezais típicos associados, devido às condições não serem permanentemente favoráveis. São espécies como *Eleocharis nana*, *Eleocharis maculosa*, *Bacopa monnieri*, *Rhynchospora tenuis*, *Crinum americanum*, mais comum nessas áreas.

**Figura 12 – Exemplo da vegetação de influência flúvio-marinha, em Zimbros e Bombas**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.2.2. Formação Submontana

Diferentemente de outras regiões litorâneas do país, a vegetação submontana na região sul ocupa áreas situada nas encostas dos planaltos e serras, a partir de 30 m até em torno dos 500 m. Portanto, em regiões com menor altitude. Nesses locais a vegetação apresenta variações conforme o ambiente abiótico encontrado.

**Figura 13 – Aspecto dos diferentes estratos arbóreos na Floresta Submontana**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Nas regiões mais drenadas, espécies arbóreas como *Annona glabra* (araticum-da-praia), *Talipariti pernambucense* (Arruda) *Bovini* (algodoeiro-da-praia), *Mimosa bimucronata* (maricá, espinheiro), *Myrsine parvifolia*, *Dodonaea viscosa*, *Ficus cestrifolia* (figueira-da-folha-miúda), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem), *Nectandra membranacea* (canela-amarela), *Tetrorchidium rubrivenium* (falso - leiteiro), *Matayba guianensis* (camboatá-branco), *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-açu), *Hyeronima alchorneoides* (licurana), *Myrsine umbellata* (capororocão), *Casearia sylvestris* (chá-de-bugre), *Clusia criuva* (clusia, mangue-de-formiga), *Machaerium stipitatum* (farinha-seca), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Pera glabrata* (seca-ligeiro), *Alchornea glandulosa* (tapiá-guaçu), *Annona cacans* (araticum-cagão), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Cariniana estrellensis*, *Cupania vernalis*

(camboatá-vermelho), *Syagrus romanzoffiana*, *Schizolobium parahyba* (Guapuruvú) e em menor número, devido ao desmatamento seletivo, a *Euterpe edulis* (palmeira-juçara).

Como exemplos de árvores de menor porte na formação submontana, temos: *Guarea macrophylla* (pau-d'arco) *Calyptrocalyx grandifolia* (guamirim-chorão), *Eugenia stigmatica* (guamirim), *Myrcia splendens*. (guamirim), *Myrcia brasiliensis*. (guamirim), *Myrcia hebeptala* (guamirim), *Neomitranthes glomerata* (guamirim), *Marlierea obscura*, *Psidium cattleianum* (araçá), *Casearia obliqua* (guaçatonga), *Bunchosia fluminensis* (baga-de-pomba), *Trichilia pallens* (catiguá), *Amaioua intermedia* (carvoeiro), *Maytenus robusta* (coração-de-bugre), *Heisteria silvianii* (casco-de-tatu), *Ormosia arborea* (olho-de-cabra), *Annona sericea* (cortiça) entre diversas outras.

Os principais arbustos desta formação são a *Psychotria* (cafezinho-do-mato), *Faramea montevidensis*, *Coussarea contracta*, *Eugenia catharinensis*, *Clidemia urceolata*, *Clidemia hirta*, *Miconia cubatanensis*, *Miconia pusilliflora* (Naudin), *Leandra australis*, *Bactris setosa* (tucum), *Geonoma schottiana* (guaiquirana), *Euterpe edulis*, *Piper sp.*, *Parodiolyra micrantha* (taquarinha), *Heliconia farinosa* (bico-papagaio), *Maranta protracta* (araruta), *Bromelia antiacantha* (bananinha-do-mato), *Edmundoa lindenbergii* (bromélia-de-chão), *Panicum pilosum*, *Pharus lappulaceus*, *Commelina erecta*, *Tripogandra diuretica*, *Tradescantia zanonii*, *Corymborchis flava*, *Oeceoclades maculate*, *Liparis nervosa*, *Aphelandra chamissoniana*, *Justicia carnea*, *Justicia brasiliana*, *Pavonia nemoralis*, *Anthurium gaudichaudianum*, *Polygala laureola*, *Coccocypselum campanuliflorum* e *Oplismenus hirtellus*. Além de lianas como *Mucuna urens* (mucuna), *Dioclea violacea* (estojo-de-luneta), *Pyrostegia venusta* (cipó-de-São-João), *Dolichandra unguis-cati* (cipó-unha-de-gato), *Adenocalymma dusenii*, *Amphilophium crucigerum* (pente-de-macaco), *Mendoncia velloziana* (mijo-de-gato), *Forsteronia rufa*, *Temnadenia odorifera*, *Cissus ternatus*, *C. paulliniifolia* (uva-do-mato), *Heteropterys aenea*, *Monstera adansonii* Schott, *Heteropsis rigidifolia*, *Passiflora mediterrânea*, *P. edulis*, *P. misera*, *Oxypetalum banksii*, *Peplonia axilaris*, *Vanilla chamissonis*, *Ipomoea cairica*, *Scleria secans* (capa-cão, capim-navalha), *Mikania spp.* (guacos), e várias .

Entre as epífitas encontramos a *Vriesea gigantea*, *V. philippocoburgii*, *Wawra*, *V. vagans*, *V. flammea*, *V. rodigasiana*, *Tillandsia stricta*, *T. gardneri*, *T. usneoides*, *T. mallemonii*, *Wittrockia superba*, *Acianthera serpentula*, *Epidendrum rigidum*, *Ornithocephalus myrticola*, *Cattleya forbesii*, dentre outras.

**Figura 14 – Área remanescente de Floresta Ombrófila Densa - FOD Submontana, no Morro do Macaco.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.2.3. Costões rochosos

Os costões apresentam rochas diretamente em contato com o oceano, contendo condições ambientais únicas e específicas para o desenvolvimento de uma vegetação própria. A salinidade, os ventos constantes, as características do substrato rochoso, a temperatura, são condições que configuram o meio abiótico que permite a adaptação e fixação da vegetação típica.

Essa vegetação varia de algas marinhas, nas regiões mais baixas e úmidas, passando por uma região média de rocha exposta, sem a presença de vegetação até a região superior com plantas adaptadas ao ambiente rochoso e florestas de encosta.

**Figura 15 – Aspecto dos costões rochosos na praia da Tainha**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

É comum encontramos uma variedade *bromeliaceae* como a *Aechmea nudicaulis* (Chupa-chupa), as *cactaceae* *Opuntia monacantha* (arumbeva) e *Cereus hildmannianus* além de *Lepismium cruciforme*, por exemplo. Nessas florestas, são encontradas espécies arbóreas como a *Clusia criuva* (clusia), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Ficus cestrifolia* (figueira-da-folha-miúda), *Syagrus romanzoffiana* (gerivá), por exemplo.

**Figura 16 - *Aechmea nudicaulis*. Bromeliácea epífita rupícola vulnerável típica dos costões rochosos.**



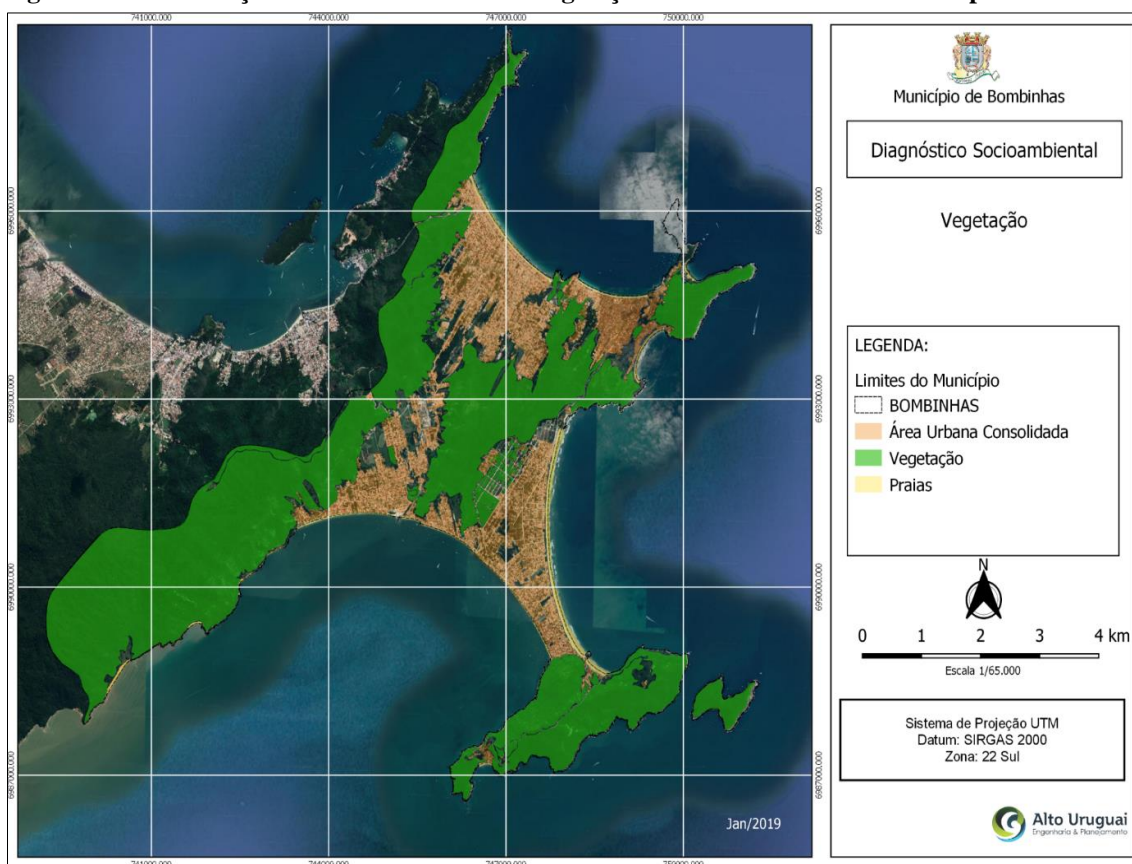
Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.2.4. Mapa da vegetação

Seguindo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira o Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira, o mapeamento dos remanescentes da vegetação utiliza escalas “semidetalhe” (1:100 000 a 1:25 000) e “detalhe” (maiores que 1:25 000), conforme os dados e a precisão desejados. Os cartogramas do diagnóstico socioambiental de Bombinhas foram elaborados em escalas de semidetalhe e detalhe.

Através da análise dos cartogramas elaborados, é possível observar que a vegetação predomina nas morrarias, tanto nas regiões periféricas quanto na região central do município. Na região central, na base dos morros e nas proximidades das praias, em locais mais planos, com intervenções significativas que promoveram, ao longo dos anos, a diminuição da vegetação existente. Nessas áreas, além do declive acentuado, as características da paisagem não são atrativas à urbanização, além das restrições legais à ocupação nesses locais, tanto pela restrição à supressão de vegetação da mata atlântica em estágio avançado, quanto à proibição do parcelamento do solo em áreas com declive.

**Figura 17 – distribuição dos remanescentes da vegetação sobre o território do município.**



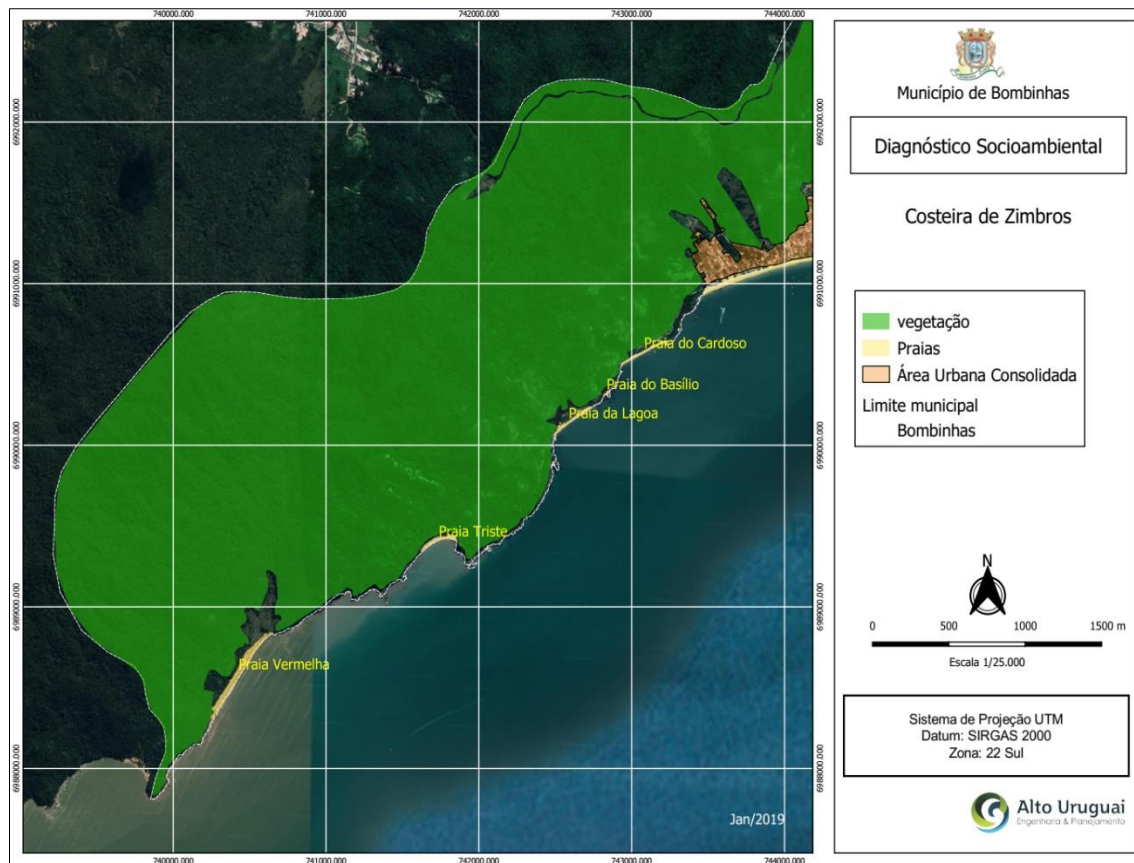
Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Do lado Oeste do território, em toda extensão da divisa com o município de Porto Belo temos a Costeira de Zimbros, que concentra um considerável remanescente da Floresta Ombrófila Densa abrigada, em grande parte, pelo Parque Natural Municipal.

Na Costeira encontramos quatro praias: Praia do Cardoso ou Cantinho com cerca de 380 metros de extensão, com uma faixa de restinga paralela à “trilha da costeira de Zimbros”. A Praia da Lagoa: com 300 metros de extensão que conta com uma lagoa, ao lado da Praia do Basílio, uma pequena faixa de areia de 50 metros circundada por rochões, a Praia Triste: com 270 metros, onde predomina a vegetação mais densa da costeira e a Praia Vermelha, com mais de 650 metros, já nos limites do município, com o predomínio da vegetação da morraria até a faixa de areia.

Na face da costeira em contato com o oceano, exceto nas faixas de praia, predominam os costões rochosos seguidos da vegetação típica da FOD submontana e algumas poucas áreas de restinga, associadas às praias.

**Figura 18 – Vegetação Costeira de Zimbros e localização das praias.**



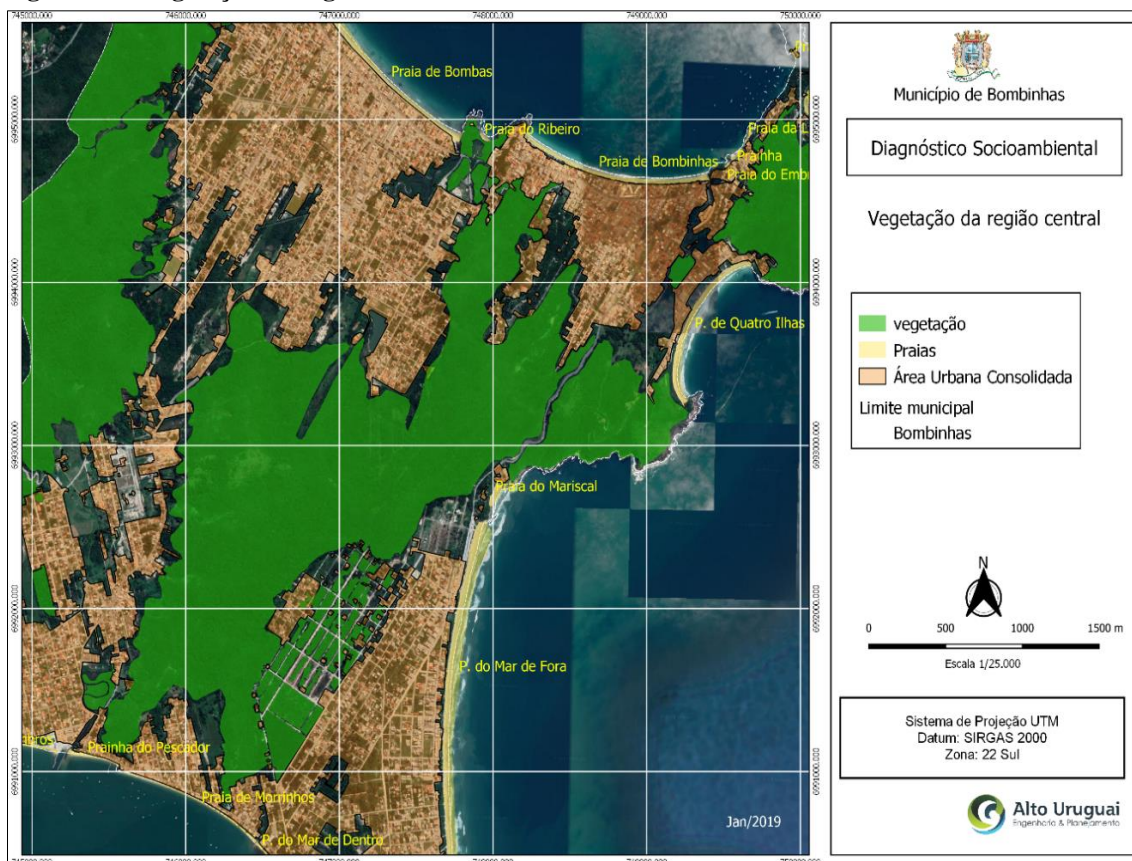
Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.



A partir do avanço dos Bairros de Zimbros e Sertãozinho, observamos os impactos significativos da urbanização sobre a vegetação, com a interconexão, pela Av. Falcão e a Rua Martin Pescador, do Bairro Sertãozinho com o Bairro Bombas.

Nesta região, circundada por todos os bairros da cidade, encontramos um remanescente central da vegetação do município, sofrendo com a ocupação urbana.

**Figura 19 – Vegetação da região central do território.**



Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Sobretudo, os remanescentes da FOD Formação das Terras Baixas existentes nessa área sofreram grande impacto devido à pressão imobiliária e o avanço da cidade sobre essas áreas que estão localizadas nas regiões propícias para a urbanização devido ao relevo, a proximidade com os pontos turísticos e as mais belas paisagens do município.

**Figura 20 – Fragmentos de FOD Formação Terras Baixas degradados em área em recuperação ambiental.**

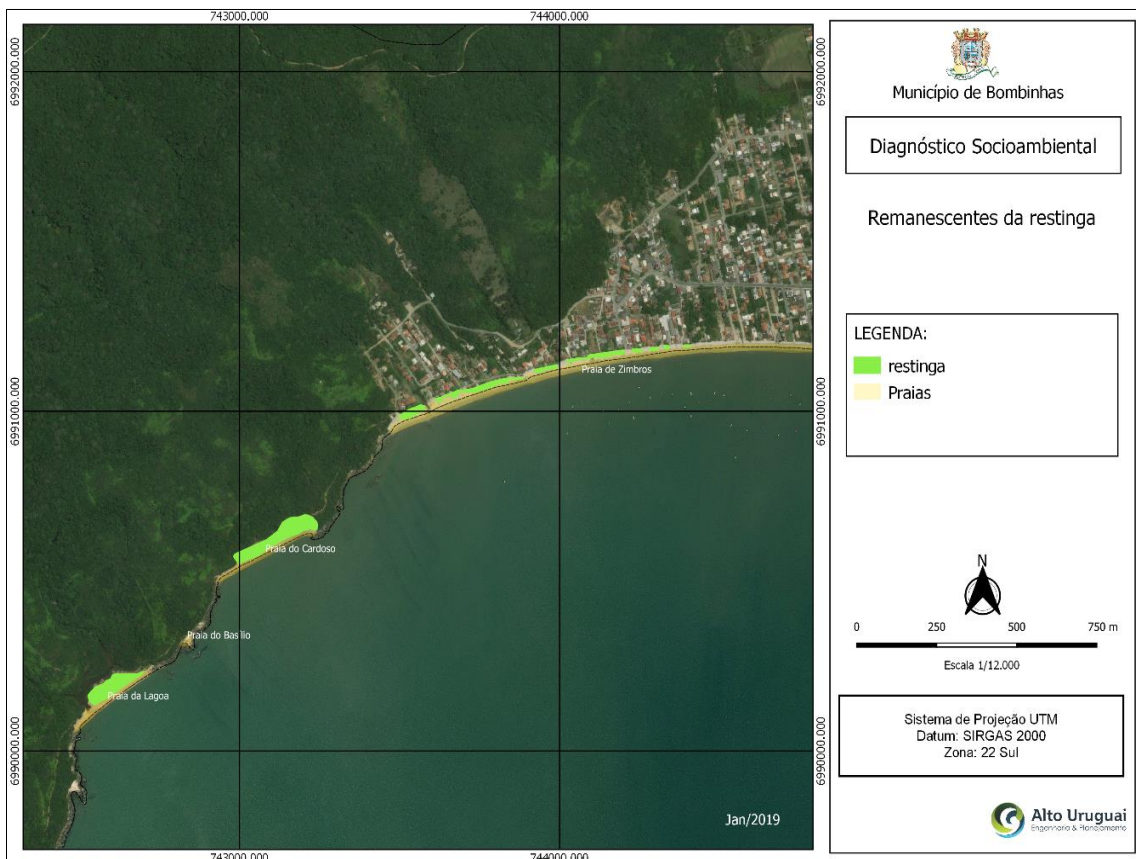


Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

As regiões de restinga são enormemente afetadas pelo avanço da urbanização sobre a região praias. Esses ambientes se reduziram a pequenos fragmentos constituindo mosaicos em faixas paralelas a algumas praias, como é o caso da Praia do Mar de Fora, que apresenta uma faixa maior dessa formação em comparação com outras praias

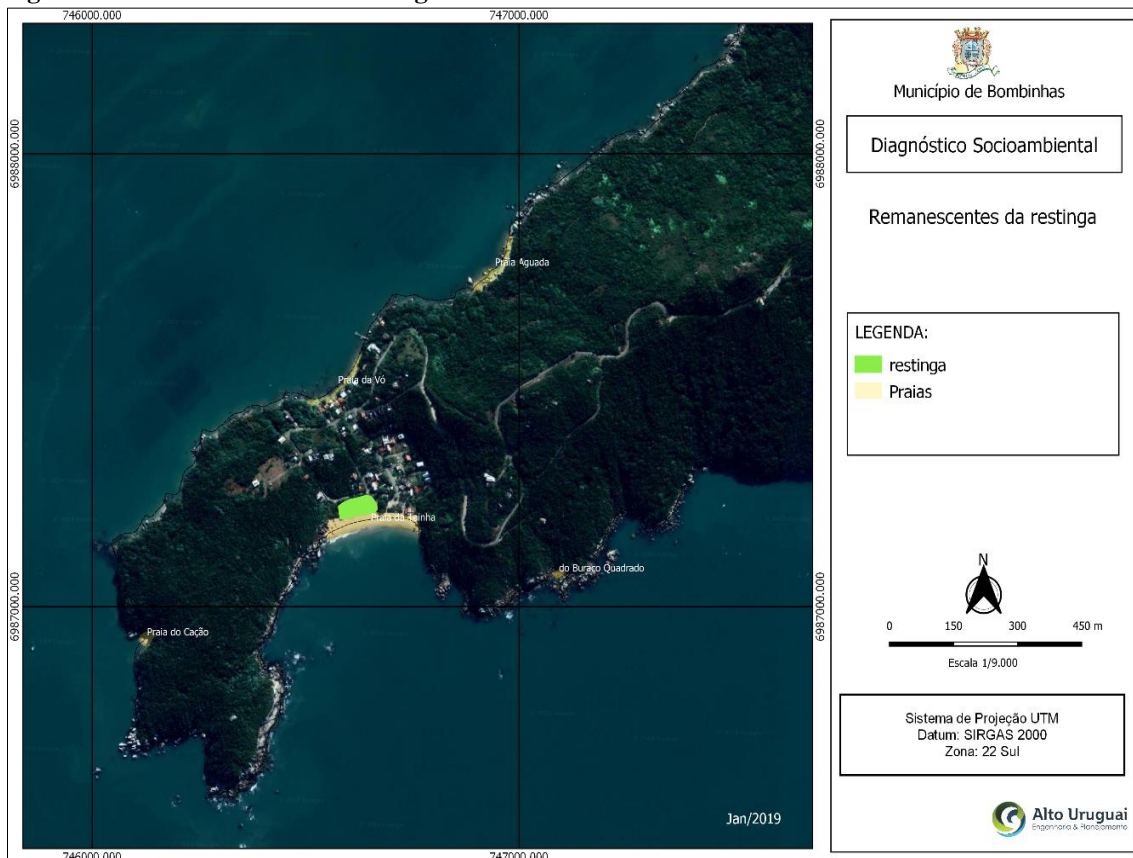
Restaram alguns pequenos fragmentos de restinga na metade Oeste da Praia de Zimbros, remanescentes preservados na Praia do Cardoso e na Praia da Lagoa, onde se mistura com a vegetação aluvial, uma faixa na Praia da Tainha e Conceição, Mar de Fora, Mariscal, Quatro Ilhas, Praia dos Ingleses, pequenas porções em Bombas e Bombinhas, onde se percebe uma maior agressão a esta vegetação.

**Figura 21 – Remanescentes de restinga.**



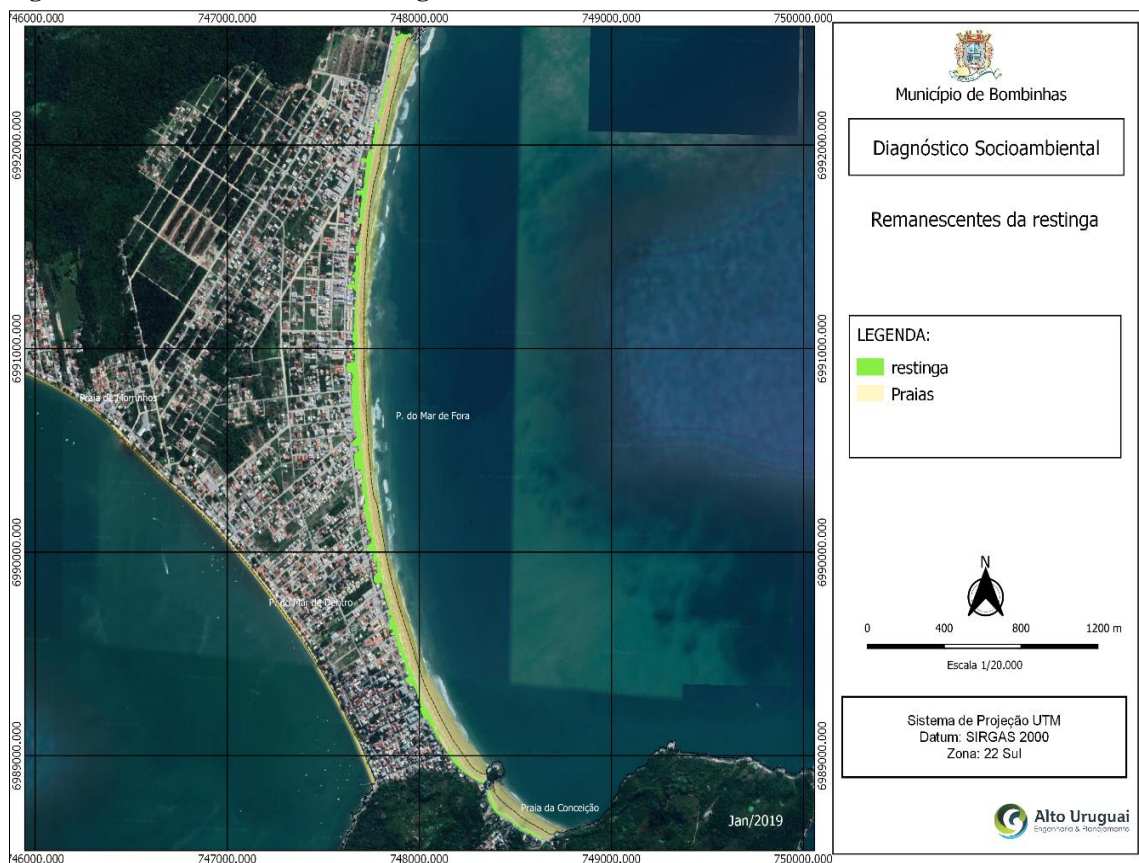
Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 22 - Remanescentes de restinga.**



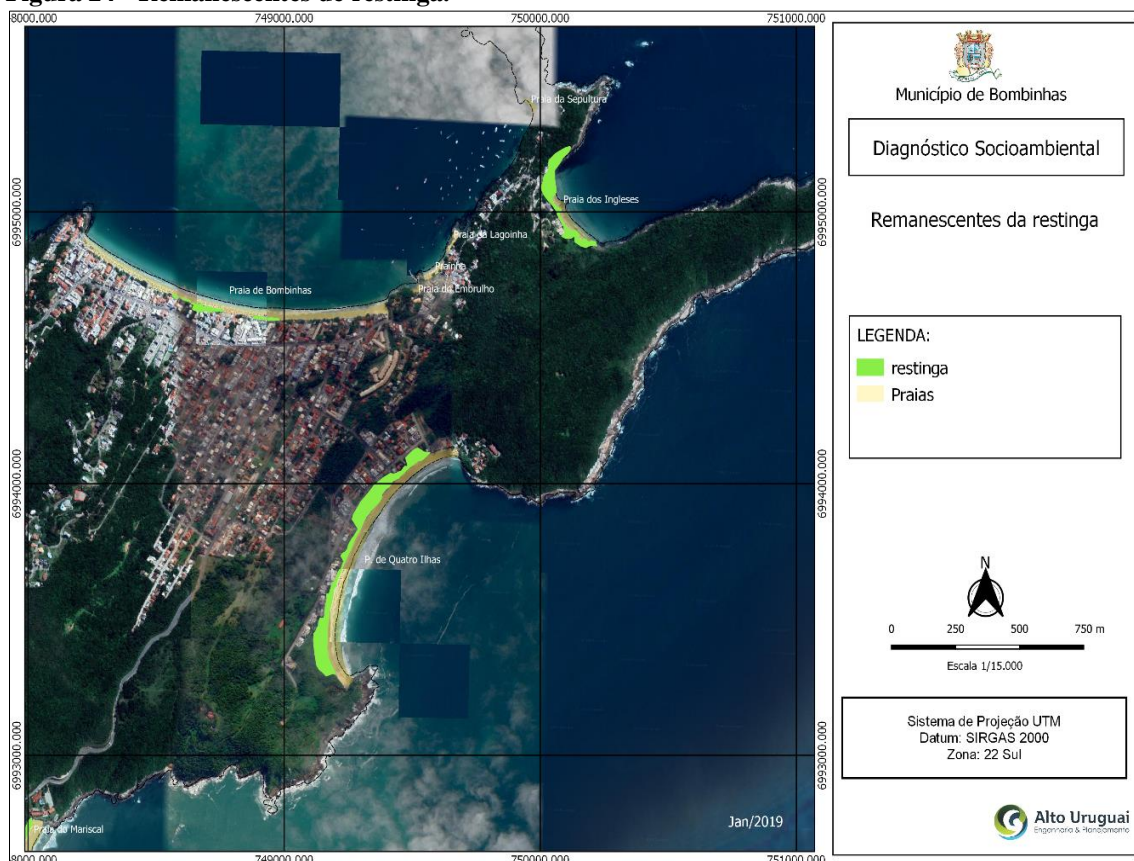
Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 23 - Remanescentes de restinga.**



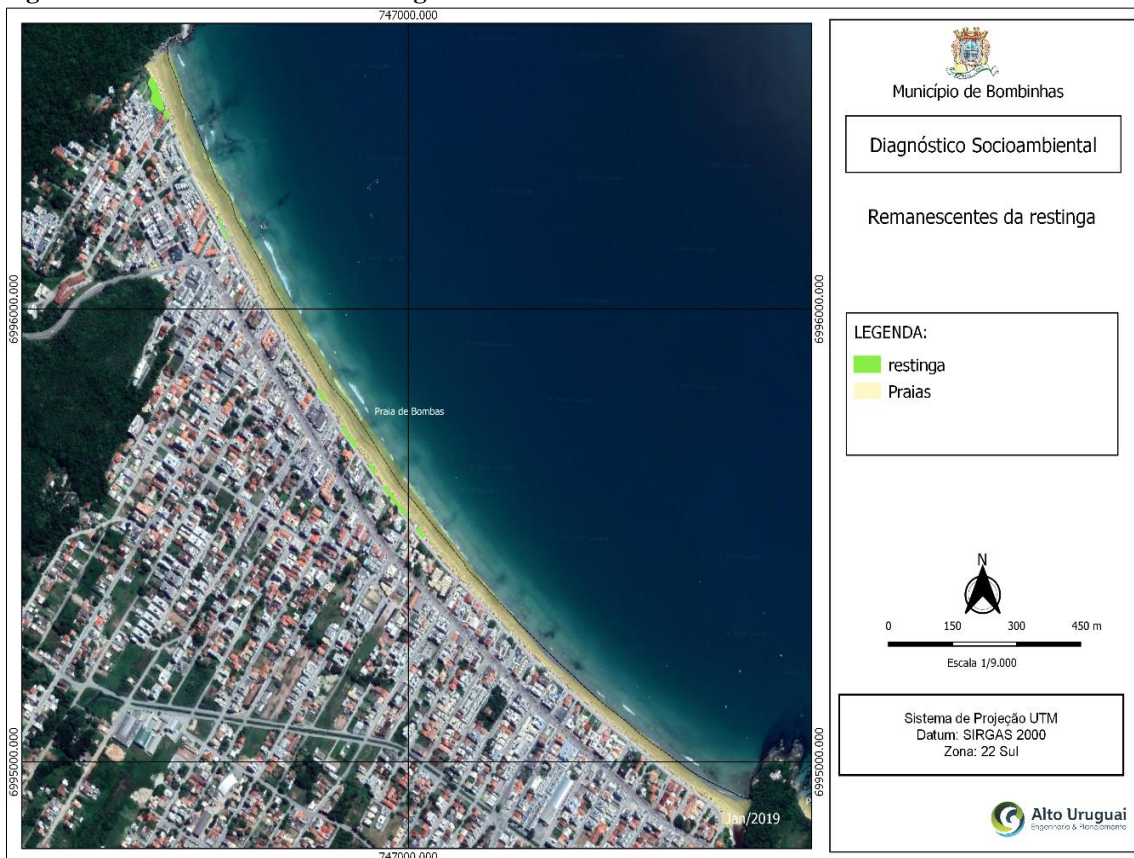
Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 24 - Remanescentes de restinga.**



Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

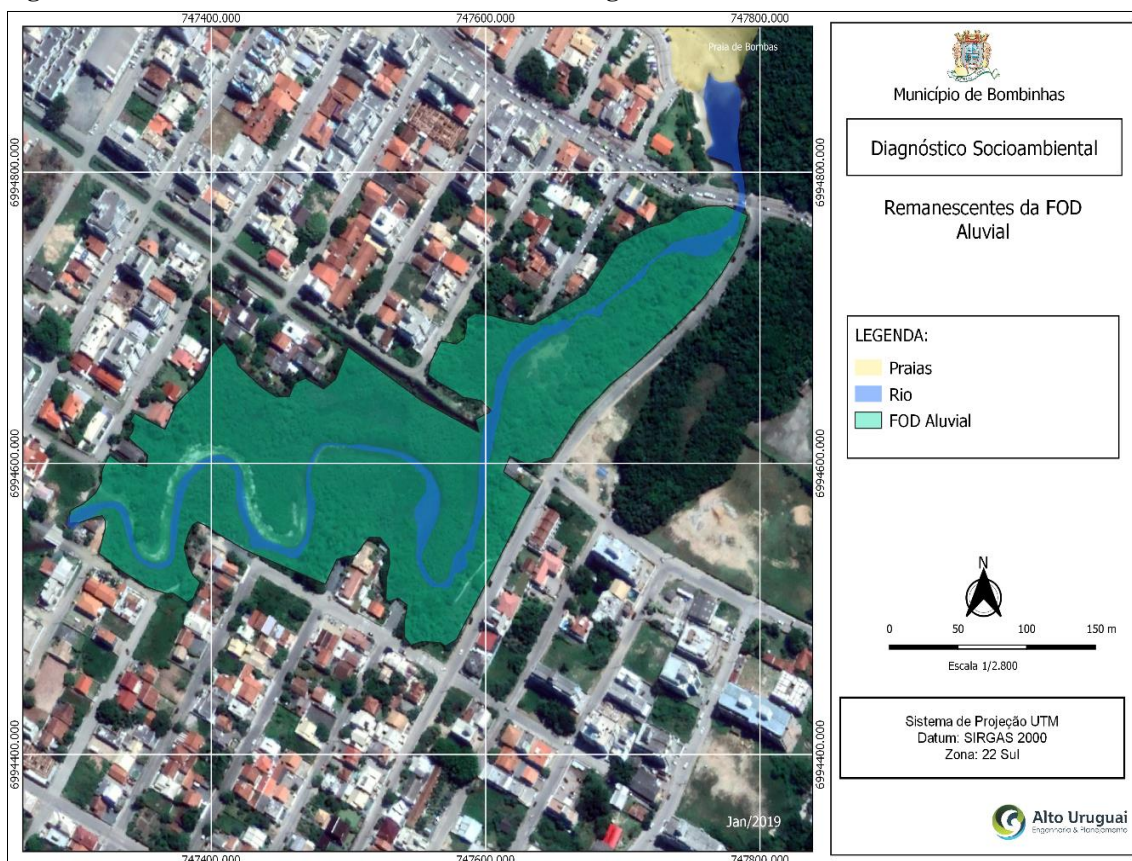
**Figura 25 - Remanescentes de restinga.**



Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Também podemos encontrar um remanescente da Floresta Ombrófila Densa Aluvial, às margens do Rio da Barra.

**Figura 26 - Floresta Ombrófila Densa Aluvial às margens do Rio da Barra.**



Fonte: Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

### 2.4.3 Topografia

A topografia pode se resumir como a descrição exata e minuciosa de um lugar e tem por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, do fundo dos mares ou do interior de minas, desconsiderando a curvatura resultante da esfericidade da Terra. Compete ainda a topografia, a locação no terreno de projetos de engenharia (DOMINGUES, 1977).

Na topografia trabalha-se com medidas (lineares e angulares) realizadas sobre a superfície da Terra e a partir destas medidas calculam-se coordenadas, áreas, volumes, etc. Além disto, estas grandezas poderão ser representadas de forma gráfica através de mapas ou plantas. Para tanto é necessário um sólido conhecimento sobre instrumentação, técnicas de medição, métodos de cálculo e estimativa de precisão (KAHMEN; FAIG, 1988).

O seu principal objetivo é representar graficamente, através da planta de levantamento topográfico, todas as características de uma área, incluindo relevo, curvas de



nível, elementos existentes no local, metragem, cálculo de área, pontos cotados, norte magnético, coordenadas geográficas, acidentes geográficos entre outros.

Tradicionalmente o levantamento topográfico pode ser dividido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos (coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z). A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico.

Para melhor entendimento, levantamento planialtimétrico é a identificação das diferenças de nível entre dois ou mais pontos no terreno (altimetria), além do estudo das grandezas lineares e angulares no plano horizontal.

#### 2.4.3.1 Hipsometria e Declividade

A representação da altimetria de um terreno pode ocorrer de duas maneiras, por hipsometria e por meio das curvas de nível. Geralmente em mapas de maior escala, ou seja, de pequenas áreas, a altimetria é representada através de curvas de nível. Esta técnica, trata-se de linhas traçadas sobre o mapa separadas entre intervalos de altitude. É chamada de 'curva' uma vez que a linha que resulta do estudo das altitudes de um terreno é em geral manifestada por curvas. Portanto, quando uma linha está muito distante de outra, o terreno apresenta um declive suave, e quando as linhas estão muito próximas entre si, apresenta declive bastante acentuado, ou seja, curvas de nível mais próximas significam declives mais elevados, enquanto curvas de nível mais afastadas representam áreas de declives mais suaves.

Já em mapeamento de grandes áreas, ou seja, mapas com pequena escala, utiliza-se a hipsometria. Esta técnica, possibilita conhecer o relevo de uma região de forma mais aprofundada e, também, quais os fenômenos que se processam em sua superfície.

A hipsometria é voltada a medição de altitudes dos pontos de um terreno e a representação destas altitudes em planta topográfica. No método hipsométrico, as altitudes são apresentadas em diferentes cores.

A declividade é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal, ou seja, a relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre esses

pontos. É dada pelo ângulo de inclinação (zenital) da superfície do terreno em relação à horizontal. Os valores de declividade podem variar de 0° a 90° e podem também ser expressos em porcentagem.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1991), Ross (1994), De Biasi (1996) e Valente (1996), intervalos de declividades são definidos a partir de critérios técnicos de fragilidade ao uso e ocupação do solo. Porém, os mesmos autores não apresentam um consenso com referência às classes de maior ou menor suscetibilidade. O aspecto em comum é a consonância com a Lei Federal nº 6.766/79. Esta lei estabelece que em áreas com declividade acima de 30% (15°) não será permitido o loteamento do solo. Também estabelece que em áreas com declividade acima de 30% são consideradas bastante declivosas, o que dificulta e onera a urbanização, pela sua maior suscetibilidade à erosão e pela instabilidade das encostas, quando da retirada da vegetação e dos trabalhos de movimentação da terra.

De Biasi (1996) define que as classes de declividade devem atender a um aspecto mais amplo, seja na área urbana ou rural, definindo assim cinco classes de declividades:

- ✓ Inferior a 5%: limite urbano-industrial;
- ✓ 5 a 12%: limite máximo do emprego da mecanização na agricultura;
- ✓ 12 a 30%: limite máximo para urbanização sem restrições definido por Legislação Federal (Lei 6.766/79);
- ✓ 30 a 47%: limite máximo de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de floresta;
- ✓ Acima de 47%: proibida a derrubada de florestas, sendo tolerável apenas a extração de toras em regime de utilização racional visando a rendimentos permanentes.

Segundo Valente (1996), para a identificação das áreas com restrições ao uso urbano são inicialmente estabelecidas classes referentes ao maior ou menor grau de limitações físicas e legais oferecidos pelo meio físico à ocupação urbana. São definidas três classes:

- ✓ Classe I (3 a 15%): ótimo para ocupação urbana e edificações de habitação convencionais;

- ✓ Classe II (15 a 30%): embora não sejam áreas totalmente desfavoráveis à ocupação urbana, poderá exigir a adoção de soluções técnicas;
- ✓ Classe III (igual ou superior a 30%): aptidão insatisfatória ao uso residencial, sendo proibido o parcelamento do solo de acordo com Lei Federal 6.766/79.

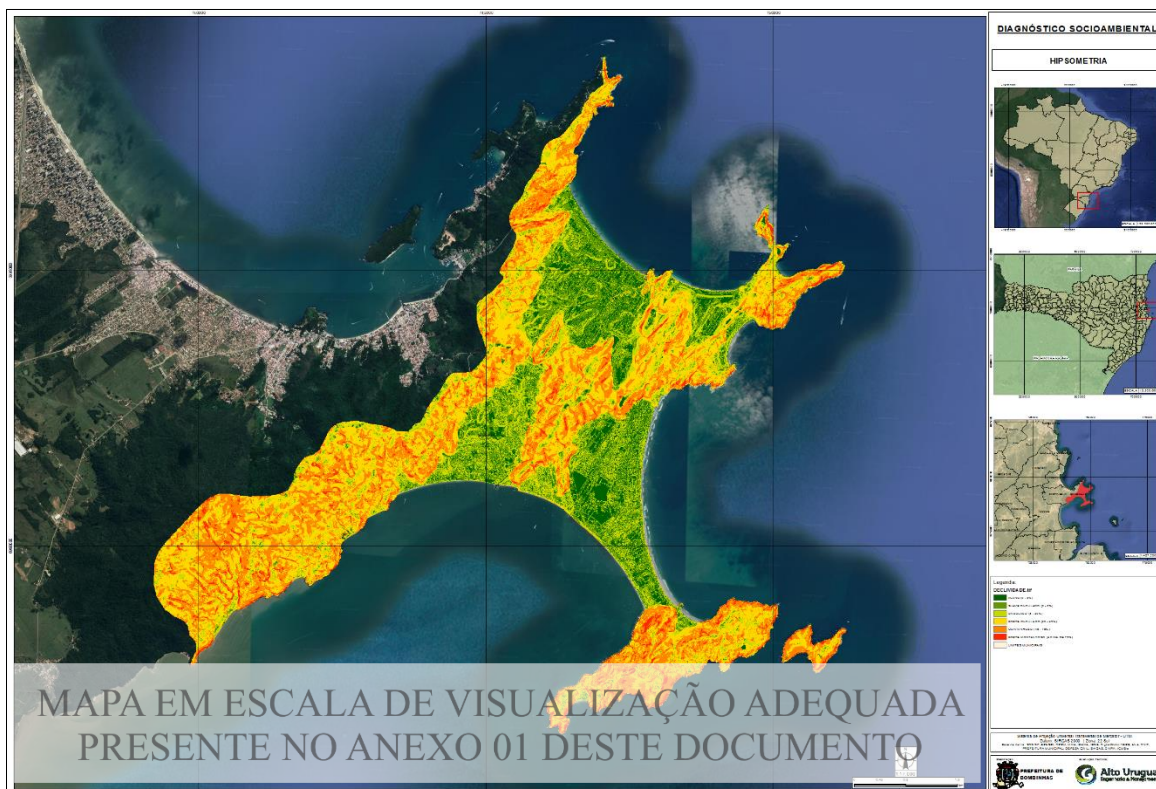
Por fim, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1991) estipula valores e intervalos de declividades, sendo eles:

- ✓ 0 a 15%: inclinação máxima longitudinal tolerável nas vias para circulação de veículos;
- ✓ 15 a 30%: inclinação máxima prevista por lei para ocupação de encostas;
- ✓ 30 a 50%: limite de declividade tecnicamente recomendável para ocupação;
- ✓ Superior a 50%: as áreas que possuem alta declividade e podem ser utilizadas para urbanização, embora sejam onerosos.

Ross (1994) estabelece uma categoria hierárquica de classes de declividade através de estudos de capacidade de uso e de aptidão agrícola. Este autor associa valores de limites críticos da geotécnica, indicativos do vigor dos processos erosivos, dos riscos de escorregamentos e/ou deslizamentos e de inundações frequentes.

A Figura 27 apresenta a declividade do município de Bombinhas, observa-se que na área de adensamento urbano está caracterizada como Plano (0 – 3%), Suave ondulado (3 – 8%) e ondulado (8 – 20%) (Zimbros, Bombas, Bombinhas, Canto Grande, Mariscal). As áreas com maiores altimetrias estão nos morros, onde encontram-se as unidades de Forte Ondulado (20-45%), Montanhoso (45 – 75%) e Forte Montanhoso (acima de 75%) principalmente nas unidades de conservação da ARIE de Zimbros, Morro do Macaco e Parque da Galheta.

**Figura 27 – Hipsometria do município de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.4 Sismicidades

A sismicidade brasileira é notoriamente menor que em comparação a outros países da América Latina, pois está situado no interior da placa Sul-Americana, assim não está sujeito a grandes abalos sísmicos, como ocorrem por exemplo na região da cordilheira dos Andes, que está sobre o limite da placa Sul-Americana. Ainda, se comparada a da região andina, algumas situações podem ser consideradas significativas, onde há registros de vários tremores consideráveis com magnitude acima de 5,0 indicando que o risco sísmico em nosso país não pode ser simplesmente ignorado. Há relatos históricos sobre abalos de terra sentidos em diferentes pontos do país.

A grande parte dos sismos brasileiros é considerada de pequena magnitude, com valores aproximados a 4,5° na escala Richter. Comumente eles ocorrem a baixa profundidade (30 km) e, por isso, são sentidos até poucos quilômetros do epicentro. Este é, quase sempre, o padrão de sismicidade esperado para regiões localizadas mais no interior de placas tectônicas. No entanto, a história tem mostrado que, mesmo nestas áreas podem acontecer

grandes terremotos. O leste dos Estados Unidos, com nível de atividade sísmica equivalente à do Brasil, já ocorreram abalos com escalas próximas a 8,0° na escala Richter.

De acordo com a Rede Sismográfica do Brasil, o estado de Santa Catarina possui 04 estações sismológicas instaladas nos municípios de Itá, Major Gercino, Treze de Maio e Ponte Alta.

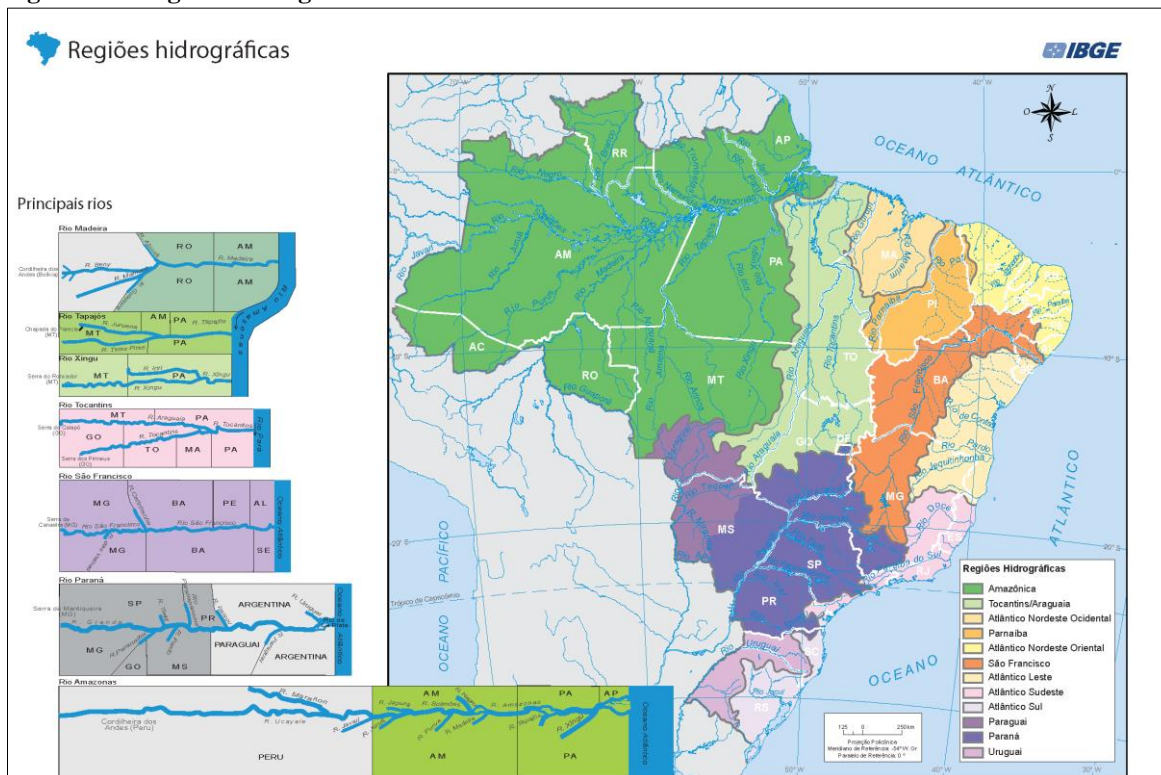
Conforme o banco de dados sismológicos do Observatório de Sismologia da Universidade de Brasília, do ano de 2000 a 2019, o município de Bombinhas não registrou incidentes sismológicos. Há registros no Estado de Santa Catarina em cidades como Florianópolis, em 2018 com valores de 3,6°, Jaraguá do Sul e Ponte Serrada em 2016 com valores, respectivamente, de 2,3° e 2,1° na escala Richter, Campo Alegre no ano de 2012 com dois incidentes em dias próximos, 05 e 06 de Maio, com eventos de 2° e 2,4°, respectivamente.

#### 2.4.5 Recursos hídricos

Os recursos hídricos compreendem as águas subterrâneas e superficiais disponíveis para os diversos usos em uma região. O estudo das bacias e sub-bacias hidrográficas para a compreensão da dinâmica de escoamento das águas superficiais é fundamental para o dimensionamento da disponibilidade hídrica para os processos produtivos bem como os impactos causados pelos eventos naturais adversos. Mapear e dimensionar as bacias e sub-bacias onde a área de estudo está inserida torna-se crucial para o dimensionamento das situações de risco, objetivo deste diagnóstico

Estudar os recursos hídricos na perspectiva das bacias hidrográficas torna possível o dimensionamento do potencial hídrico e do impacto das intervenções humanas inseridas na área. O Brasil está dividido em 12 bacias hidrográficas, sendo que o Município de Bombinhas, está inserido na Bacia do Atlântico Sul.

Figura 28 - Regiões Hidrográficas brasileiras.



Fonte: IBGE, 2003.

A Região hidrográfica do Atlântico Sul ocupa cerca de 2% do território nacional, com aproximadamente 186 mil km<sup>2</sup>, abrangendo os estados do Paraná (3,1%), Santa Catarina (19,7%), Rio Grande do Sul (76,4%) e São Paulo (0,8 %). Nesta Bacia encontramos cerca de 7% da população do país distribuída em 450 municípios.

**Figura 29 – Localização do município na região hidrográfica**

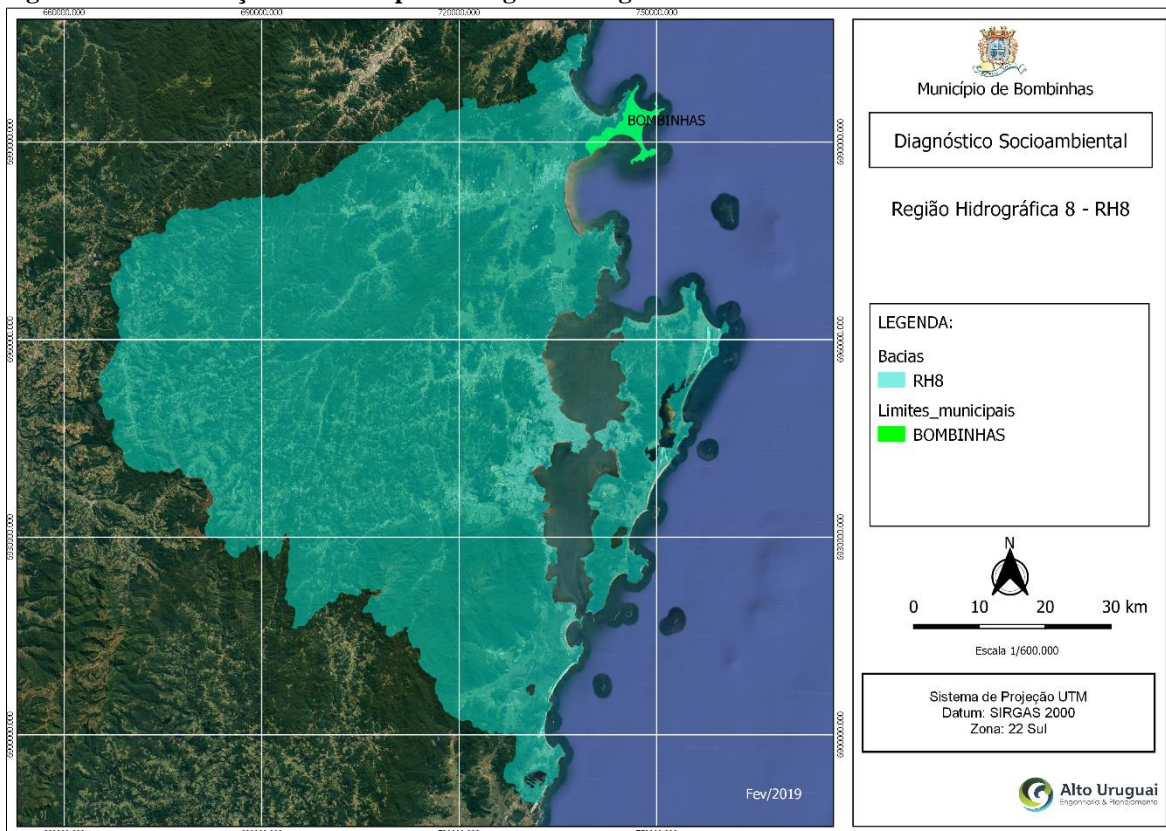


Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O Estado de Santa Catarina, por sua vez, está dividido em 10 regiões hidrográficas. Bombinhas está inserida na Região Hidrográfica Litoral Centro - RH8, tendo como principais bacias a o Rio Biguaçu, Rio Cubatão Sul, Rio da Madre e Rio Tijucas, com área de 388 km<sup>2</sup>, 742 km<sup>2</sup>, 336 km<sup>2</sup> e 2.371 km<sup>2</sup>, respectivamente. Destas, portanto, a bacia do Tijucas é a maior.

A RH8 possui altitudes que variam de 0 m a 1.282 m. A altitude média é 385 m e aproximadamente 65% da área da bacia encontra-se abaixo da cota 100 m. Os pontos mais elevados estão na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, na porção central da RH8, e os locais mais baixos na parte leste, no litoral da RH8, na região de estudo (SDS 2017).

**Figura 30 – Localização do município na Região hidrográfica Litoral Centro 8.**

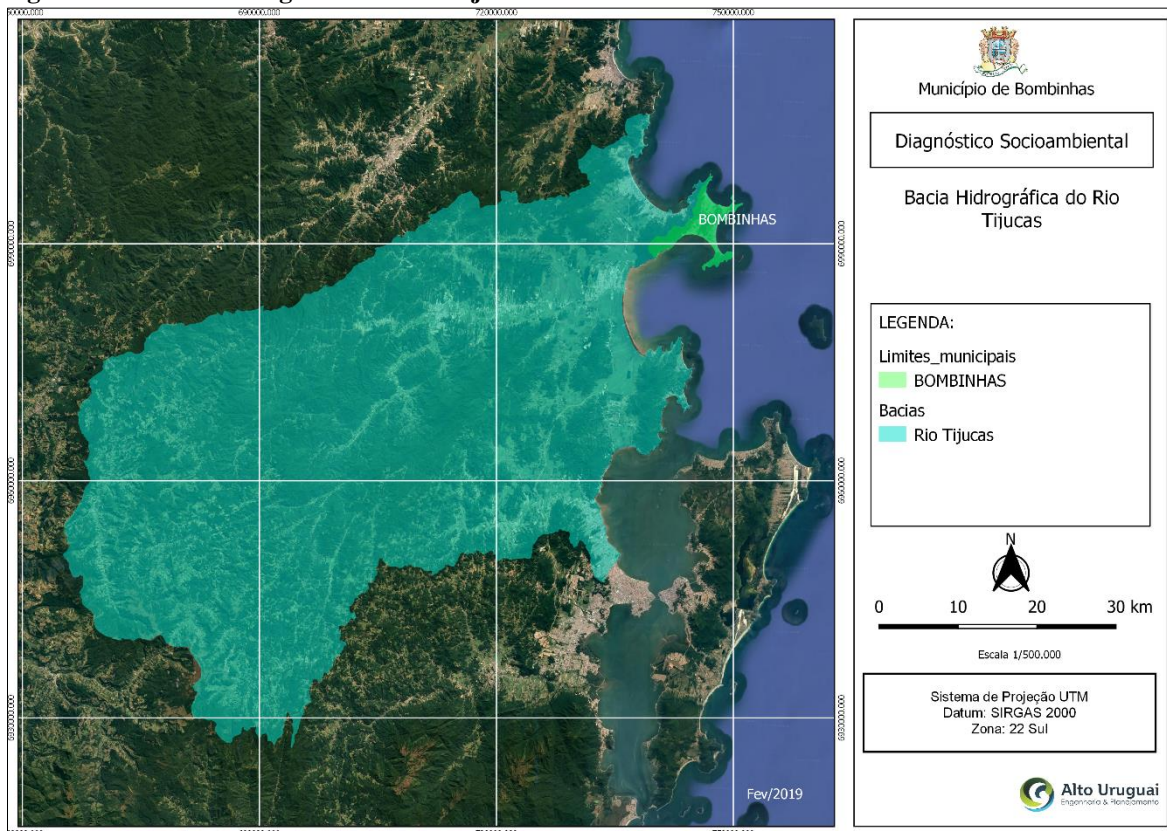


Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, apresenta densidade de drenagem de 1,68 km/km<sup>2</sup> com vazão média de 48,10 m<sup>3</sup>/s. O Rio Tijucas possui suas principais nascentes nos municípios de Leoberto Leal, Rancho Queimado, Major Gercino e Angelina, desaguando no Oceano Atlântico, no município de Tijucas. O Rio possui comprimento de aproximadamente 133 km. Seus principais afluentes são o Rio do Braço, Rio Boa e Rio Engano, localizados na margem direita do Rio Tijucas.



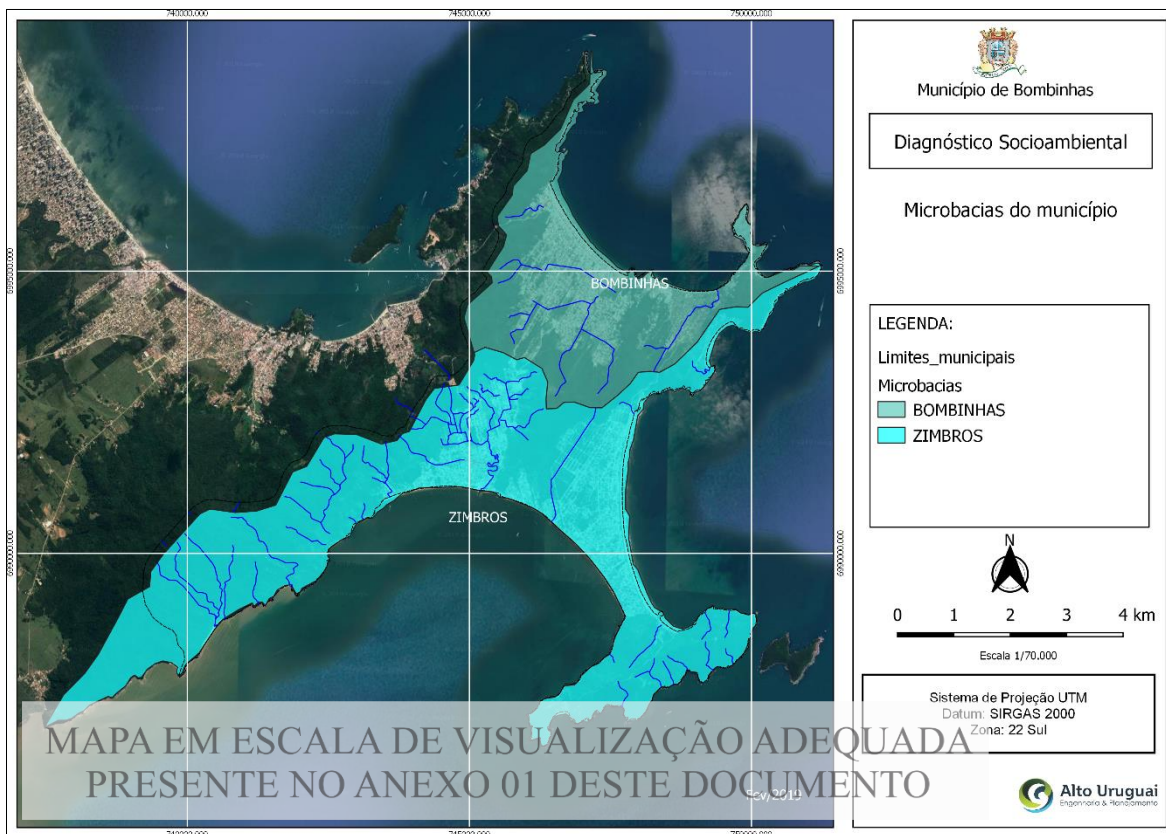
**Figura 31 – Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas**



Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O Município de Bombinhas está confinado em uma pequena sub-bacia do Rio Tijucas apresentando pouca disponibilidade hídrica. Essa situação obriga o município importar água do município de Tijucas. A bacia do Rio Tijucas é a maior fornecedora de água potável para o Município de Bombinhas, através de adutoras próprias, o que resolveu o problema de falta de água no município, sobretudo nas altas temporadas.

Figura 32 – Localização das microbacias no território do município.



Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.4.5.1 Poços Tubulares Profundos

Os dados referentes aos recursos hídricos subterrâneos disponíveis para a RH8, demonstram a existência de 185 poços instalados e cadastrados, assim distribuídos:

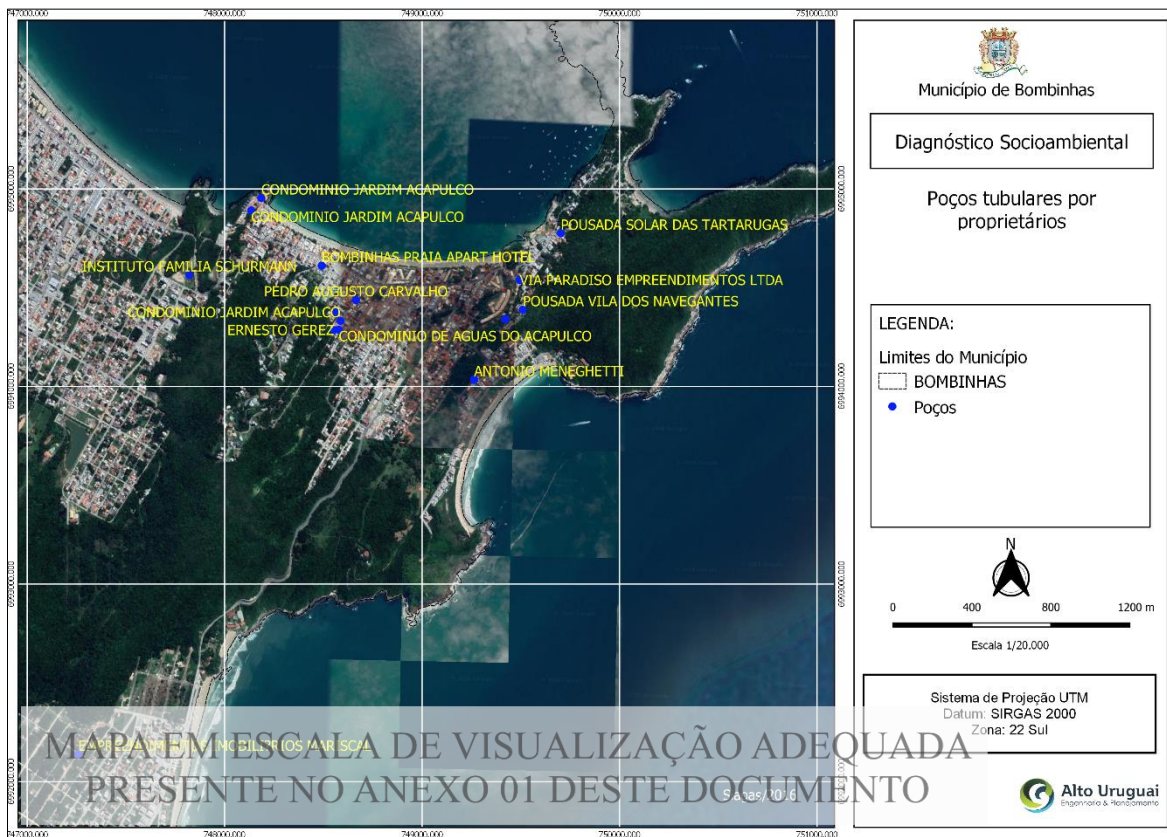
Tabela 24 – Poços tubulares profundos cadastrados na RH8

Bacia Hidrográfica	Nº de poços cadastrados
Rio Biguaçu	6
Rio Cubatão Sul	31
Rio Tijucas	41
Bacias contíguas	107

Fonte: SIAGAS/CPRM, 2016.

Restringindo ao perímetro urbano de Bombinhas, as informações de cadastro e georreferenciamento dos poços tubulares foram mapeadas no cartograma abaixo:

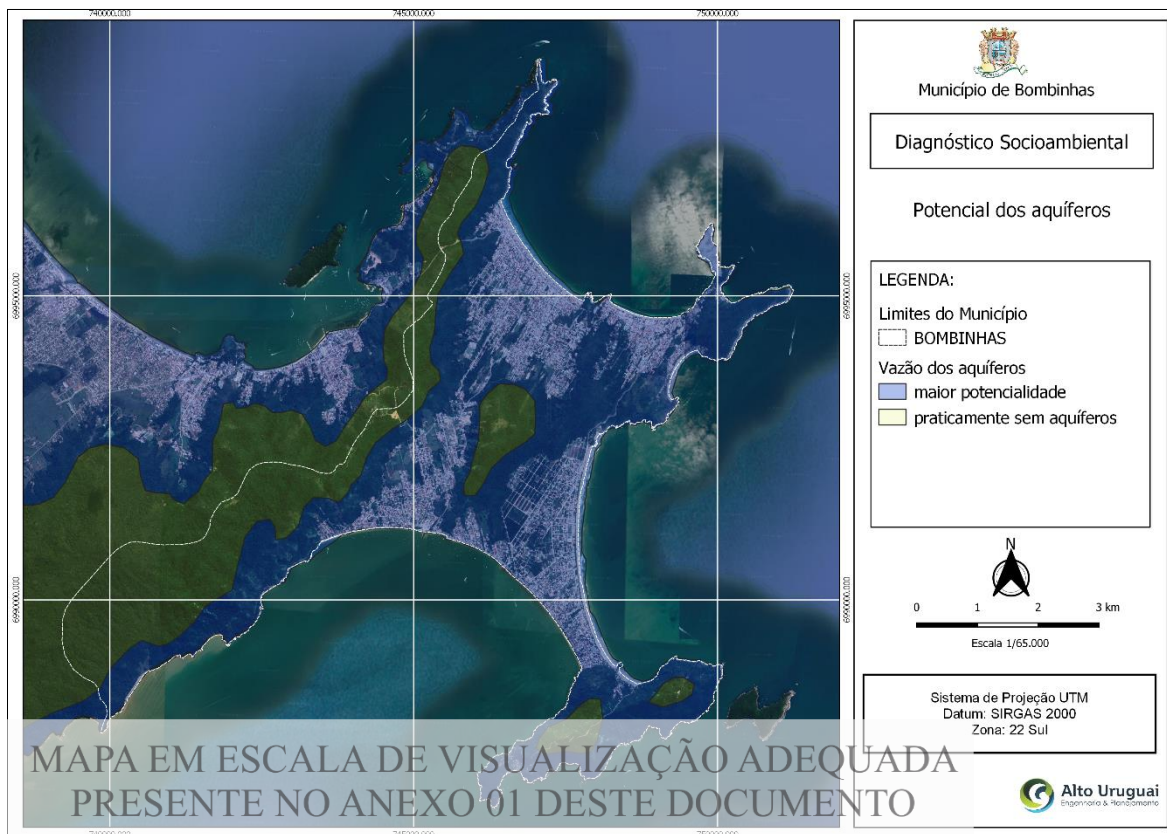
**Figura 33 – Localização dos poços tubulares profundos cadastrados no perímetro urbano, por proprietário.**



Fonte: SIAGAS/CPRM, 2016. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Em relação às informações da disponibilidade hídrica dos aquíferos, disponibilizadas pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado - SDS e elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, visualizamos as regiões mais próximas à área urbana consolidada com maior potencial hídrico e as regiões de topos de morro com aquífero praticamente inexistentes.

**Figura 34 – Potencial dos aquíferos no perímetro urbano de Bombinhas.**



Fonte: CPRM, 2013. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

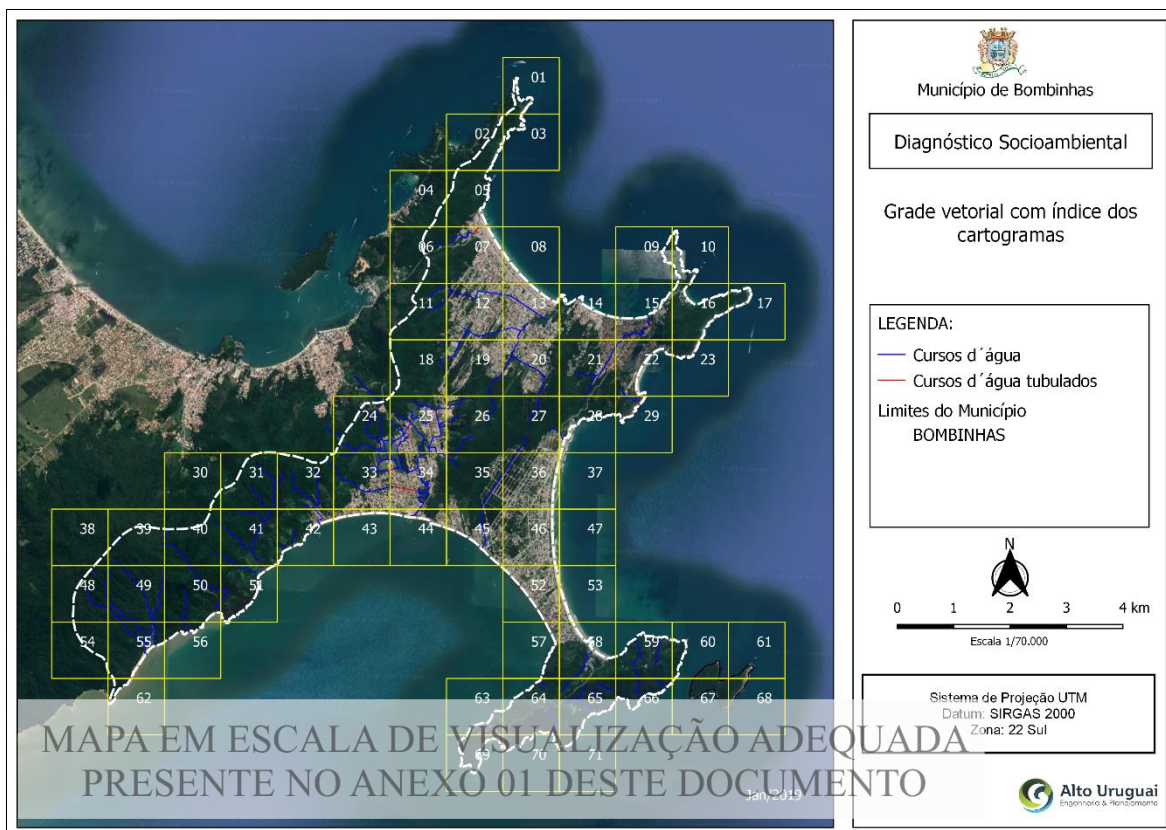
Nas regiões com maior potencialidade as vazões variam entre 20 e 90 m<sup>3</sup>/h. Nas regiões praticamente sem aquífero, as vazões são insignificantes para aproveitamento de água através da perfuração de poços tubulares e pequena em nascentes.

#### 2.4.5.2 Recursos Hídricos Superficiais

Fundamental a definição da localização das nascentes, cursos d'água e lagoas existentes no perímetro urbano do município, para a delimitação das áreas de preservação permanente e as possíveis intervenções nesses locais. Também é imprescindível a análise da qualidade e disponibilidade das águas superficiais disponíveis para a população urbana.

Para o mapeamento dos recursos hídricos superficiais, foi elaborado uma grade vetorial georreferenciada e numerada, utilizada como índice geral. A grade está dividida em quadrículos de 1000 x 1000 metros de forma a garantir uma melhor visualização de todos os quadrantes.

Figura 35 – Grade vetorial com o índice de cartogramas do território.



Fonte: CPRM, 2013. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

As águas que afloram a partir de nascentes ou são resultado da drenagem superficial, que acumulam ou dão origem aos diversos cursos d'água, consistem na melhor fonte deste recurso para a desidantação de animais, atividades agrícolas e industriais, devido à facilidade de acesso e distribuição. Por esta razão, é a principal fonte de abastecimento de água potável.

Essa facilidade de acesso faz com que as populações se estabeleçam nas proximidades dos cursos d'água utilizando-os de maneira indiscriminada, com o lançamento de poluentes de várias fontes, além de resíduos sólidos.

A legislação brasileira dispõe de vários mecanismos para coibir as práticas de degradação ambiental dos recursos hídricos, tais como o licenciamento ambiental das atividades com potencial de degradação e que utilizam esses recursos, impondo aos empreendedores a obrigação de monitorar e controlar a qualidade dos efluentes, a proibição do lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água e a céu aberto, a necessidade dos municípios se adequarem à Política Nacional de Saneamento Básico, a proibição da

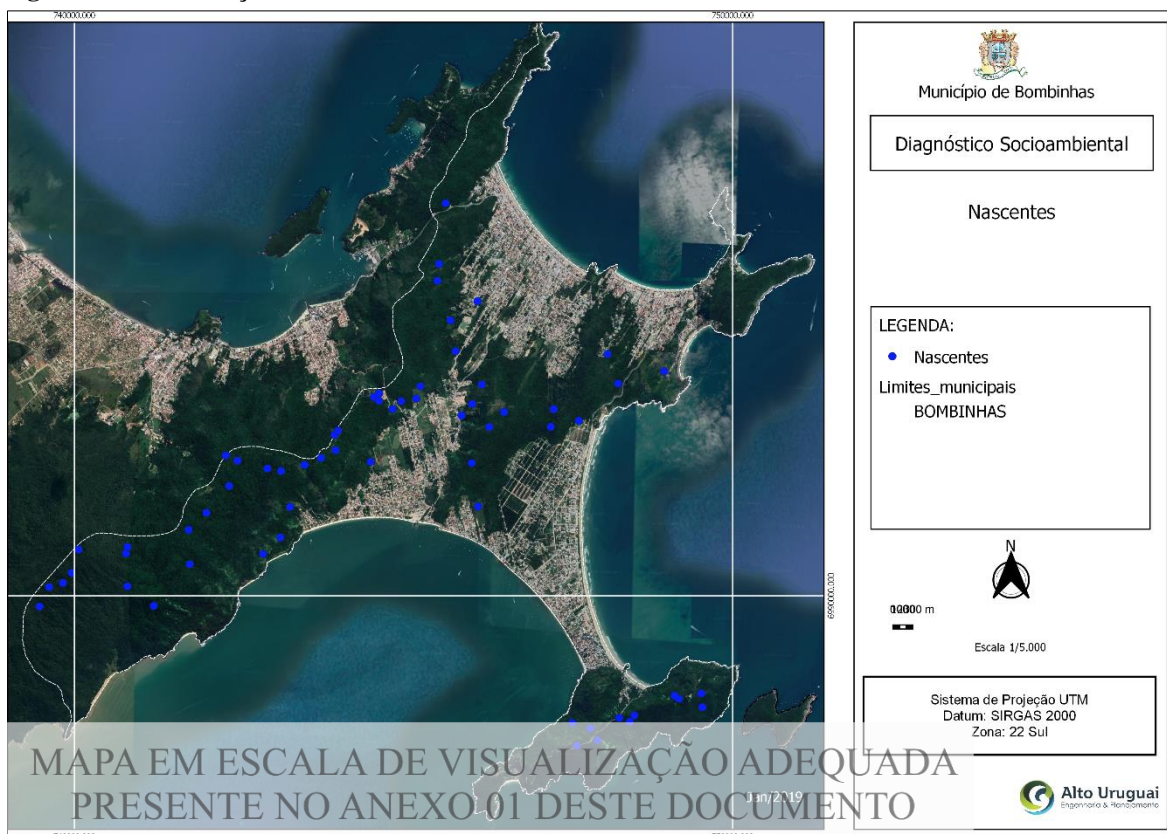
supressão de vegetação e intervenções em Áreas de Preservação Permanente, às margens dos cursos d'água, dentre outras.

Além da fiscalização em relação à ocupação irregular das áreas de proteção ambiental, é imprescindível o monitoramento frequente das águas superficiais, a fim de conhecer a quantidade e a qualidade dos recursos disponíveis, subsidiando, dessa forma a gestão de recursos hídricos, que devem garantir o acesso aos diferentes usos da água.

Como primeiro passo para o planejamento da gestão dos recursos hídricos, podemos destacar a necessidade de mapeamento da disponibilidade e a localização destes, a fim de determinar a quantidade e as ameaças à qualidade identificadas.

Em relação à localização das nascentes, foram utilizados os arquivos *Shape File* disponibilizados pela Agência Nacional de Águas, para posterior elaboração das respectivas APP's.

**Figura 36 – Localização das nascentes.**



Fonte ANA, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Percebe-se a concentração quase total das nascentes nas morrarias, no entorno da área urbana.

Em relação aos cursos d'água existentes, também foram utilizados os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas, corrigidos através das visitas a campo, para se produzir os cartogramas que servem de base para a geração dos *Shapes* das Áreas de Preservação Permanente às margens dos cursos d'água bem como os trechos que se apresentam canalizados ou tubulados.

Os principais cursos d'água do Município, mapeados em anexo, pela área urbanizada, é o Rio da Barra, entre Bombas e Zé Amândio, o Rio Barreiros paralelo à Rua Leopoldo Zarling, em Bombas, o Rio Passa Vinte, em Zimbros, e a retificação que formou a drenagem paralela à Avenida fragata, conhecida como “Avenida da Vala”, em Bombas. O curso foi caracterizado como vala de drenagem por estudo técnico contratado pela Prefeitura Municipal de Bombinhas.

**Figura 37 – Aspecto do canal de Drenagem “Vala da Avenida Fragata”.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 38 – Aspecto do Rio da Barra**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 39 – Localização do Rio Barreiros.**



Fonte ANA, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

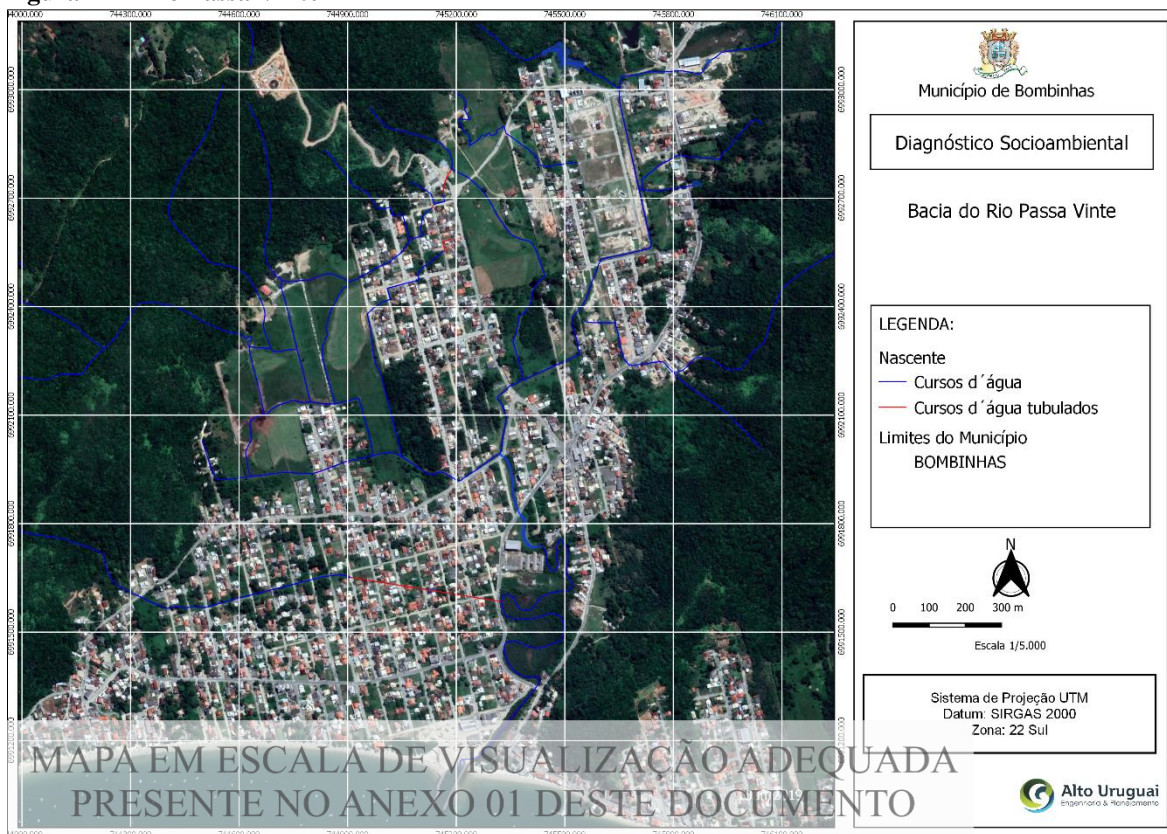


**Figura 40 – Localização do Rio Barreiros.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 41 – Rio Passa Vinte**



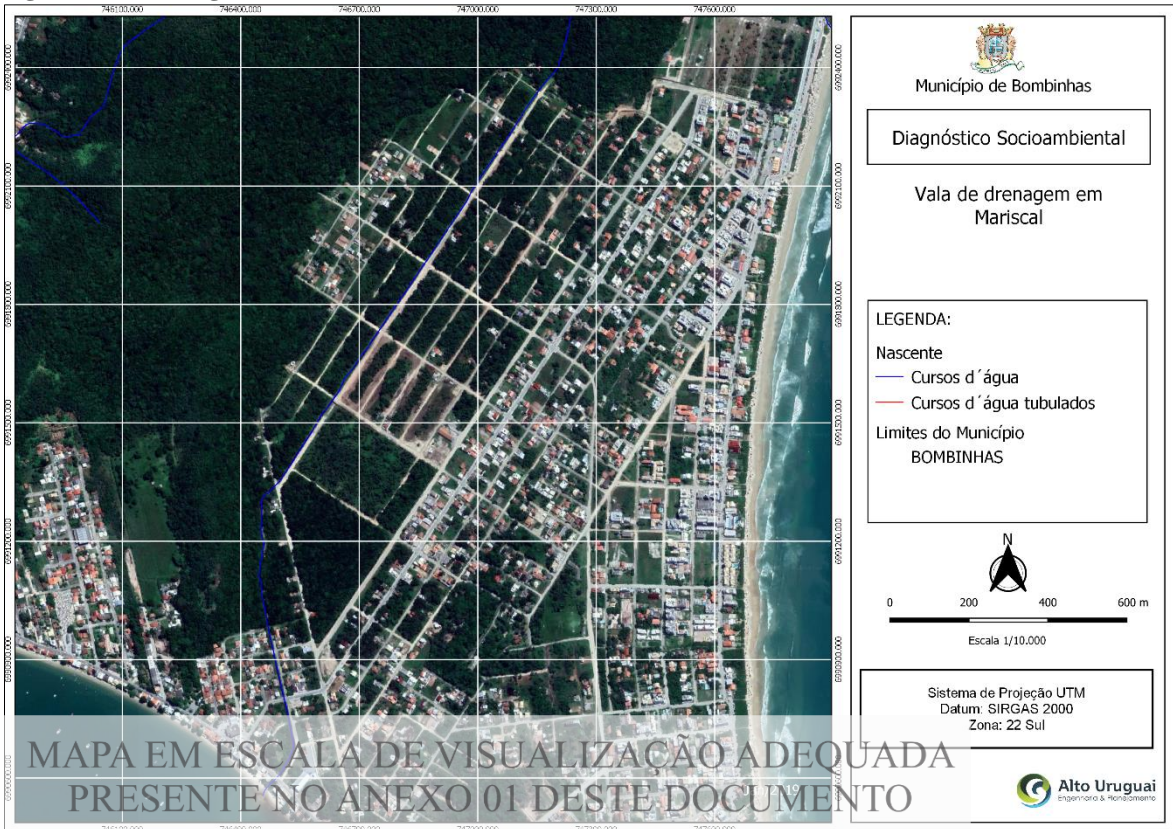
Fonte ANA, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 42 – Localização do Rio Passa Vinte.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 43 – Drenagem em Mariscal.**



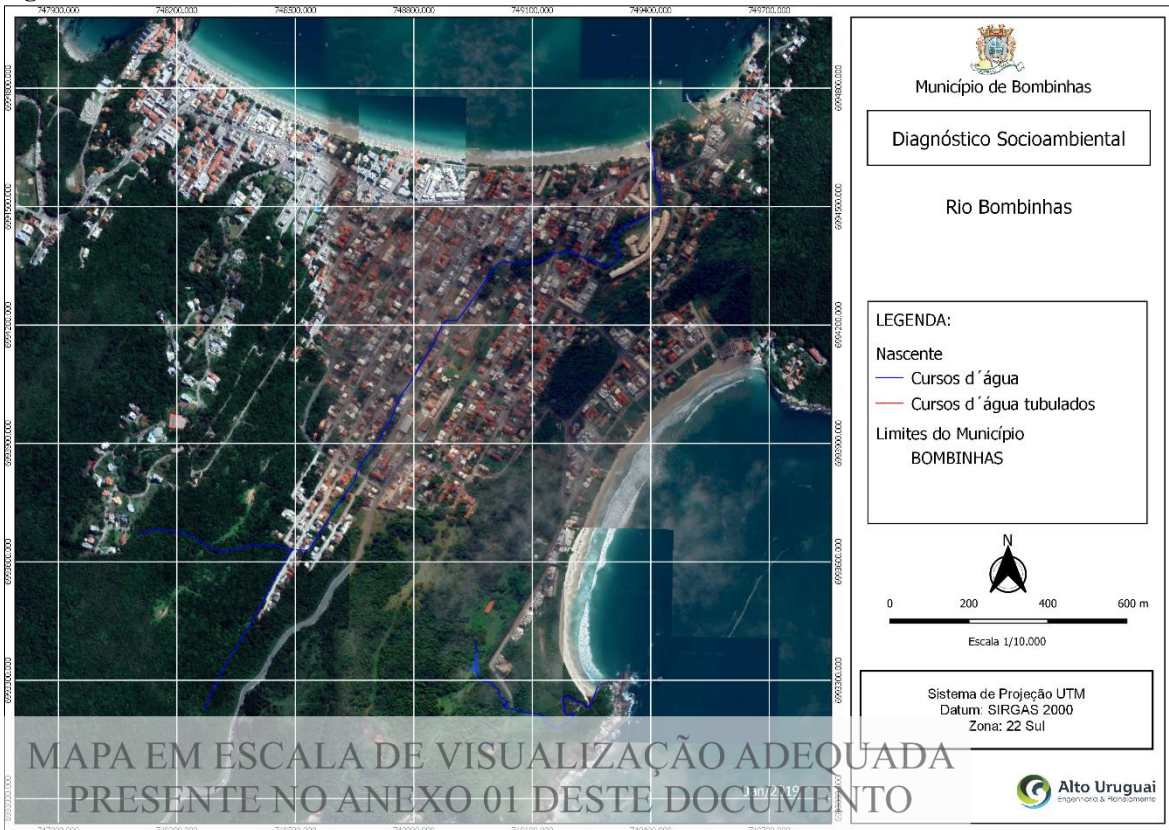
Fonte ANA, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 44 – Localização do Rio Mariscal.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 45 - Rio Bombinhas.**



Fonte ANA, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 46 – Localização do Rio Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 47 – Curso d'água em Zimbros.**



Fonte ANA, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 48 – Localização dos corpos hídricos de Zimbros.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.4.6 Geologia

A geologia é a ciência que estuda a Terra, sua origem, seus materiais, suas transformações e sua história através de registros encontrados nas rochas e minerais que compõem a estrutura do planeta.

As constantes transformações que ocorrem no planeta produzem materiais e fenômenos naturais que influenciam direta ou indiretamente em nossas vidas, seja através dos recursos que utilizamos (água, minérios, petróleo, etc.) ou pelos impactos causados pela dinâmica terrestre (deslizamentos, enchentes, inundações, etc.).

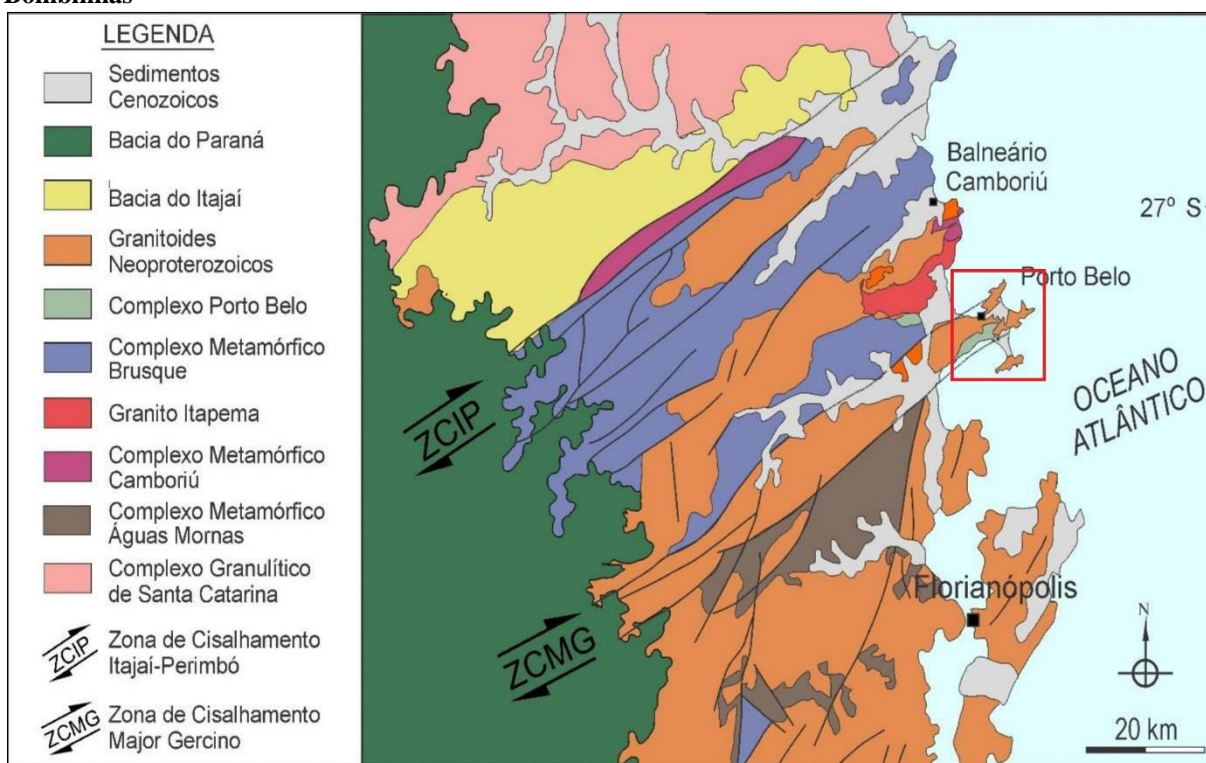
Assim os estudos geológicos são de extrema importância para a compreensão da realidade que uma região se encontra inserida, auxiliando a sociedade na escolha de políticas adequadas de uso e ocupação de solo, do meio ambiente e da utilização dos recursos minerais, energéticos e hídricos, indispensáveis à vida.

O município de Bombinhas/SC encontra-se inserido em uma região constituída geologicamente por litologias do Embasamento Cristalino (Escudo Catarinense) que inclui rochas magmáticas e metamórficas mais antigas e por depósitos sedimentares recentes.

O Escudo Catarinense normalmente é dividido em três grandes domínios tectônicos – Norte, Central e Sul, cujos limites são representados pelas zonas de cisalhamento Itajaí-Perimbó e Major Gercino (Figura 49). O Domínio Norte é limitado a sul pela zona de cisalhamento Itajaí-Perimbó, sendo composto pelas unidades paleoproterozoicas do Complexo Granulítico Santa Catarina e neoproterozoicas da Bacia do Itajaí e Campo Alegre.

O Domínio Central situa-se entre as zonas de cisalhamento Itajaí-Perimbó e Major Gercino, sendo constituído na fração centro-norte pelas rochas metassedimentares do Complexo Metamórfico Brusque, Complexo Camboriú, Suíte Intrusiva Valsungana, além de outros granitos e na fração centro-sul pelas rochas do Complexo Porto Belo e as unidades nele intrusivas (Granitoides Quatro Ilhas, Complexo Granítico Estaleiro e Suíte Intrusiva Zimbros). O Domínio Sul está situado ao sul da zona de cisalhamento Major Gercino, abrangendo as rochas graníticas do Batólito Florianópolis e fragmentos do embasamento representados pelo Complexo Águas Mornas (FLORISBAL, 2011).

**Figura 49: Contexto geológico e geotectônico do Escudo Catarinense, com destaque da região de Bombinhas**



Fonte: PERUCHI, 2016.

O município de Bombinhas está quase inteiramente contido no extremo nordeste da Zona de Cisalhamento Major Gercino, exceto o extremo sudeste do município, que se enquadra no extremo norte do Domínio Sul do Embasamento Cristalino.

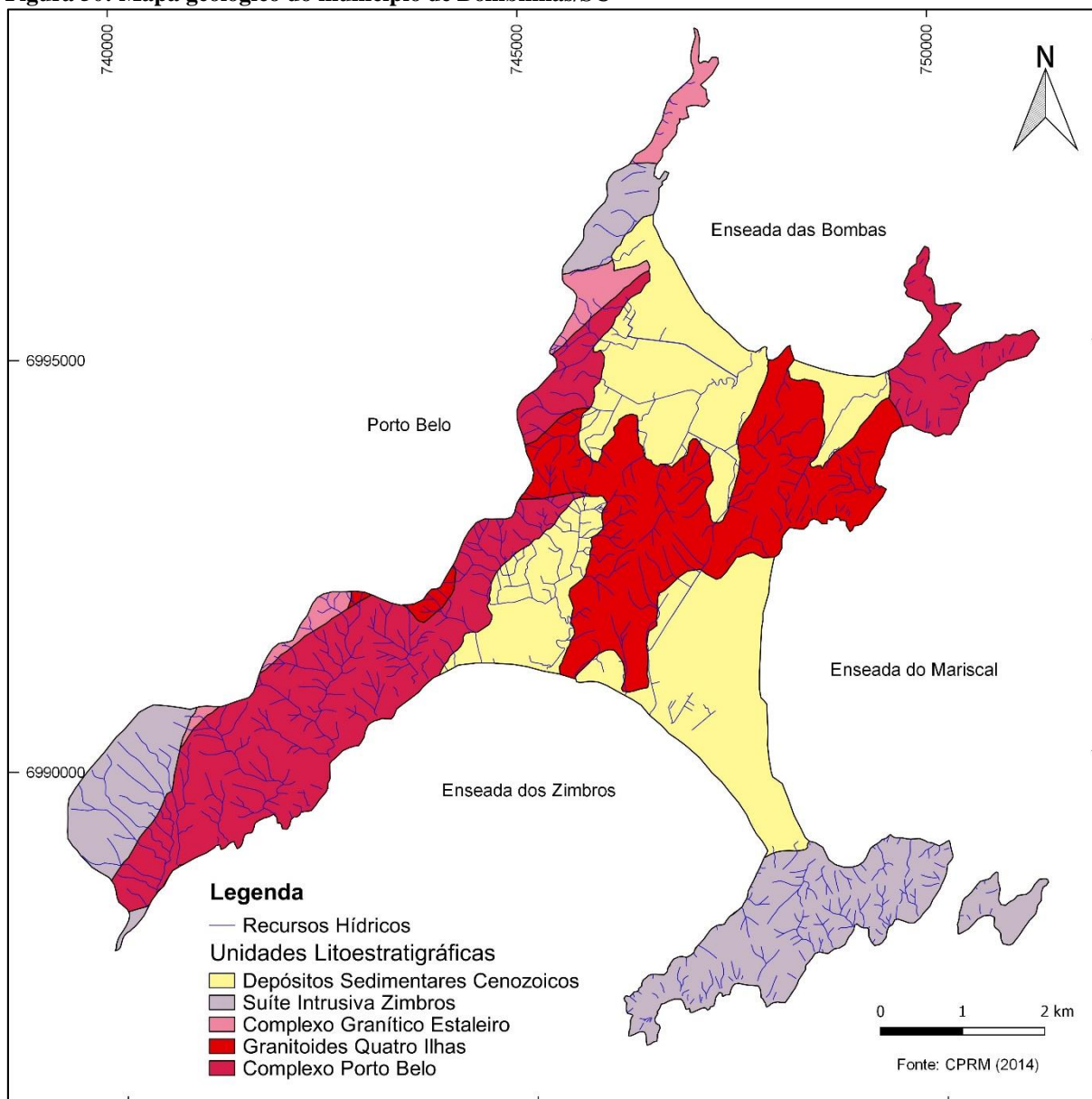
Segundo CPRM (2014), as litologias que ocorrem no município pertencem ao Complexo Porto Belo, Granitoides Quatro Ilhas, Complexo Granítico Estaleiro e Suíte Intrusiva Zimbros, ambos de idade neoproterozoica. Essas unidades são cobertas nas planícies litorâneas pelos depósitos sedimentares cenozoicos.

**Quadro 1: Carta cronoestratigráfica das litologias que ocorrem no município de Bombinhas/SC**

Éon	Era	Período	Época	Litologia
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Holoceno	Depósitos Praiais Atuais e Antigos
				Depósitos Colúvio Aluvionares
Proterozoico	Neoproterozoico	Edicariano	-	TERRENO FLORIANÓPOLIS Batólito Florianópolis Granitoides Sin a Tardi-transcorrentes Granitoides da Região de Porto Belo - Suíte Intrusiva Zimbros (590±3,3 Ma U-Pb) - Complexo Granítico Estaleiro (602±3,4 Ma U-Pb) - Granitoides Quatro Ilhas (609±8 Ma U-Pb) - Complexo Porto Belo (646±15 Ma U-Pb)

Fonte: Adaptado de CPRM, 2014.

**Figura 50: Mapa geológico do município de Bombinhas/SC**



Fonte: CPRM, 2014. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.4.6.1 Complexo Porto Belo

O Complexo Porto Belo constitui o embasamento das rochas graníticas no município de Bombinhas/SC, sendo formado por associações de ortognáisses quartzo-feldspáticos de idade neoproterozoica.

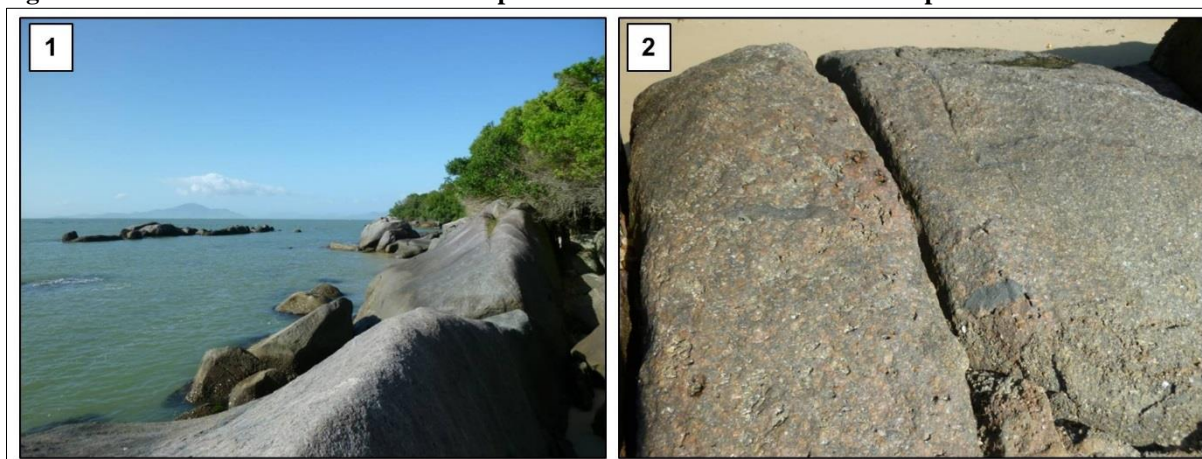
As rochas do Complexo Porto Belo podem ser descritas como uma associação de ortognáisses quartzo-feldspáticos graníticos, granodioríticos e tonalíticos, com ocorrência subordinada de biotita gnaisses laminados, geralmente sob a forma de xenólitos. Nas áreas



de contato com os granitoides mais jovens encontram-se diversos veios micrograníticos, aplíticos e pegmatíticos cortando essas rochas (BITENCOURT, 1996).

No município de Bombinhas/SC essas rochas ocorrem nos bairros Zimbros, Sertãozinho, Bombas, Centro e Quatro Ilhas.

**Figura 51: Afloramentos das rochas do Complexo Porto Belo ocorrentes no município de Bombinhas/SC.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

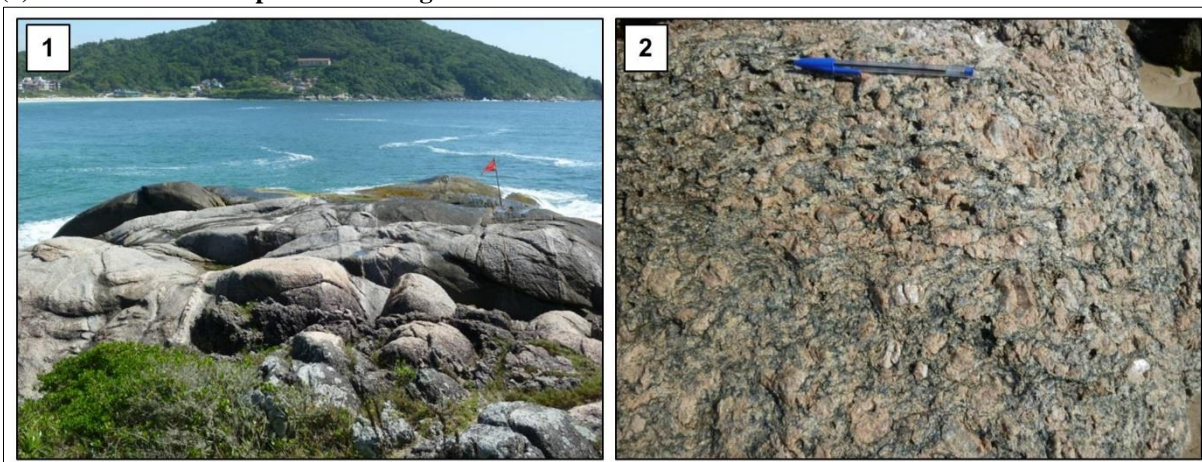
#### 2.4.6.2 Granitoides Quatro Ilhas

Os Granitoides Quatro Ilhas correspondem às primeiras manifestações dos conjuntos de granitos neoproterozoicos, intrusivos nas rochas do Complexo Porto Belo. São definidos como biotita granitoides porfiríticos foliados, de granulação grossa a muito grossa, que constituem faixas de centenas de metros ao longo da costa do município, com orientação NS a NNE. A composição é predominantemente monzogranítica a granodiorítica, com termos sienograníticos subordinados e raras ocorrências de tonalitos. Os porfiroclastos de K-feldspato predominam sobre plagioclásio e possuem cerca de 2-3 mm a 6-7 cm de comprimento, podendo chegar até 10 cm. Além disso, possuem zircão, apatita, alanita e titanita como acessórios (BITENCOURT, 1996).

A variação do teor de biotita é responsável pela geração de três variedades diferentes: muscovita-biotita granodioritos, biotita monzogranito e leucogranítica. Também ocorre com frequência, uma expressiva quantidade de corpos tabulares graníticos de coloração cinza e textura equigranular fina, além de *sheets* e enclaves máficos alongados, contemporâneos às diversas fases de cristalização dos granitoides (BITENCOURT, 1996).

No município de Bombinhas os Granitoides Quatro Ilhas afloram principalmente nos costões rochosos do bairro Quatro Ilhas.

**Figura 52: (1) Afloramento dos Granitoides Quatro Ilhas situado na ponta sul da Praia Quatro Ilhas; (2) Detalhe da textura porfirítica em granitoide da unidade.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

### ➤ **Granito Mariscal**

O Granito Mariscal, constituído de sienogranitos a monzogranitos, ocorre intrusivo nos Granitoides Quatro Ilhas. Apresenta coloração cinza clara e é rico em quartzo, com muscovita e biotita, podendo apresentar granada como acessório, em condições mais raras. Possui textura heterogranular média a fina, desenvolvendo de forma localizada textura porfirítica, marcada por megacristais esparsos de plagioclásio e feldspato alcalino em matriz heterogranular. Sua foliação é descontínua, marcada pelo alinhamento de micas e feldspatos e realçada por *schlierem* biotíticos, contendo uma lineação mineral pouco pronunciada, dada pelo alinhamento de pequenos cristais maiores de feldspatos (FLORISBAL, 2011).

O Granito Mariscal ocorre junto aos Granitoides Quatro Ilhas, sendo os melhores afloramentos encontrados no extremo norte da Praia do Mariscal.

**Figura 53: Afloramentos do Granito Mariscal situado ao norte da Praia do Mariscal.**



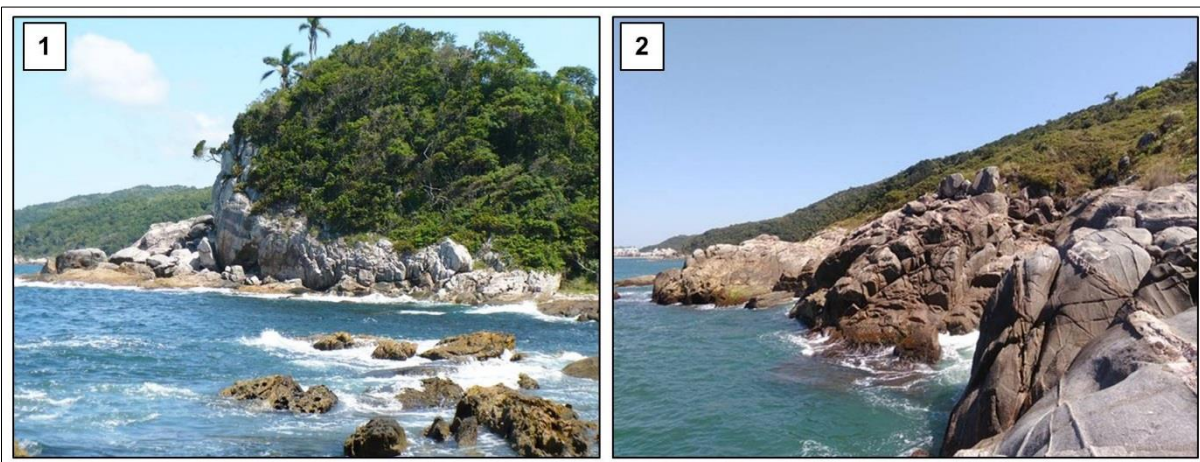
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.4.6.2 Complexo Granítico Estaleiro

O Complexo Granítico Estaleiro é constituído pelo Granodiorito Estaleiro, um granitoide metaluminoso, shoshonítico, com megacristais de feldspato alcalino e plagioclásio, dispostos em uma matriz heterogranular média rica em máficos (até 20% de biotita-anfibólio) e por uma grande quantidade de veios graníticos, dispostos em gerações sucessivas que marcam, na maioria das vezes, sua evolução deformacional (BITENCOURT, 1996). De forma subordinária, também ocorrem corpos tabulares de rochas básicas a intermediárias.

No município de Bombinhas as rochas do Complexo Granítico Estaleiro estão expostas no extremo norte do bairro Bombas, ao longo do costão rochoso da região da Praia da Galheta.

**Figura 54: Afloramentos das rochas do Complexo Granítico Estaleiro ocorrentes no município de Bombinhas/SC**



Fonte: TRIPADVISOR, 2018.

#### 2.4.6.3 Suíte Intrusiva Zimbros

A Suíte Intrusiva Zimbros é constituída por duas subunidades plutônicas denominadas de Granito Zimbros, com idade de  $587 \pm 7.5$  Ma (U-Pb em zircão) e Granito Morro dos Macacos datado de  $588 \pm 3.3$  Ma (U-Pb) (CHEMALE *et al.*, 2012). Além dessas, ocorre uma subunidade hipabissal composta por duas fácies de composição distintas – Fácies Félsica e Fácies Máfica, com ocorrências de diques sintectônicos, máficos e compostos (BITENCOURT, 1996).

##### ➤ Granito Zimbros

O Granito Zimbros constitui um corpo alongado na direção NE-SW, cujas melhores exposições são encontradas ao longo da costa no extremo sudoeste do município e a norte da Praia de Bombas. É composto por biotita sienogranitos a monzogranitos foliados, de coloração cinza clara a rosada, textura heterogranular grossa a porfírica, onde se destacam megacristais de feldspato alcalino perítico de 2 a 3 cm, em média. Os principais acessórios são alanita, titanita e ilmenita. Os minerais máficos ocorrem sob a forma de agregados e concentrações irregulares, com teores variáveis (BITENCOURT, 1996).

**Figura 55: Afloramentos do Granito Zimbros situados ao norte da Praia de Bombas.**



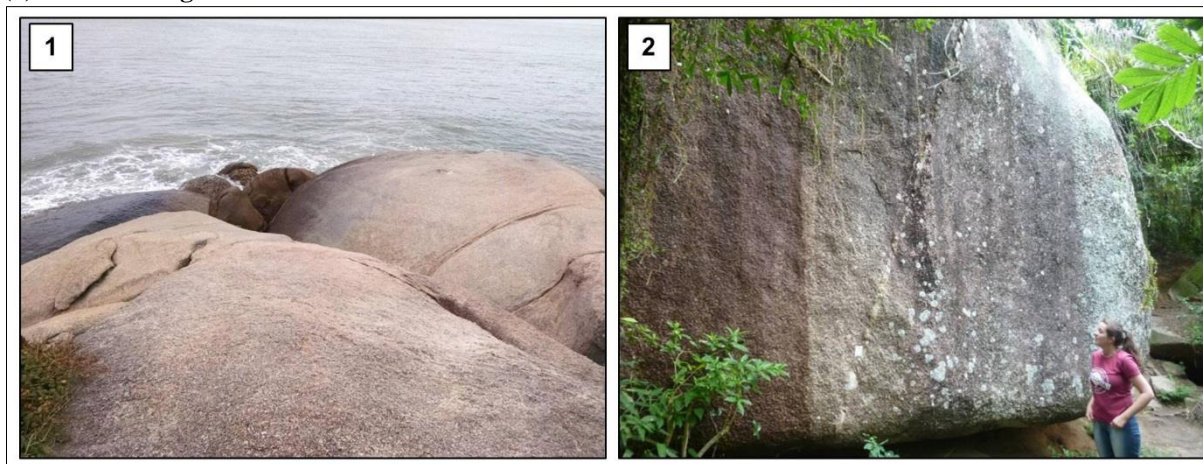
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

##### ➤ Granito Morro dos Macacos

O Granito Morro dos Macacos constitui um corpo de aproximadamente 4 km<sup>2</sup>, localizado na feição topográfica de mesmo nome, no extremo leste da Enseada dos Zimbros, não apresentando relações de contato com as outras unidades. É constituído por biotita sienogranitos a monzogranitos de coloração rósea a cinza clara, granulação média a grossa, ricos em quartzo e relativamente pobres em minerais máficos. As rochas são

predominantemente equigranulares e, de modo esporádico, observam-se megacristais esparsos de feldspato alcalino. De maneira geral, não apresentam foliação ou lineação bem desenvolvida. Localmente, observa-se um fraco alinhamento dimensional de feldspatos e agregados de biotita podem ocorrer (BITENCOURT, 1996).

**Figura 56: (1) Afloramento do Granito Morro do Macaco entre a Praia do Canto Grande e Conceição; (2) Matacão de granito da trilha do Morro do Macaco.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.4.6.4 Depósitos Sedimentares Cenozoicos

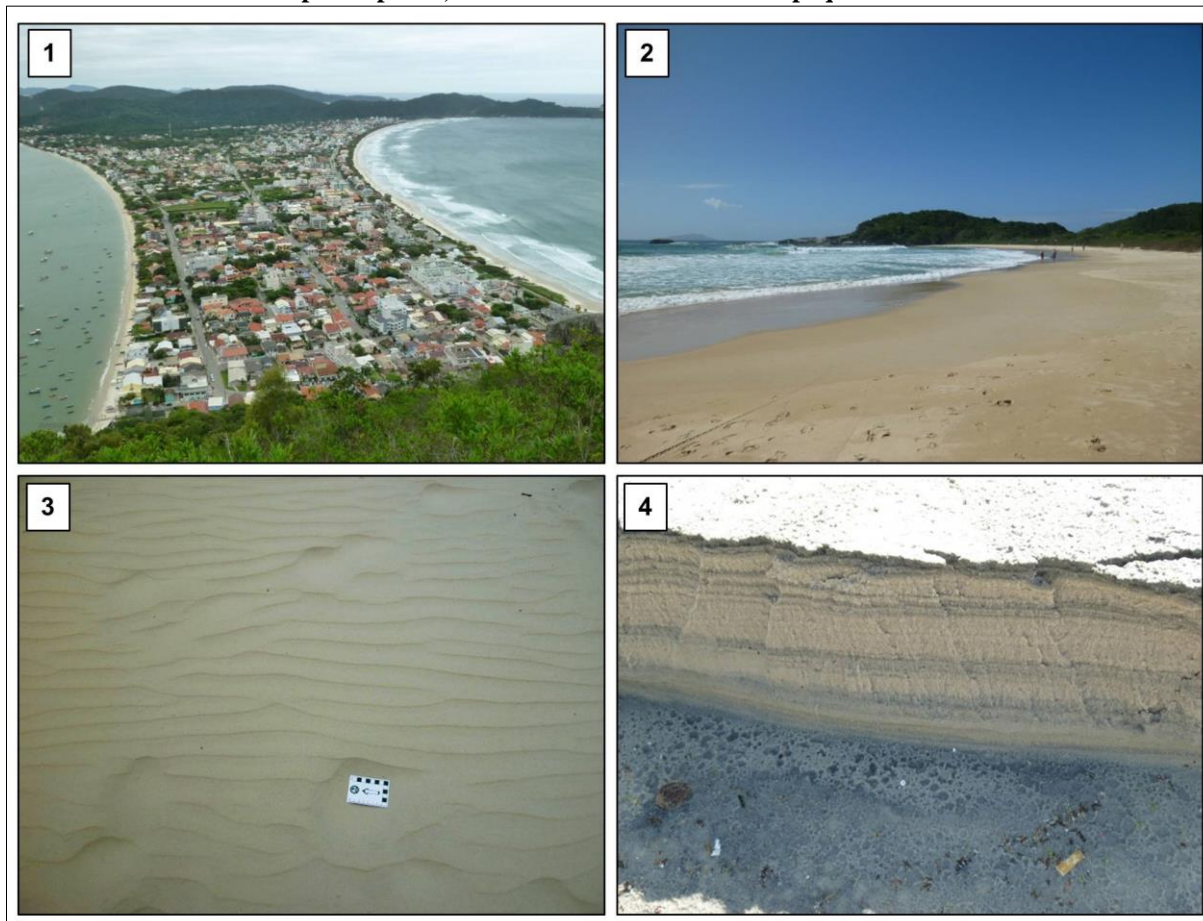
Os Depósitos Sedimentares Cenozoicos que ocorrem no município de Bombinhas podem ser divididos em: Depósitos Praiais Atuais e Antigos e Depósitos Colúvio-Aluvionares, conforme descrição abaixo.

##### ➤ Depósitos Praiais Atuais e Antigos

Os Depósitos Praiais Atuais são depósitos do sistema deposicional transicional, relacionados à ação direta das ondas. Afloram na planície costeira do município na forma das praias atuais. Apresentam poucos metros de largura, sendo compostos por areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas, de coloração clara.

Os Depósitos Praiais Antigos são depósitos do sistema deposicional transicional que afloram na planície costeira do município, na retaguarda das praias atuais, sendo atualmente as regiões com maior densidade demográfica do município. São caracterizados por areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas, de cores claras, creme a amareladas. Apresentam laminações plano-paralelas e cruzadas que podem se truncar mutuamente (CPRM, 2011).

**Figura 57: Depósitos Praiais Atuais e Antigos: (1) Ocupação dos bairros Mariscal e Canto Grande sobre os depósitos sedimentares praiiais antigos; (2) Depósitos sedimentares praiiais atuais no bairro Quatro Ilhas; (3) Ripples em sedimentos arenosos de depósito praiial atual; (4) Estratificação plano paralela em sedimentos arenosos de depósito praiial, onde ocorre a entrada de um pequeno curso hídrico no oceano.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

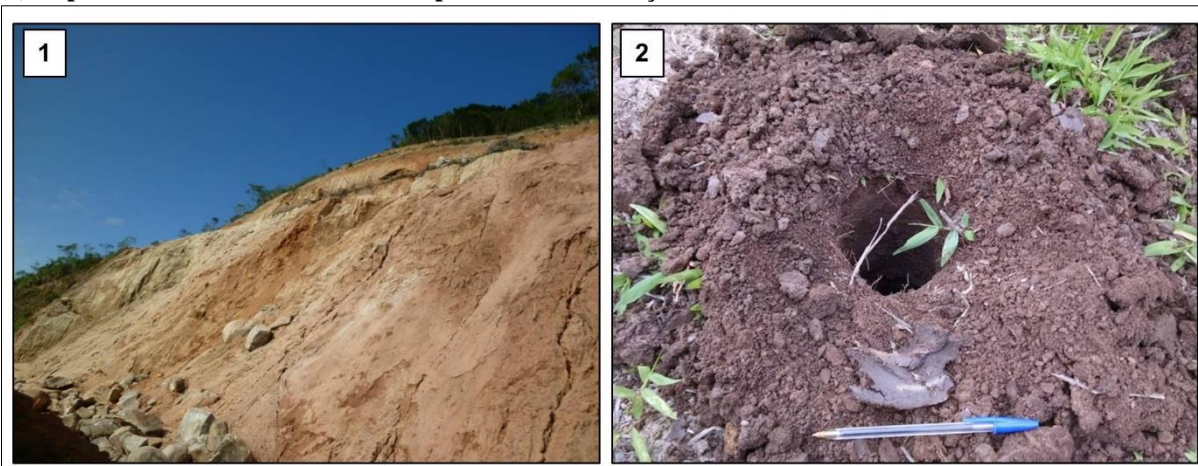
### ➤ Depósitos Colúvio-Aluvionares

Os depósitos colúvio aluvionares são representados por depósitos localizados principalmente nas encostas dos morros do município e ao longo dos principais cursos hídricos.

Os depósitos coluviais são normalmente associados às unidades do embasamento cristalino, sendo caracterizados pela alta heterogeneidade interna e grande variação granulométrica, apresentando, em alguns pontos, fragmentos de rocha. Esses depósitos se formam a partir do intemperismo das rochas do embasamento, resultando em materiais detríticos e inconsolidados que são transportados pelas encostas através de fluxos gravitacionais. A espessura desses depósitos varia muito em função da posição na encosta, morfologia do terreno e processos que atuam sobre os mesmos, mas normalmente há uma tendência de aumento de espessura em direção à base da encosta.

Os depósitos aluviais concentram-se nas áreas ao longo dos rios e são resultantes da dinâmica destes cursos hídricos ao longo do tempo. Esses depósitos compreendem sedimentos depositados nos canais e planícies de inundação dos rios. A sedimentação nos leitos dos cursos hídricos é essencialmente arenosa, com presença de argila. Já nas planícies de inundação, ocorre principalmente sedimentação siltico-argilosa.

**Figura 58: Depósitos Colúvio-Aluvionares: (1) Talude formado em depósito coluvial na base de encosta; (2) Depósitos sedimentares aluviais de planície de inundação.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.4.7 Geomorfologia

A geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese, composição (materiais) e os processos que nelas atuam. O relevo da superfície terrestre é o resultado da interação da litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, ou seja, dos processos de troca de energia e matéria que se desenvolvem nessa interface, no tempo e espaço (FLORENZANO, 2008).

As formas de relevo de uma determinada região podem ser ordenadas segundo uma taxonomia que permite a divisão e hierarquização dos Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas.

Os Domínios Morfoestruturais ocorrem em escala regional e organizam os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram (IBGE, 2009).

As Regiões Geomorfológicas se caracterizam por uma divisão regionalmente reconhecida e estão ligadas a fatores climáticos atuais ou passados e/ou a fatores litológicos. As unidades geomorfológicas consistem no arranjo de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus tipos e modelados (EMBRAPA, 2004).

Segundo Santa Catarina (1986), no estado são identificados quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e treze unidades geomorfológicas, conforme demonstrado no quadro abaixo.

**Tabela 25 – Domínios, regiões e unidades geomorfológicas ocorrentes no Estado de Santa Catarina.**

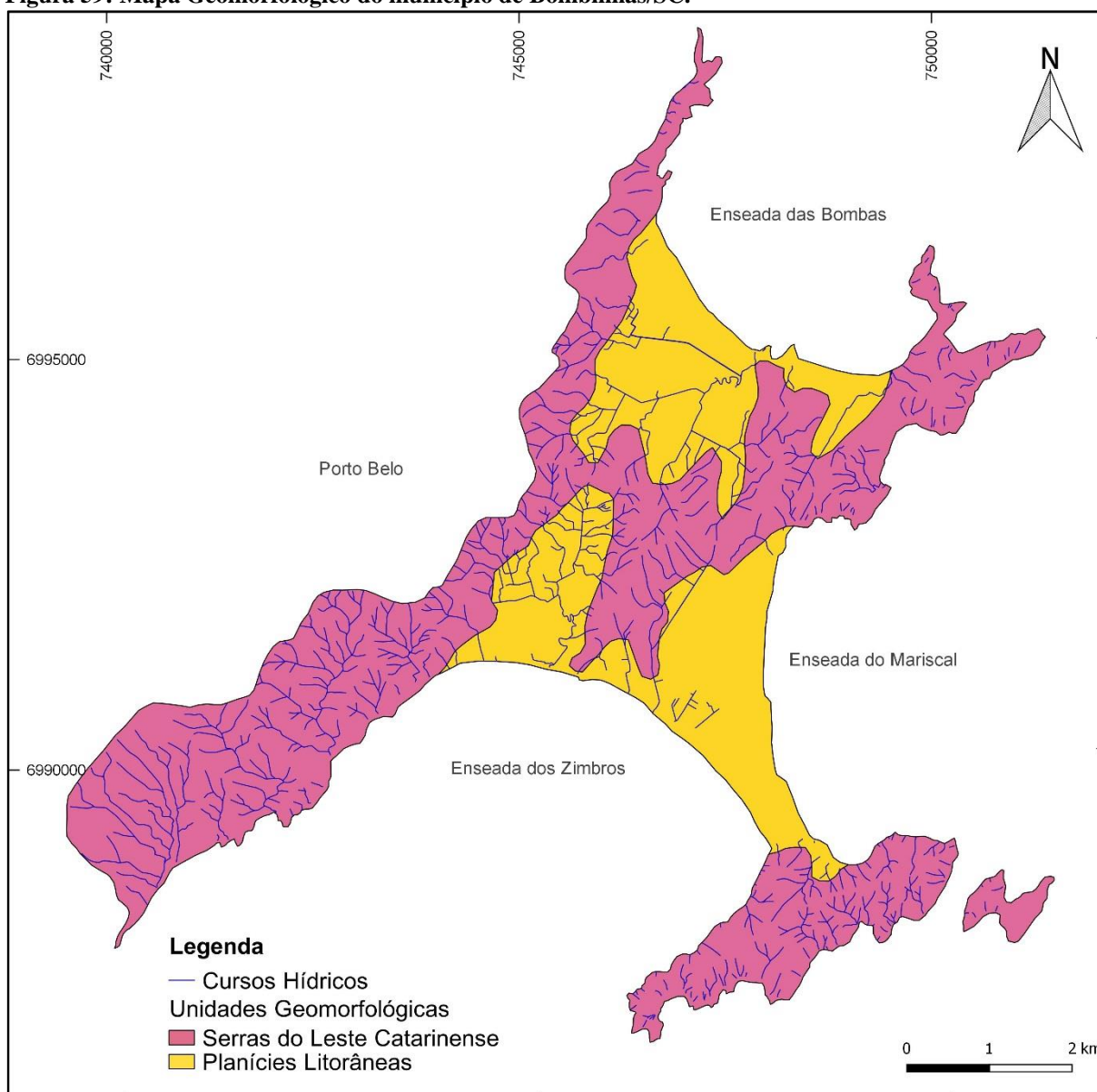
<b>DOMÍNIO</b>	<b>REGIÃO</b>	<b>UNIDADE</b>
Depósitos Sedimentares	<ul style="list-style-type: none"><li>Planícies Costeiras</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Planícies Litorâneas</li><li>Planície Colúvio Aluvionar</li></ul>
Bacias e Coberturas Sedimentares	<ul style="list-style-type: none"><li>Planalto das Araucárias</li><li>Depressão do Sudeste Catarinense</li><li>Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina</li><li>Patamar Oriental da Bacia do Paraná</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Planalto dos Campos Gerais</li><li>Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai</li><li>Patamares da Serra Geral</li><li>Serra Geral</li><li>Depressão da Zona Carbonífera Catarinense</li><li>Patamares do Alto Rio Itajaí</li><li>Planalto de Lages</li><li>Patamar de Mafra</li></ul>
Faixa de Dobramentos Remobilizados	<ul style="list-style-type: none"><li>Escarpas e Reversos da Serra do Mar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Serra do Mar</li><li>Planalto de São Bento do Sul</li></ul>
Embasamento em Estilos Complexos	<ul style="list-style-type: none"><li>Serras do Leste Catarinense</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Serras do Tabuleiro / Itajaí</li></ul>

Fonte: EMBRAPA, 2004. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Geomorfologicamente, o município de Bombinhas é caracterizado pela presença das unidades geomorfológicas Serras do Leste Catarinense e Planícies Litorâneas, que originam praias arenosas, pontões rochosos, enseadas, baías, ilhas e serras, com encostas íngremes e vales profundos, conforme apresentado na Figura 59.



**Figura 59: Mapa Geomorfológico do município de Bombinhas/SC.**



Fonte: Adaptado de IBGE, 1986.

#### 2.4.7.1 Unidade Geomorfológica Planície Litorânea

A Planície Costeira no estado de Santa Catarina foi construída ao longo de diferentes ciclos de transgressão e regressão marinhas durante o período Quaternário (SANTA CATARINA, 2016). No município de Bombinhas essas oscilações do nível do mar, resultaram no depósito de sedimentos, no entorno das ilhas, constituídas por elevações das rochas cristalinas, formando as planícies sedimentares litorâneas que atualmente abrangem os bairros de Bombas, Centro, Mariscal, Canto Grande, Morrinhos e Zimbros.

Apresenta relevo plano ou quase plano, com altitudes máximas de 10 metros, sujeitas ou não a inundações periódicas (fluviais ou marinhas). Os sedimentos siltico-argilosos e as areias finas quartzosas, resultantes da combinação de processos relacionados às dinâmicas fluvial e litorânea, constituem o componente geológico fundamental das Planícies Litorâneas.

#### 2.4.7.2 Unidade Geomorfológica Serras do Tabuleiro/Itajaí

Este compartimento de relevo é formado por um conjunto de serras cristalinas subparalelas entre si com disposição predominante NE-SW, se estendendo desde as proximidades de Joinville até Laguna, margeando todo o lado leste do estado. As maiores altitudes das elevações destas serras são de 1.200 m na serra de Anitápolis e na serra do Tabuleiro e se tornam menores (cerca de 100 m) em direção ao litoral, onde formam pontões, penínsulas e ilhas (SANTA CATARINA, 2016).

O compartimento apresenta divisões em setores, de norte a sul, de acordo com as mudanças nas formas das elevações e no grau e tipo de dissecação da drenagem. Tais mudanças de modelagem do relevo refletem, em última instância, a variação do embasamento cristalino em termos de tipos de litologia, de estrutura e presença ou não de linhas de falhas e/ou fraturas (SANTA CATARINA, 2016).

No município de Bombinhas, a unidade das Serras Leste Catarinense é formada por morros dissecados com altitude máxima de 568 metros, constituídos pelas litologias do Embasamento Cristalino, que por vezes avançam sobre o oceano, formando a partir desses prolongamentos uma costa altamente recortada, originando costões rochosos e ilhas.

Os morros com encostas íngremes e vales profundos podem favorecer a atuação de processos erosivos e movimentos de massa, principalmente em encostas desmatadas.

**Figura 60: Relevo do município de Bombinhas/SC composto por morros da unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, circundados pela planície litorânea.**



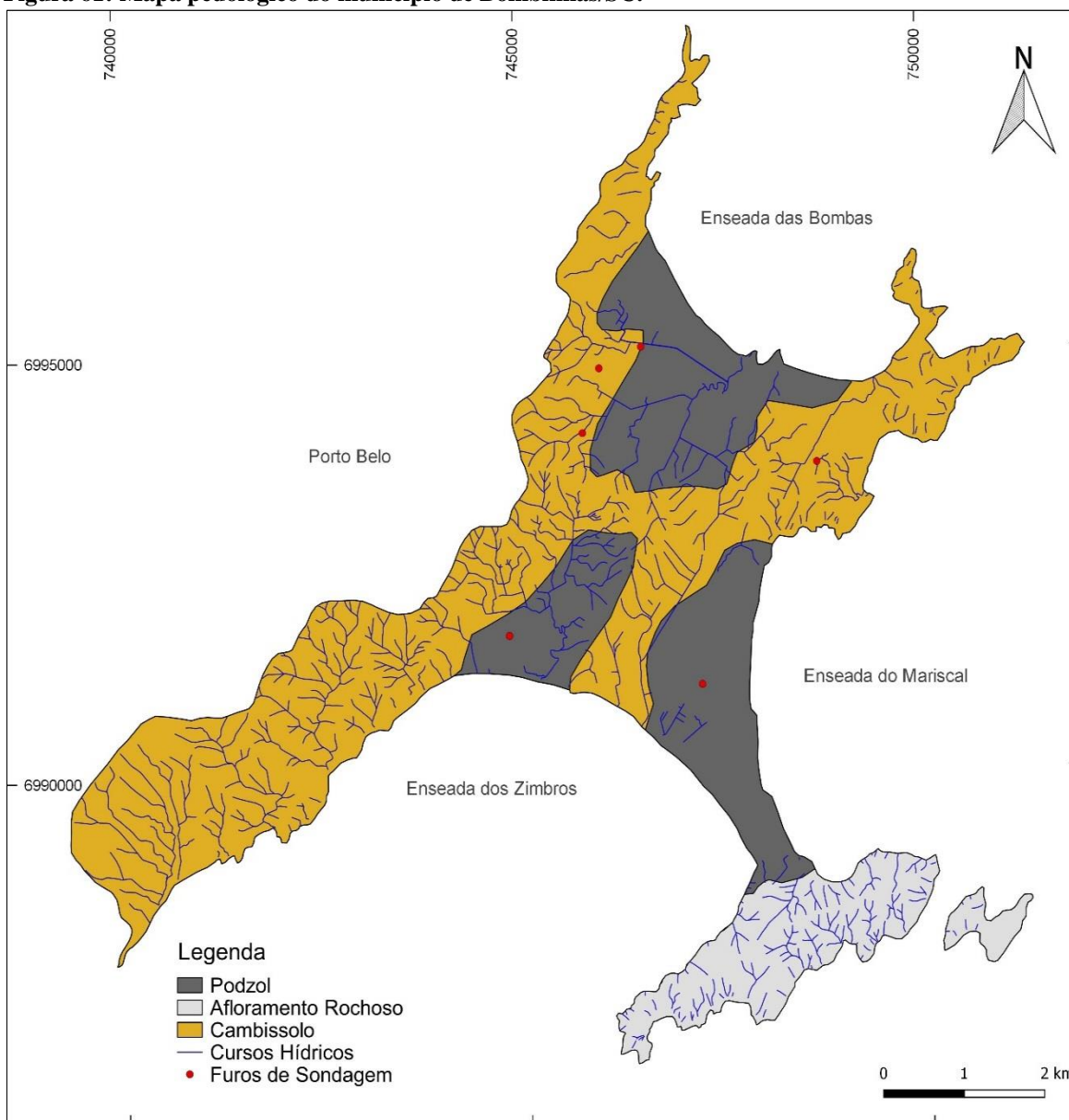
Fonte: Google Earth Pro, 2018.

#### 2.4.8 Pedologia

O território catarinense apresenta grande diversidade de solos, os quais estão distribuídos acompanhando as variações de litologia e de relevo. Na região do município de Bombinhas a maioria dos solos é formada sobre as rochas do Embasamento Cristalino e sobre os sedimentos inconsolidados de origem aluvial, coluvial e praial.

O Mapa de Solos de Santa Catarina elaborado pela Embrapa (2004) mostra a ocorrência de Cambissolos Álico Tb A moderado, textura argilosa (Ca32) e Afloramentos Rochosos (AR) nas encostas e morros do município, constituídos por litologias do Embasamento Cristalino e de Podzol Álico hidromórfico A moderado e proeminente, textura arenosa (Pa1) nas áreas de ocorrência dos Depósitos Sedimentares Cenozoicos, conforme Figura 61.

**Figura 61: Mapa pedológico do município de Bombinhas/SC.**



Fonte: Adaptado de Embrapa, 2004.

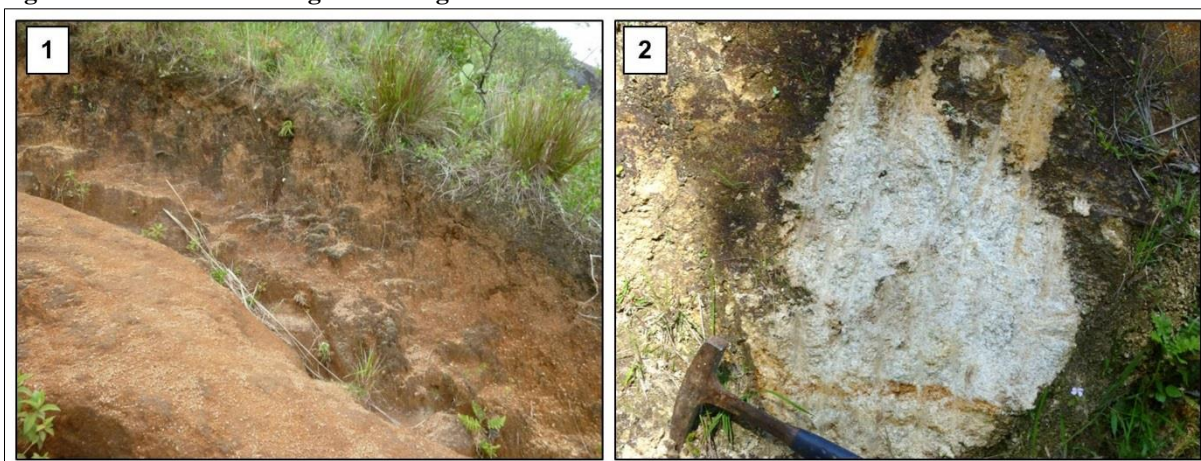
#### 2.4.8.1 Cambissolos

Os Cambissolos são solos de constituição mineral com baixo grau de desenvolvimento pedogenético, os quais apresentam normalmente horizonte B incipiente bastante heterogêneo subjacente a qualquer horizonte superficial. O horizonte B incipiente geralmente é pouco espesso, com estrutura fraca ou moderada, muitas vezes apresenta fragmentos de rocha, calhaus ou matações e com frequência ainda possui minerais primários em estágios incipientes de alteração (SANTA CATARINA, 2016).

A profundidade destes solos pode variar bastante, estando em geral entre 50 a 120 cm e são bem a moderadamente drenados. A coloração, textura e fertilidade química também são variáveis, dependendo das condições locais e do material do qual se originam (EMBRAPA, 2004).

No município de Bombinhas esses solos ocorrem ao longo das encostas dos morros inseridos na unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, sendo originados da alteração das rochas do Embasamento Cristalino. Visto que são solos com um baixo grau de evolução, muitas vezes é possível observar características da rocha original, como estruturas, texturas e mineralogia. Além disso, comumente são encontrados fragmentos de rocha pouco alterados.

**Figura 62: Cambissolos originados de granitoides das unidades do Embasamento Cristalino.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.8.2 Afloramentos Rochosos

Constituem as exposições das rochas das unidades do Embasamento Cristalino que ocorrem sob forma de lajeados, podendo apresentar camadas muito delgadas de solo sobre as rochas ou, ainda, como campo de matacões. A ocorrência desses afloramentos de rocha está normalmente associada às superfícies com relevo acidentado, tais como maciços montanhosos.

No município de Bombinhas o Morro do Macaco é enquadrado nesta unidade, por possuir um grande número de afloramentos rochosos. Também pode ocorrer associada aos Cambissolos, visto que em muitos pontos onde há o desenvolvimento destes solos, também ocorrem afloramentos rochosos.

**Figura 63: (1) Afloramento do Granito Morro do Macaco do tipo lajeado; (2) Matação do Granito Morro do Macaco com fixação de espécimes vegetais que contribuem para a alteração da rocha e consequente desenvolvimento do solo.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.8.3 Podzol

Compreende solos minerais originados de sedimentos arenosos marinhos recentes, podendo apresentar matéria orgânica nos horizontes superficiais. São solos com espessura variando desde pouco mais de 1,0 m até mais de 2,0 m de profundidade.

Estes solos são mal ou muito mal drenados. A permeabilidade é rápida no horizonte A e menor no horizonte B, e dependendo do grau de cimentação deste, pode causar o encharcamento do solo durante épocas de alta pluviosidade (EMBRAPA, 2004).

Conforme observado nos furos de sondagem executados em diferentes pontos de ocorrência do Podzol, as cores variam de castanho claro a cinza escuro e a textura arenosa é predominante, com teores baixos de argila e variáveis de silte. O grau de consistência é solto, tanto para o solo seco como úmido e a plasticidade é nula.

Ocorrem nos relevos planos do município, associados aos depósitos sedimentares cenozoicos da planície litorânea.

**Figura 64:** (1), (2) e (3) Podzol de textura arenosa, com colorações acinzentadas; (4) Podzol de textura arenosa com maior teor de argila e matéria orgânica.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.4.9 Hidrogeologia

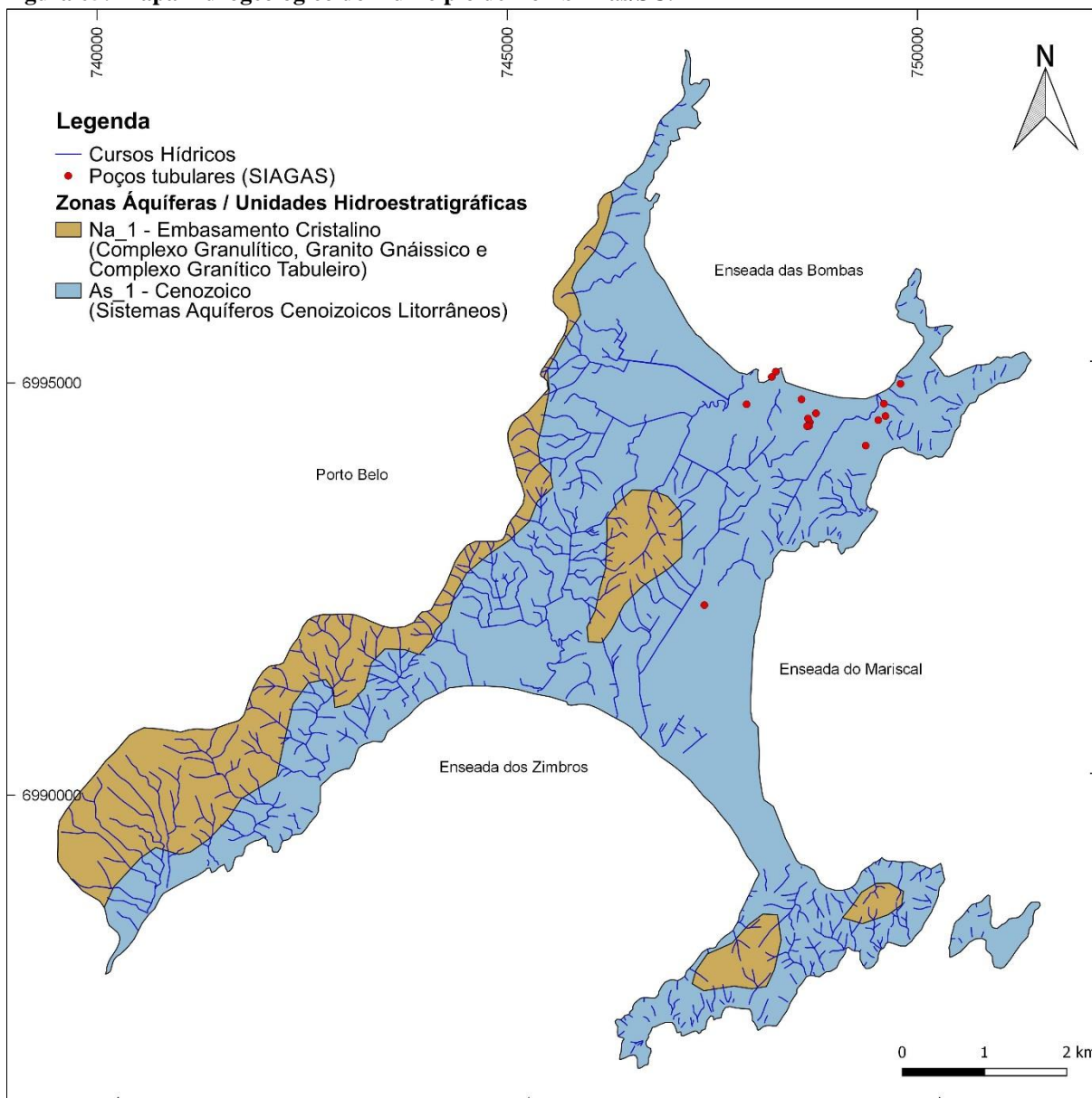
O Estado de Santa Catarina é constituído por uma sucessão de unidades hidroestratigráficas que representam todos os domínios geológicos desde o Pré-Cambriano até o Cenozóico, sendo possível diferenciá-las através de suas características hidrodinâmicas, hidráulicas e hidroquímicas.

As unidades hidroestratigráficas podem ser definidas como “formações geológicas ou parte delas que armazenam e transmitem águas subterrâneas de forma semelhante e com produtividades da mesma ordem de grandeza” (DINIZ *et al*, 2015).

Segundo CPRM (2012), no município de Bombinhas é dividido em duas unidades litoestratigráficas: Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino e Unidade Hidroestratigráfica Cenozóico. Essas unidades podem ser subdivididas em zonas aquíferas, que abrangem partes da unidade hidroestratigráfica com características hidrogeológicas

similares. O mapa a seguir apresenta as zonas aquíferas e unidades hidroestratigráficas ocorrentes no município de Bombinhas/SC.

**Figura 65: Mapa hidrogeológico do município de Bombinhas/SC.**



Fonte: Adaptado de CPRM, 2012.

#### 2.4.9.1 Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino

A Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino é composta por uma grande variedade de rochas ígneas e metamórficas, englobando no município de Bombinhas as litologias do Complexo Porto Belo, Granitoides Quatro Ilhas, Complexo Granítico Estaleiro e Suíte Intrusiva Zimbros.



Esta unidade caracteriza-se pela captação de águas quase exclusivamente das fraturas e pela pequena espessura de alteração superficial. Ocorre em altitudes que variam de 100 m até mais de 1.000 m e comporta-se como área de recarga. Devido aos níveis potenciométricos nos poços desta unidade, estes podem apresentar-se excessivamente profundos e não econômicos (CPRM, 2013).

A unidade hidroestratigráfica pode ser dividida em zonas aquíferas, abrangendo partes da unidade com características hidrogeológicas similares. No caso do município de Bombinhas, a zona aquífera que ocorre na Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino é a Na\_1, descrita a seguir.

➤ **Zona Aquífera Na\_1**

Corresponde a zonas não aquíferas, situadas em regiões com predomínio litológico das rochas do Embasamento Cristalino, que ocupam regiões topograficamente elevadas. Geomorfologicamente é representada por regiões serranas, dispostas e forma subparalela na direção NE-SW.

Composto por aquícludes e aquíferos, restritos a zonas fraturadas, sendo desfavorável para poços tubulares profundos. O aproveitamento, quando realizado, se dá por captação em nascentes, visto que é uma zona aquífera caracterizada pela grande ocorrência de nascentes, apresentando águas relacionadas com a infiltração recente de precipitações e com qualidade química boa (CPRM, 2013).

Devido à geomorfologia desfavorável, as áreas de ocorrência desta zona aquífera são escassamente povoadas, atribuindo baixo risco de contaminação para a mesma.

#### 2.4.9.2 Unidade Hidroestratigráfica Cenozoico

A Unidade Hidroestratigráfica Cenozoico é constituída de sedimentos de origem marinha, costeira e continental (colúvio-aluvionares), ocorrendo por toda a faixa litorânea, assentando-se diretamente sobre unidades litológicas do Embasamento Cristalino.

A Unidade Hidroestratigráfica Cenozoica também é dividida em zonas aquíferas, abrangendo partes da unidade com características hidrogeológicas similares. No caso de Bombinhas, a zona aquífera que ocorre no município é a As\_1, descrita a seguir.

➤ **Zona Aquífera As\_1**

Constituída por aquíferos sedimentares ocorrentes nas sucessões de camadas arenosas, pouco ou não consolidadas, dos sedimentos marinhos e costeiros, cujas camadas podem ultrapassar 40 metros de espessura. Geomorfologicamente, os terrenos ocupados por esta zona aquífera, estão relacionados com a sedimentação marinha, situando-se em planícies com altitude média de 10 metros. No município de Bombinhas, essa zona aquífera predomina em toda a área do município, compreendendo as planícies litorâneas.

Os aquíferos são livres de extensão regional, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e isotrópico. As vazões captadas em poços variam entre 20,0 e 90,0 m<sup>3</sup>/h. Os níveis estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre 2,0 e 4,0 m. A água apresenta qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. Porém, é aconselhada a construção de poços com profundidades de cerca de 60 m, visto que em baixas profundidades há risco de captação de água contaminada (CPRM, 2013).

Os aquíferos da Zona Aquífera As\_1 são extremamente vulneráveis, visto que são porosos e praticamente inconsolidados. Desta forma, apresentam alto risco de contaminação, principalmente por esgotos. Além disso, poços próximos ao mar com retirada excessiva de água do aquífero causando o rebaixamento do lençol freático, podem apresentar salinização das águas, devido à inversão no fluxo das águas subterrâneas conhecida como intrusão salina. A salinização do aquífero pode inutilizar o manancial para consumo, devido à alteração na qualidade da água.

#### 2.4.9.3 Recarga e Descarga de Aquíferos

A recarga pode ser definida como o processo por meio do qual um aquífero recebe água, podendo ser natural (precipitação e infiltração) ou artificial (irrigação, urbanização, etc.). A descarga ocorre quando o lençol freático intercepta a superfície do terreno (nascentes, rios, lagos) ou artificialmente pelo bombeamento de poços.

Em climas mais úmidos, áreas de recarga são geralmente associadas a altos topográficos (morros e serras). No município de Bombinhas, essas áreas correspondem às Zonas Aquíferas da Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino. Assim, é

fundamental que essas áreas sejam protegidas, evitando-se o desmatamento, o uso incorreto dos solos e a instalação de atividades potencialmente poluidoras nestes locais.

Já as áreas de descarga ocorrem em baixos topográficos, como é o caso das regiões próximas aos principais recursos hídricos do município.

#### 2.4.9.4 Gestão das Águas Subterrâneas

A escassez de água superficial de boa qualidade em determinadas regiões, levou a um aumento significativo de números de poços tubulares perfurados nos últimos anos, especialmente para o atendimento às populações rurais.

Apesar, do número de poços de captação aumentar a cada ano, as águas subterrâneas ainda são pouco conhecidas e mal aproveitadas, principalmente em função da escassez de estudos específicos abrangentes e falta de divulgação e orientação técnica aos usuários.

Desta forma, a fim de promover o aproveitamento sustentável das águas subterrâneas, sugere-se que o município defina e elabore políticas públicas adequadas para a exploração destes recursos, promovendo a regularização e a utilização racional e adequada das águas subterrâneas, evitando a contaminação e consequente inutilização das mesmas.

Além disso, as ações descritas abaixo também podem auxiliar na melhoria da gestão das águas subterrâneas do município:

- Cadastramento e atualização dos poços existentes no município;
- Incremento na fiscalização de perfuração de poços;
- Verificação das condições de tamponamento dos poços existentes;

Campanha de conscientização da importância da água subterrânea e dos cuidados que devem ser observados na perfuração de poços e exploração de água subterrânea.

#### 2.4.10 Cavidades

As cavernas são ecossistemas bastante peculiares que apresentam considerável fragilidade e demandam cuidados específicos, sendo que as intervenções humanas devem ser cautelosas.

Além da beleza cênica, própria das suas formações, representadas por um sistema de canais horizontais e verticais, com fraturas e fendas de variações irregulares, esculpidos pela ação da água, um ecossistema delicado, constituído pelos organismos vivos e o meio abiótico interage de maneira equilibrada e simbiótica

A importância da preservação das cavernas pode ser expressa através da necessidade de conservação do ecossistema, dos sítios espeleológicos relacionados, o desenvolvimento de estudos científicos, a manutenção sustentável de atividades de lazer e contemplação, a conservação das cavernas como espaços protetores dos recursos hídricos, minerais, manutenção de habitats específicos, dentre outros fatores que justificam sua conservação.

A Resolução CONAMA N° 347, de 10 de setembro de 2004, instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) e estabeleceu, para fins de proteção ambiental das cavidades naturais subterrâneas, os procedimentos de uso e exploração do patrimônio espeleológico nacional (art. 1º).

De acordo com os parágrafos 3º e 4º dessa Resolução:

§3º Os órgãos ambientais competentes deverão repassar ao CANIE as informações espeleológicas inseridas nos processos de licenciamento ambiental.

§4º O empreendedor que vier a requerer licenciamento ambiental deverá realizar o cadastramento prévio no CANIE dos dados do patrimônio espeleológico mencionados no processo de licenciamento independentemente do cadastro ou registro existentes em outros órgãos.

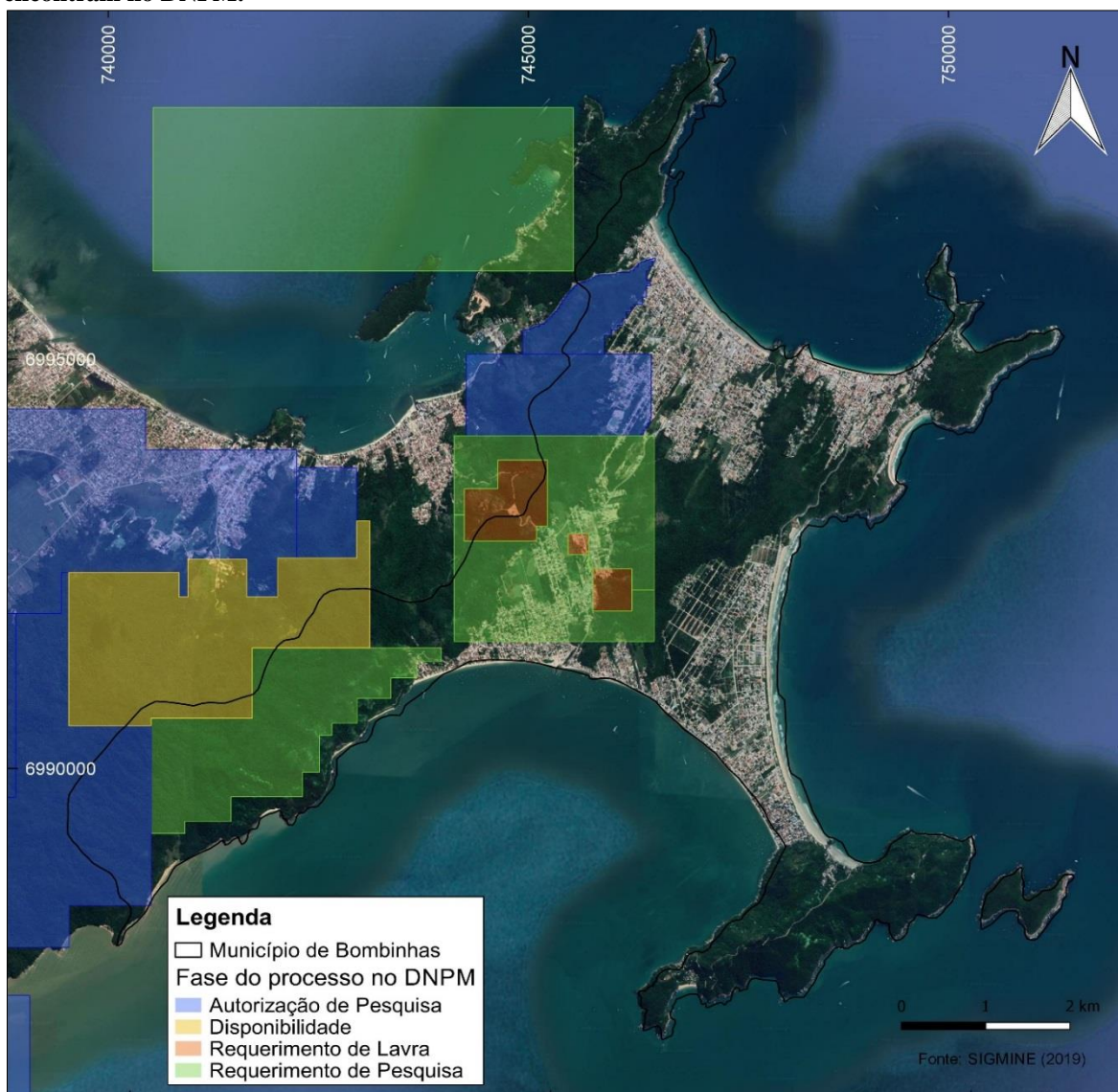
No município de Bombinhas não há registro da ocorrência de cavidades presentes no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas.

#### 2.4.11 Recursos minerais

Devido à sua conformação geomorfológica e suas particularidades ambientais, o município de Bombinhas não apresenta atividade minerária importante, apesar de a diversidade geológica ter potencial para ocorrência de bens minerais.

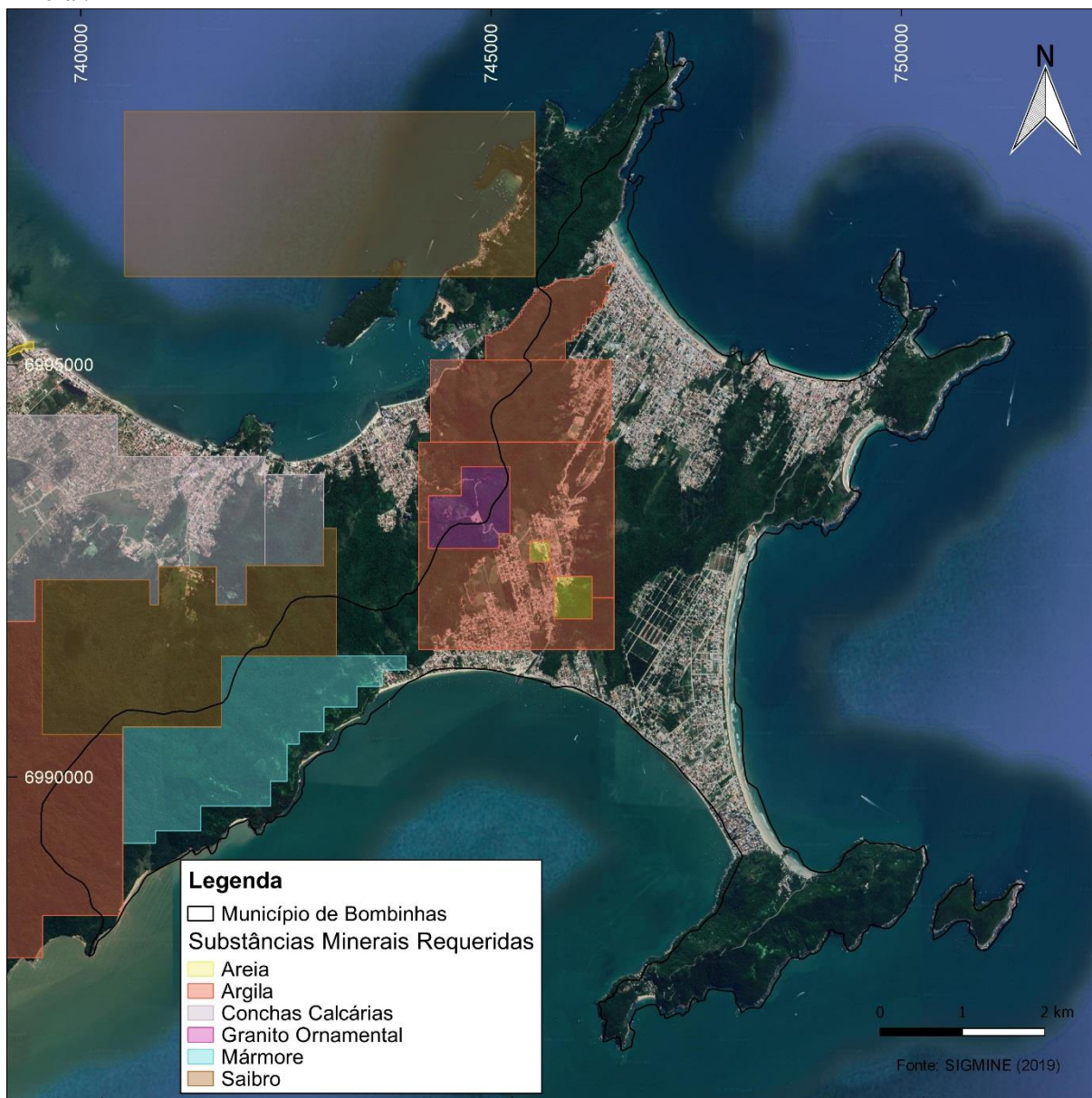
Conforme o Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM, no município de Bombinhas existem atualmente 8 processos minerários ativos, sendo Argila, Areia, Saibro, Granito Ornamental e Mármore as principais substâncias minerais requeridas. Os usos previstos para essas substâncias são predominantemente para Construção Civil, Industrial e Revestimento.

**Figura 66 – Processos minerários requeridos no município de Bombinhas, classificados por fase que se encontram no DNPM.**



Fonte: SIGMINE, 2019.

**Figura 67 – Processos minerários requeridos no município de Bombinhas, classificados por substância mineral.**



Fonte: SIGMINE, 2019.

Os processos minerários se distribuem principalmente ao longo das frações oeste e sudoeste do município, junto à divisa com Porto Belo. As litologias abrangidas pelos processos são as unidades do Embasamento Cristalino – Suíte Intrusiva Zimbros, Complexo Granítico Estaleiro, Granitoides Quatro Ilhas e Complexo Porto Belo, que possuem potencial para exploração de Granito Ornamental, Saibro e Argila. Além disso, os Depósitos Sedimentares Cenozoicos também são abrangidos pelos processos, especialmente os que visam à exploração de areia e argila.

Dos 8 processos ativos no município, dois estão em fase de Requerimento de Lavra e podem efetivamente chegar a fase de exploração mineral. Os demais processos encontram-

se em fases iniciais, onde é verificada a quantidade de material existente na área e sua viabilidade econômica de exploração.

Levando em consideração as particularidades ambientais do município, as atividades minerárias requerem uma atenção especial, a fim de evitar a degradação de ambientes de relevante interesse ecológico.

#### 2.4.12 Caracterização da Fauna

O município de Bombinhas está localizado no litoral centro norte de Santa Catarina, na região da bacia do Rio Tijucas, inserido no bioma Mata Atlântica, apresentando uma variedade de ambientes, com montes, costões, mangues e restingas, que favorecem a diversificação de espécies da fauna do município.

A Mata Atlântica apresenta grande heterogeneidade ambiental, favorecendo uma elevada riqueza de espécies da fauna e flora, e, devido à intervenção antrópica e histórico de colonização, passou por um processo de fragmentação da floresta, acarretando em enormes perdas de habitat, redução da diversidade biológica e inter rompimento das relações ecológicas (ALMEIDA, 2016)

Este estudo busca levantar a diversidade da fauna do município, verificando a fauna terrícola e aquática, compreendendo aves, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes e artrópodes. Para a caracterização da fauna local recorreu-se a estudos realizados no município, em especial aqueles compreendidos pelo Diagnóstico Faunístico elaborado para o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Costeira do Zimbros, de 2011.

O Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros realizou amostragens no interior e nas proximidades da ARIE. Os dados obtidos foram comparados e complementados com revisão bibliográfica, especialmente com publicações e estudos realizados na APA Ponta do Araçá, nas regiões da Costa Esmeralda, da Bacia do Rio Tijucas, do litoral centro-norte catarinense e da região de Florianópolis, permitindo obter uma relação de espécies com ocorrência frequente no município.

#### 2.4.12.1 Mastofauna

Os animais que compõem a mastofauna são os mamíferos. Constituem um grupo diversificado do ponto de vista evolutivo, morfológico e ecológico, adaptados aos mais variados ecossistemas e sendo de interesse aos humanos por motivos diversos, como sua utilidade, beleza e por problemas que podem causar. São prestadores de muitos serviços ecológicos, atuando como dispersores de sementes, polinizadores e controladores populacionais, predando plantas, frutos e animais (MARQUES; CADEMARTORI; PACHECO, 2011).

O bioma Mata Atlântica conta com uma mastofauna de 298 espécies. No município de Bombinhas são encontradas 41 espécies, compreendidas em seis ordens - Carnivora, Chiroptera, Didelphimorphia, Primates, Rodentia e Xenarthra.

**Tabela 26– Mastofauna no Município de Bombinhas.**

<b>Ordem</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Carnivora</b>	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato, Graxaim
	<i>Eira barbara</i>	Irara
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato pequeno
	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
	<i>Pocyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
<b>Chiroptera</b>	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego-da-fruta
	<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego-da-fruta
	<i>Carollia pespiciata</i>	Morcego
	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego vampiro
	<i>Eptesicus sp.</i>	Morcego
	<i>Mimon benneti</i>	Morcego
	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego
	<i>Sturnira lilium</i>	Morcego
<b>Didelphimorphia</b>	<i>Caluromys philander</i>	Cuíca-lanosa
	<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca-d'água
	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca
	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta
	<i>Gracilianus microtarsus</i>	Cuiquinha
	<i>Cryptonanus sp.</i>	Catita
	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-de-cauda-grossa
	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos-marrom
	<i>Marmosa paraguayana</i>	Cuíca-cinza
<i>Monodelphis americana</i>	Cuíca-de-três-listras	



	<i>Monodelphis iheringi</i>	Cuíca-de-três-listras
	<i>Monodelphis scalops</i>	Catita
	<i>Monodelphis sorex</i>	Catita
	<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos
<b>Primates</b>	<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego
	<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-chão
	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
	<i>Euryoryzomy russatus</i>	Rato-do-mato
<b>Rodentia</b>	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara
	<i>Juliomys pictipes</i>	Rato-do-mato
	<i>Oligoryzomes nigripe</i>	Camundongo-do-mato
	<i>Oxymycterus judex</i>	Rato-do-brejo
	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole
	<i>Dasypus hybridus</i>	Tatu-mulita
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
<b>Xenarthra</b>	<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-mirim
	<i>Dasypus sexcinctus</i>	Tatu-peba
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.

#### 2.4.12.2 Avifauna

Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, o Brasil conta com um número de 1.919 espécies de aves cuja ocorrência foi registrada, compreendendo espécies endêmicas, residentes, visitantes e vagantes, ou acidentais, cuja ocorrência é pouco frequente no país. A diversidade de aves existente no Brasil se distribui em 103 famílias e 36 ordens (CBRO, 2015).

De acordo com o trabalho de levantamento da avifauna, realizado para o Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros (2011), foi verificada a ocorrência de 365 espécies registradas em bibliografia para a região de Costa Esmeralda. Devido à grande mobilidade apresentada pelas aves, espécies com ocorrência registrada na região central do litoral catarinense foram consideradas como de possível ocorrência no território de Bombinhas, totalizando 481 espécies, compreendidas em 76 famílias.

**Tabela 27 – Ocorrência de aves na região de Bombinhas.**

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Tinamidae</b>	<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó
	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu
	<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã
	<i>Crypturellus noctivagus</i>	Jaó-do-litoral
	<i>Nothura maculosa</i>	Codorna
<b>Anatidae</b>	<i>Anas bahamensis</i>	Marreca-toicinho
	<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda
	<i>Anas versicolor</i>	Marreca-cricri
	<i>Amazoneta brasiliensis</i>	Pé-vermelho
	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca caneleira
<b>Cracidae</b>	<i>Nomonyx dominica</i>	Bico-roxo
	<i>Aburria jacutnga</i>	Jacutnga
	<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu
	<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba
<b>Odontophoridae</b>	<i>Ortalis gutata</i>	Aracuaã
	<i>Odontophorus capueira</i>	Uru
<b>Podicipedidae</b>	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador
	<i>Podiceps major</i>	Mergulhão grande
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno
<b>Spheniscidae</b>	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüim-de-magalhães
<b>Diomedidae</b>	<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-gigante
	<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real
	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sombrancelha
	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo
<b>Procellariidae</b>	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza
	<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante
	<i>Fulmarus glacialis</i>	Pardelão-prateado
	<i>Pterodroma incerta</i>	Grazina-de-barriga-branca
	<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão-de-bico-fno
	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta
	<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande
	<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco
	<i>Puffinus griseus</i>	Bobo-escuro
	<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno
<b>Ciconiidae</b>	<i>Ciconia maguari</i>	Maguari
	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca



<b>Fregatidae</b>	<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão
<b>Sulidae</b>	<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-pardo
	<i>Sula dactylatra</i>	Atobá-grande
<b>Phalacrocoracidae</b>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá
<b>Anhingidae</b>	<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatnga
<b>Ardeidae</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira
	<i>Butorides striata</i>	Socozinho
	<i>Egreta thula</i>	Garça-branca-pequena
	<i>Egreta caerulea</i>	Garça-azul
	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande
	<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira
	<i>Ixobrychus involucris</i>	Socoí-amarelo
	<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi
	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Socó-boi-escuro
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu
	<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó-boi-baio
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Savacu-de-coroa
<b>Threskiornithidae</b>	<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru-de-cara-pelada
	<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro
	<i>Eudocimus ruber</i>	Guará
	<i>Plegadis chihi</i>	Caraúna-de-cara-branca
	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca
	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró
<b>Phoenicopteridae</b>	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamingo-grande-dos-andes
	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamingo-chileno
<b>Cathartidae</b>	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela
	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei
<b>Pandionidae</b>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora
<b>Accipitridae</b>	<i>Accipiter striatus</i>	Gavião-miúdo
	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande
	<i>Accipiter superciliosus</i>	Gavião-miudinho
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águia-chilena
	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta
	<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura
	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira



	<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo
	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-de-cabeça-cinza
	<i>Amadonastur lacernulatus</i>	Gavião-pombo-pequeno
	<i>Pseudastur polionotus</i>	Gavião-pombo-grande
	<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha
	<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi
	<i>Parabuteo leucorrhous</i>	Gavião-de-sobre-branco
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavião-asa-de-telha
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco
	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Gavião-pato
	<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião-de-penacho
	<i>Morphnus guianensis</i>	Uiraçu-falso
	<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real
	<i>Caracara plancus</i>	Caracará
	<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino
	<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri
	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira
<b>Falconidae</b>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã
	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
	<i>Milvago chimango</i>	Chimango
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio
	<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé
<b>Aramidae</b>	<i>Aramus guarauna</i>	Carão
	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato
	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes
	<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda
	<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado
<b>Rallidae</b>	<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã
	<i>Pardirallus maculatus</i>	Saracura-carijó
	<i>Porphyrio matnica</i>	Frango-d'água-azul
	<i>Rallus longirostris</i>	Saracura-matraca
	<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum
	<i>Fulica armillata</i>	Carqueja-de-bico-manchado
<b>Charadriidae</b>	<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando



	<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiriuçu
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiriuçu-de-axila-preta
	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
<b>Haematopodidae</b>	<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru
<b>Recurvirostridae</b>	<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas
	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Narceja
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela
	<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela
	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário
	<i>Actts macularius</i>	Macário-pintado
	<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras
<b>Scolopacidae</b>	<i>Limosa haemastca</i>	Maçarico-de-bico-virado
	<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego
	<i>Bartramia longicauda</i>	Maçarico-do-campo
	<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasterio
	<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco
	<i>Calidris melanotos</i>	Maçarico-de-colete
	<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco
	<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo -vermelho
	<i>Phalaropus tricolor</i>	Pisa-n'água
<b>Jacanidae</b>	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
	<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão
<b>Laridae</b>	<i>Larus atlantcus</i>	Gaivota-de-rabo-preto
	<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza
	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaivota-maria-velha
	<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande
	<i>Gelochelidon nilotca</i>	Trinta-réis-de-bico-preto
	<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho
<b>Sternidae</b>	<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal
	<i>Sterna tudeaui</i>	Trinta-réis-de-coroa-branca
	<i>Sternula supeciliaris</i>	Trinta-réis-anão
	<i>Thalasseus acufavidus</i>	Trinta-réis-de-bando
	<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real
<b>Rynchopidae</b>	<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar
	<i>Columba livia</i>	Pombo-domestico
<b>Columbidae</b>	<i>Patagioenas plumbea</i>	Pomba-amargosa
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega
	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão
	<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui



	<i>Columbina talpacot</i>	Rolinha-roxa
	<i>Leptotla rufaxilla</i>	Jurit-gemeadeira
	<i>Leptotla verreauxi</i>	Jurit-pupu
	<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando
	<i>Geotrygon montana</i>	Pariri
	<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim
	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde
<b>Psittacidae</b>	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Periquitão-maracanã
	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha
	<i>Brotogeris trica</i>	Periquito-rico
	<i>Primolius maracana</i>	Maracanã-verdadeira
	<i>Pionopsita pileata</i>	Cuiu-cuiu
	<i>Triclaria malachitacea</i>	Sabiá-cica
		<i>Coccyzus melacoryphus</i>
	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
	<i>Guira guira</i>	Anu-branco
<b>Cuculidae</b>	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
	<i>Tapera naevia</i>	Saci
	<i>Micrococcyx cinereus</i>	Papa-lagarta-cinzento
	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Peixe-frito-verdadeiro
<b>Tytonidae</b>	<i>Tyto alba</i>	Coruja-da-igreja
	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
	<i>Megascops atricapilla</i>	Corujinha-sapo
	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato
	<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	Corujinha-do-sul
	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Murucututu-de-barriga-amarela
<b>Strigidae</b>	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu
	<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda
	<i>Asio stygius</i>	Mocho-diabo
	<i>Strix hylophila</i>	Coruja-listrada
	<i>Strix virgata</i>	Coruja-do-mato
	<i>Strix huhula</i>	Coruja-preta
	<i>Glaucidium minutissimum</i>	Caburé-muidinho
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé
<b>Nyctibiidae</b>	<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua
	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju
<b>Caprimulgidae</b>	<i>Chordeiles nacunda</i>	Coruçã
	<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura



	<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau
	<i>Hydropsalis forcipata</i>	Bacurau-tesoura-gigante
	<i>Hydropsalis longirostris</i>	Bacurau-da-telha
<b>Apodidae</b>	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-de-sobre-cinzento
	<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal
	<i>Cypseloides fumigatus</i>	Taperuçu-preto
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinhão-de-coleira
	<i>Streptoprocne biscutata</i>	Andorinhão-de-coleira-falha
	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde
	<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca
<b>Trochilidae</b>	<i>Amazilia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta
	<i>Aphantochroa cirrhochloris</i>	Beija-flor-cinza
	<i>Clytolaema rubricauda</i>	Beija-flor-rubi
	<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-de-orelha-violeta
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho
	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura
	<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto
	<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco
	<i>Phaetornis squalidus</i>	Rabo-branco-pequeno
	<i>Phaetornis eurynome</i>	Rabo-branco-de-garganta-rajada
	<i>Phaetornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado
	<i>Ramphodon naevius</i>	Beija-flor-rajado
	<i>Stephanoxis lalandi</i>	Beija-flor-de-topete
	<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta
	<i>Lophornis chalybeus</i>	Topetinho-verde
	<i>Lophornis magnificus</i>	Topetinho-vermelho
	<i>Calliphlox amethystina</i>	Estrelinha-ametista
	<i>Hylocharis chrysura</i>	Beija-flor-dourado
	<b>Trogonidae</b>	<i>Trogon surrucura</i>
<i>Trogon rufus</i>		Surucuá-de-barriga-amarela
<i>Trogon viridis</i>		Surucuá-grande-de-barriga-amarela
<b>Alcedinidae</b>	<i>Megasceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno
	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martinho
	<i>Chloroceryle inda</i>	Martim-pescador-da-mata
<b>Momotidae</b>	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva-verde



<b>Bucconidae</b>	<i>Malacoptla striata</i>	Barbudo-rajado
	<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo
	<i>Nonnula rubecula</i>	Macuru
	<i>Notharchus swainsoni</i>	Macuru-de-barriga-castanha
<b>Ramphastidae</b>	<i>Selenidera maculirostris</i>	Araçari-poca
	<i>Pteroglossus bailoni</i>	Araçari-banana
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto
<b>Picidae</b>	<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela
	<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-rei
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca
	<i>Dryocopus galeatus</i>	Pica-pau-de-cara-canela
	<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco
	<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-amarela
	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo
	<i>Piculus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado
	<i>Piculus flavigula</i>	Pica-pau-bufador
	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado
	<i>Picumnus temmincki</i>	Pica-pau-anão-de-coleira
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó
	<b>Thamnophilidae</b>	<i>Batara cinerea</i>
<i>Dysithamnus mentalis</i>		Choquinha-lisa
<i>Dysithamnus stotothorax</i>		Choquinha-de-peito-pintado
<i>Myrmeciza squamosa</i>		Papa-formiga-da-grota
<i>Hypoedaleus guttatus</i>		Chocão-carijó
<i>Drymophila squamata</i>		Pintadinho
<i>Drymophila ferruginea</i>		Trovoada
<i>Drymophila malura</i>		Choquinha-carijó
<i>Drymophila ochropyga</i>		Choquinha-de-dorso-vermelho
<i>Piryglina leucoptera</i>		Papa-taoca-do-sul
<i>Mackenziaena leachii</i>		Borralhara-assobiadora
<i>Mackenziaena severa</i>		Borralhara
<i>Myrmotherula gularis</i>		Choquinha-de-garganta-pintada
<i>Myrmotherula unicolor</i>		Choquinha-cinzenta
<i>Herpsilochmus rufmarginatus</i>		Chorozinho-de-asa-vermelha
<i>Thamnophilus caerulescens</i>		Choca-da-mata
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>		Choca-de-chapéu-vermelho
<i>Biatas nigrepectus</i>		Papo-branco
<i>Tenura maculata</i>	Zidedê	



<b>Conopophagidae</b>	<i>Conopophaga melanops</i>	Cuspidor-de-mascara-preta
	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente
<b>Grallariidae</b>	<i>Grallaria varia</i>	Tovacuçu
	<i>Hylopezus natereri</i>	Pinto-do-mato
<b>Rhinocryptidae</b>	<i>Eleoscytalopus indigotus</i>	Macuquinho
	<i>Merulaxis ater</i>	Entufado
	<i>Scytalopus speluncae</i>	Tapaculo-preto
	<i>Psilorhamphus gutatus</i>	Tapaculo-pintado
<b>Formicariidae</b>	<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato
	<i>Chamaeza ruficauda</i>	Tovaca-de-rabo-vermelho
	<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha
<b>Scleruridae</b>	<i>Geosita cunicularia</i>	Curriqueiro
	<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha
<b>Dendrocolaptidae</b>	<i>Dendrocincla turdina</i>	Arapaçu-liso
	<i>Sitasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde
	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	Arapaçu-escamado-do-sul
	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado
	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-de-garganta-branca
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande
<b>Furnariidae</b>	<i>Anabazenops fuscus</i>	Trepador-coleira
	<i>Anabacerthia amaurots</i>	Limpa-folha-miúdo
	<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barraqueiro-de-olho-branco
	<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	Trepador-sombrencelha
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curuté
	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném
	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé
	<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete
	<i>Philydor atricapillus</i>	Limpa-folha-coroadado
	<i>Philydor lichtensteini</i>	Limpa-folha-ocráceo
	<i>Philydor rufum</i>	Limpa-folha-de-testa-baia
	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho
	<i>Xenops rutlans</i>	Bico-virado-carijó
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo	
<b>Pipridae</b>	<i>Lochmias nematura</i>	João-porca
	<i>Manacus manacus</i>	Rendeira
	<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará
	<i>Ilicura militaris</i>	Tangarazinho

<b>Tityridae</b>	<i>Tityra cayana</i>	Anhambé-branco-de-rabo-preto
	<i>Tityra inquisitor</i>	Anhambé-branco-de-bochecha-parda
	<i>Schiffornis virescens</i>	Flautm
	<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho
	<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto
	<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto
	<i>Pachyramphus viridis</i>	Caneleiro
<b>Cotingidae</b>	<i>Oxyruncus cristatus</i>	Araponga-do-horto
	<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga
	<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó
	<i>Carpornis cuculata</i>	Corocochó
	<i>Phibalura flavirostris</i>	Tesourinha-da-mata
<b>Tyranoidea</b>	<i>Lipaugus lanioides</i>	Tropeiro-da-serra
	<i>Piprites chloris</i>	Papinho-amarelo
	<i>Piprites pileata</i>	Caneleirinho-de-chapéu-preto
	<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	Patnho
<b>Rinchoyclidae</b>	<i>Platyrhynchus leucoryphus</i>	Patnho-gigante
	<i>Hemitriccus diops</i>	Olho-falso
	<i>Hemitriccus orbitatus</i>	Tiririzinho-do-mato
	<i>Hemitriccus kaempferi</i>	Maria-catarinense
	<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho
	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	Tororó
	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta
	<i>Phylloscartes oustalet</i>	Papa-mosca-de-olheiras
	<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletnha-do-mato
	<i>Phylloscartes kronei</i>	Maria-da-restnga
	<i>Phylloscartes paulista</i>	Não-pode-parar
	<i>Phylloscartes difcilis</i>	Estalinho
	<i>Phylloscartes eximius</i>	Barbudinho
	<i>Phylloscartes sylviolus</i>	Maria-pequena
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo
<b>Tyrannidae</b>	<i>Mionectes rufventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu
	<i>Conopias trivirgatus</i>	Bem-te-vi-pequeno
	<i>Contopus cinereus</i>	Papa-moscas-cinzento



	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro
	<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha
	<i>Atla phoenicurus</i>	Capitão-castanho
	<i>Atla rufus</i>	Capitão-de-saíra
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela
	<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto
	<i>Elaenia obscura</i>	Tucão
	<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque
	<i>Empidonomus varius</i>	Peitca
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado
	<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata
	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei
	<i>Myiodinastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe
	<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracava-de-crista-alaranjada
	<i>Phyllomyas fasciatus</i>	Piolhinho
	<i>Phyllomyias virescens</i>	Piolhinho-verdoso
	<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	Piolhinho-serrano
	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	Piolhinho-chiador
	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe
	<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno
	<i>Syristes sibilator</i>	Gritador
	<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho
	<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha
	<i>Knopolegus lophotes</i>	Maria-preta-de-penacho
	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	Maria-preta-de-garganta-vermelha
	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado
	<i>Muscipipra vetula</i>	Tesoura-cinzenta
<b>Vireonidae</b>	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitguari
	<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara
	<i>Hylophilus poicilots</i>	Verdinho-coroado
<b>Corvidae</b>	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul



	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa
	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstca-grande
	<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo
	<i>Stelgidopteryx rufcollis</i>	Andorinha-serradora
<b>Hirundinidae</b>	<i>Tachycineta leucorrhoea</i>	Andorinha-de-sobre-branco
	<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena
	<i>Hirundo rustca</i>	Andorinha-de-bando
	<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-do-barranco
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Andorinha-de-dorso-acanelado
<b>Troglodytidae</b>	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
	<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinção-do-bico-grande
<b>Poliophtilidae</b>	<i>Pamphocaenus melanurus</i>	Bico-assovelado
	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
<b>Turdidae</b>	<i>Turdus rufventris</i>	Sabiá-laranjeira
	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco
	<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-una
	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
<b>Mimidae</b>	<i>Mimus triurus</i>	Calhandra-de-três-rabos
	<i>Mimus gilvus</i>	Sabiá-da-praia
<b>Motacilidae</b>	<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor
<b>Coerebidae</b>	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul
	<i>Dacnis nigripes</i>	Saí-de-pernas-pretas
	<i>Cissops leverianus</i>	Tietnga
	<i>Chlorophanes spiza</i>	Saí-verde
	<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho
	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	Cabecinha-castanha
	<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
<b>Thraupidae</b>	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Sanhaçu-papa-laranja
	<i>Ramphocelus bresilius</i>	Tiê-sangue
	<i>Lanio melanops</i>	Tiê-de-topete
	<i>Lanio cristatus</i>	Tiê-galo
	<i>Lanio cucullatus</i>	Tico-tco-rei
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tié-preto
	<i>Tangara peruviana</i>	Saíra-sapucaia
	<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa
	<i>Tangara desmarest</i>	Saíra-lagarta

	<i>Tangara seledon</i>	Saíra-sete-cores
	<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-militar
	<i>Tangara cyanoptera</i>	Sanhaçu-de-encontro-azul
	<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-coqueiro
	<i>Tangara ornata</i>	Sanhaçu-de-encontro-amarelo
	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzeno
	<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha
	<i>Hemithraupis rufcapilla</i>	Saíra-ferrugem
	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro
	<i>Saltator fuliginosus</i>	Pimentão
	<i>Saltator maxillosus</i>	Bico-grosso
	<i>Schistochlamys rufcapillus</i>	Bico-de-veludo
	<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade
	<i>Orthogonys chloricterus</i>	Catumbava
	<i>Orchestcus abeillei</i>	Sanhaçu-pardo
<b>Emberizidae</b>	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tco-do-campo
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
	<i>Sicalis luteola</i>	Tipio
	<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado
	<i>Haplospiza unicolor</i>	Cigarra-bambu
	<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestu
	<i>Poospiza cabanisi</i>	Tico-tco-da-taquara
	<i>Poospiza thoracica</i>	Peito-pinhão
	<i>Sporophila angolensis</i>	Curió
	<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho
	<i>Sporophila frontalis</i>	Pixoxó
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tco
	<i>Emberzoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo
	<b>Cardinalidae</b>	<i>Habia rubica</i>
<i>Piranga flava</i>		Sanhaço fogo
<i>Cyanoloxia brissonii</i>		Azulão
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i>		Azulinho
<b>Parulidae</b>	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Pula-pula-assobiador
	<i>Phaeothlypis rivularis</i>	Pula-pula-ribeirinho
	<i>Geothlypis aequinoctalis</i>	Pia-cobra
	<i>Parula pitayumi</i>	Mariquita
<b>Icteridae</b>	<i>Icterus pyrropterus</i>	Encontro

	<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna/Pássaro-preto
	<i>Crysomus ruficapillus</i>	Garibaldi
	<i>Cacicus cryopterus</i>	Tecelão
	<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe
	<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu
	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Dragão
	<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul
	<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha
<b>Fringillidae</b>	<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro
	<i>Euphonia pectoralis</i>	Ferro-velho
	<i>Euphonia chalybea</i>	Cais-cais
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	Gaturamo-rei
	<i>Chlorophonia cynea</i>	Gaturamo-bandeira
	<i>Sporagra magellanica</i>	Pintassilgo
<b>Estrildidae</b>	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre
<b>Passeridae</b>	<i>Passer domesticus</i>	Pardal

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.

#### 2.4.12.3 Herpetofauna

Há no mundo mais de 10.700 espécies de répteis reconhecidas atualmente. O Brasil é o terceiro país com maior riqueza de répteis do mundo, atrás apenas de Austrália e México, contando com 795 espécies, distribuídas em três ordens: Squamata (753 espécies), Testudines (36 espécies) e Crocodylia (6 espécies) (COSTA E BÉRNILS, 2018).

Santa Catarina, de acordo com lista elaborada por Costa e Bérnils (2018), conta com um total de 125 espécies de répteis, sendo uma espécie da ordem Crocodylia (*Caiman latirostris*), 11 espécies da ordem Testudines, das quais cinco são tartarugas marinhas, e 113 espécies da ordem Squamata. Essa última ordem, Squamata, apresenta três subordens em Santa Catarina, compreendidas por: Lagartos, com 20 espécies; Anfisbenas, com 10 espécies, e; Serpentes, com 83 espécies (COSTA & BÉRNILS, 2018).

Com o estudo de realizado para o Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, a partir do levantamento de dados a campo e por revisão bibliográfica, para a região de Bombinhas encontrou-se uma riqueza de 26 espécies, com duas ordens representadas, Testudines e Squamata. Quanto às subordens de Squamata, foram encontradas seis espécies de Lagartos, uma de Anfisbena e dezesseis de Serpentes (Tabela 28).

Tabela 28 – Répteis comumente encontrados na região de Bombinhas.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde
	Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-do-pescoço-comprido
	Emydidae	<i>Trachemis dorbigni</i>	Tigre-d'água
Squamata (Anfisbena)	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena microcephala</i>	Anfisbena
Squamata (Lagartos)	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-de-parede
	Gymnophthalmidae	<i>Ecleopus gaudichaudii</i>	Lagarto
	Leiosauridae	<i>Enyalius iheringii</i>	Iguaninha-verde
	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú
	Anguidae	<i>Ophiodes fragilis</i>	Cobra-de-vidro
		<i>Ophiodes cf. striatus</i>	Cobra-de-vidro
Squamata (Serpentes)	Colubridae	<i>Chironius exoletus</i>	Cobra-cipó
		<i>Chironius cf. laevicollis</i>	Cobra-cipó
		<i>Helicops carinicaudus</i>	Cobra-d'água
		<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água
		<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana
		<i>Thamnodynastes sp.</i>	-
		<i>Dipsas albifrons</i>	-
	Dipsadidae	<i>Echivanthera cyanopleura</i>	Corredeirinha
		<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Falsa-coral
		<i>Sordellina punctata</i>	-
		<i>Taeniophallus bilineatus</i>	Corredeira
		<i>Tropidodryas serra</i>	Cobra-cipó
		<i>Xenodon neuwiedii</i>	Falsa-jararaca
	Elapidae	<i>Micrurus corallinus</i>	Cobra-coral
Viperidae	<i>Bothropoides jararaca</i>	Jararaca	
	<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacuçu	

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.

A fauna de anfíbios do Brasil compreende 1.080 espécies, sendo a maioria anuros (Anura), com 1.039 espécies distribuídas em 20 famílias, seguidos por apodes (Gymnophiona), com 36 espécies e quatro famílias, e por salamandras (Caudata), compreendendo cinco espécies e uma única família (SEGALLA *et al.*, 2016).

Na Mata Atlântica estima-se uma riqueza entre 405 e 543 espécies de anfíbios, porém com expectativas de números ainda maiores, uma vez que continuam sendo descritas

dezenas de novas espécies (MONTEIRO-FILHO & CONTE, 2018). No estado de Santa Catarina, são registradas a ocorrência de 144 espécies de anfíbios anuros (LUCAS, 2008).

Na região de Bombinhas, de acordo com o estudo feito para o Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, foi verificada a ocorrência de 29 espécies, representantes de sete famílias, todas pertencentes à ordem Anura (Tabela 29).

**Tabela 29 - Anfíbios anuros presentes na fauna do município de Bombinhas.**

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Amphignathodontidae</b>	<i>Flectonotus</i> aff. <i>fissilis</i>	-
<b>Brachycephalidae</b>	<i>Ischnocnema guentheri</i>	Rã-do-folhicho
	<i>Ischnocnema henselii</i>	Rã-do-folhicho
<b>Bufonidae</b>	<i>Rhinella abei</i>	Sapo-cururuzinho
<b>Centrolenidae</b>	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	Perereca-de-vidro
<b>Craugastoridae</b>	<i>Haddadus binotatus</i>	-
<b>Cycloramphidae</b>	<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo-de-chifres
	<i>Proceratophrys subguttata</i>	Sapo-de-chifres
<b>Hylidae</b>	<i>Aplastodiscus cochranae</i>	Perereca-marrom
	<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	Perereca-verde
	<i>Bokermannohyla hylax</i>	Perereca-de-mata
	<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	Pererequinha
	<i>Dendropsophus microps</i>	Pererequinha
	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo
	<i>Dendropsophus werneri</i>	Pererequinha-do-brejo
	<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Perereca-verde
	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca
	<i>Hypsiboas curupi</i>	-
	<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo
	<i>Hypsiboas poaju</i>	-
	<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	Perereca-castanhola
	<i>Phyllomedusa distincta</i>	Perereca-das-folhagens
	<i>Scinax</i> aff. <i>alter</i>	Perereca-do-litoral
	<i>Scinax catharinae</i>	Perereca-malhada
	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro
	<i>Scinax granulatus</i>	Perereca-do-gravatá
	<i>Scinax perereca</i>	Perereca-de-banheiro
	<i>Scinax rizibilis</i>	Perereca-risadinha
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	Perereca-grudenta	

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.



#### 2.4.12.4 Ictiofauna

No mundo, são conhecidas cerca de 29.000 espécies de peixes, sendo cerca de 13.000 espécies de água doce e 16.000 de água salgada (LANGEANI *et al*, 2009).

De acordo com Miranda (2012), em riachos da Mata Atlântica é estimada uma diversidade de 269 espécies de peixes, distribuídas em 89 gêneros e 21 famílias. O autor ainda aponta que o principal fator responsável pela redução da riqueza da ictiofauna dulcícola é a derrubada das florestas, especialmente das matas ciliares. Isso porque as matas ciliares exercem função estruturadora nos habitats aquáticos, mantendo a qualidade das águas, evitando a erosão das margens e assoreamento dos rios, bem como servindo de abrigo e fornecendo alimentação à fauna aquática.

No estudo realizado para o Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, foram amostrados diferentes ambientes, como rios e lagoas, sendo encontradas nove espécies de peixes, sendo seis pertencentes à ordem Perciformes e três da ordem Cyprinodontiformes (Tabela 30).

**Tabela 30 – Ictiofauna dulcícola no Município de Bombinhas.**

<b>Ordem</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Perciformes</b>	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará
	<i>Bathygobius soporator</i>	Maria-da-toca
	<i>Centropomus paralellus</i>	Robalo
	<i>Mugil sp.</i>	Tainha
	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Caranha
	<i>Eleotris pisonis</i>	Amboré
<b>Cyprinodontiformes</b>	<i>Phallocerus spiloura</i>	-
	<i>Poecilia vivípara</i>	-
<b>Siluriformes</b>	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.

Ainda para o Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, foi realizado um estudo para levantar as espécies de peixes recifais de ocorrência na região, no qual procederiam à amostragem por meio de submersão, mergulhando em pontos dos costões.

O estudo identificou o costão rochoso tendo fundo constituído por rochas magmáticas em interface com areia e sedimentos nas profundidades entre 1 e 5 metros, e apresentando uma faixa de 1 a 3 metros do costão coberta por macroalgas e com presença de *Perna perna*. Quanto ao mexilhão, Bombinhas apresenta quatro bancos naturais de *Perna*

perna, sendo eles: o Costão de Zimbros e Santa Luzia, maior banco natural de Santa Catarina com quase 8000 metros de extensão; o Costão da Praia de Quatro Ilhas; o Atalaia do Mariscal, e; o Costão de fora da Praia da Tainha (DALBOSCO *et al*, 2008).

Com a impossibilidade de amostrar por mergulhos a ictiofauna marinha, devido à baixa visibilidade constatada, o levantamento dos dados foi realizado recorrendo à revisão bibliográfica. A Tabela 31 apresenta uma relação de 44 espécies identificadas em um levantamento dos peixes capturados em redes de arrasto na baía de Tijucas, caracterizando espécies comumente encontradas no ambiente marinho da região.

**Tabela 31 – Ictiofauna marinha encontrada em redes de pesca na baía de Tijucas.**

<b>Ordem</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Anguiliformes</b>	<i>Gymnotorax ocellatus</i>	Moréia-pintada
	<i>Ophichthus gomesii</i>	Cobra-d'água
<b>Aulopiformes</b>	<i>Synodus foetens</i>	Peixe-lagarto
<b>Batrachoidiformes</b>	<i>Porichthys porosissimus</i>	Sapo-luminoso
<b>Clupeiformes</b>	<i>Haren gula clupeola</i>	Sardinha-cascuda
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha-verdadeira
	<i>Pellona haroweri</i>	Sardinha-mole
	<i>Lycen graulis grossidens</i>	Manjuvão
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Manjuvinha
<b>Gadiformes</b>	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea
<b>Perciformes</b>	<i>Chloroscombros chrysurus</i>	Palombeta
	<i>Selene setapinnis</i>	Galo
	<i>Selene vômer</i>	Galo-de-penacho
	<i>Chaetodipterus faber</i>	Enxada
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Escrivão
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Corcoroca
	<i>Orthopristis ruber</i>	Corcoroca
	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova
	<i>Isopisthus parvinnis</i>	Pescadinha, Tortinha
	<i>Larimus breviceps</i>	Oveva
	<i>Macrondon ancyllodon</i>	Pescada-foguete
	<i>Menticirhus americanos</i>	Papa-terra
	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
	<i>Stellifer rastrifer</i>	Cangoá
	<i>Stellifer stellifer</i>	Cangoá
	<i>Stellifer Brasiliensis</i>	Cangoá
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Maria-luiza	

	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala
	<i>Peprilus paru</i>	Gordinho
	<i>Diplectrum radiale</i>	Aipim
	<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada
	<i>Achirus lineatus</i>	Sola
<b>Pleuronectiformes</b>	<i>Symphurus tessellatus</i>	Língua-de-sogra
	<i>Etropus crossotus</i>	Linguado
	<i>Citharichthys</i>	Linguado
<b>Scorpaeniformes</b>	<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha
<b>Siluriformes</b>	<i>Cathorops spixii</i>	Bagre-amarelo
	<i>Genidens barbatus</i>	Bagre-branco
	<i>Genidens genidens</i>	Bagre-favudo
<b>Tetraodontiformes</b>	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Baiacu
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	Baiacu
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu
	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu-arara
	<i>Stephanolepis hispidus</i>	Peixe-porco

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.

Em localidade próxima a Bombinhas, nos costões da APA Ponta do Araçá em Porto Belo, foi amostrada a ictiofauna recifal encontrando 42 espécies distribuídas em 19 famílias (Tabela 32). Apesar da proximidade, os autores do Diagnóstico Faunístico consideram que essa riqueza certamente não seria encontrada nos costões do Zimbros devido à influência da pluma do Rio Tijucas nessa região, sendo que, comunidades recifais que porventura sejam ali verificadas são classificadas como sazonais e não residentes.

**Tabela 32 - Ictiofauna recifal nos costões da APA Ponta do Araçá - Porto Belo/SC.**

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>
<b>Blennidae</b>	<i>Hypoleurochilus fssicornis</i>
	<i>Ophioblennius trinitatis</i>
	<i>Parablennius marmoreus</i>
	<i>Parablennius pilicornis</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Scartella cristata</i>
	<i>Caranx crysos</i>
<b>Chaenopsidae</b>	<i>Pseudocaranx dentex</i>
	<i>Emblemariopsis signifera</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Epinephelidae</b>	<i>Hyporthodus niveatus</i>
	<i>Mycteroperca acutrostris</i>

	<i>Mycteroperca marginata</i>
	<i>Mycteroperca microlepis</i>
<b>Gobiidae</b>	<i>Bathygobius soporator</i>
	<i>Coryphopterus</i> sp.
<b>Haemulidae</b>	<i>Anisotremus surinamensis</i>
	<i>Anisotremus virginicus</i>
	<i>Haemulon aurolineatum</i>
	<i>Haemulon steindachneri</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus adscencionis</i>
<b>Labrisomidae</b>	<i>Labrisomus nuchipinnis</i>
	<i>Malacoctenus delalandii</i>
<b>Monacanthidae</b>	<i>Aluterus monoceros</i>
	<i>Stephanolepis hispidus</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Pomacanthus paru</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Abudefduf saxatilis</i>
	<i>Stegastes fuscus</i>
	<i>Stegastes variabilis</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Sparisoma amplum</i>
	<i>Sparisoma axilare</i>
	<i>Sparisoma frondosum</i>
	<i>Sparisoma</i> sp.
<b>Sciaenidae</b>	<i>Odontoscion dentex</i>
	<i>Pareques acuminatus</i>
<b>Scorpaenidae</b>	<i>Scorpaena</i> sp.
<b>Serranidae</b>	<i>Diplectrum radiale</i>
	<i>Serranus flaviventris</i>
<b>Sparidae</b>	<i>Diplodus argenteus</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Sphoeroides greeleyi</i>
	<i>Sphoeroides spengleri</i>
	<i>Sphoeroides testudineus</i>

Fonte: Diagnóstico Faunístico da APA Ponta do Araçá, 2011.

#### 2.4.12.5 Artrópodes

A ocorrência de artrópodes no município de Bombinhas foi verificada em estudos realizados para a elaboração do Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros. O

levantamento utilizou de consultas a acervos e amostragens in loco, sendo observada a ocorrência de miriápodes e insetos das ordens Coleóptera, Díptera e Lepidóptera.

A ordem Lepidóptera é composta pelas borboletas e mariposas, sendo insetos holometábolos, cujo desenvolvimento passa pelos estágios de ovo, larva, pupa e adulto, sofrendo metamorfose completa em seu ciclo de vida. As larvas dessa ordem são conhecidas como lagartas e alimentam-se das plantas onde se encontram, podendo apresentar especificidade quanto à espécie vegetal de que se alimenta. Os lepidópteros podem ser bons indicadores da fragilidade dos ecossistemas, uma vez que são sensíveis às variações de flora e clima (FERNANDES, MITSUKA & RODRIGUES, 2018).

As borboletas da família Nymphalidae dividem-se entre nectívoras e frugíveras. Para o levantamento do Diagnóstico Faunístico, foram consideradas as borboletas Nymphalidae frugívoras, as quais são distribuídas em 4 subfamílias: Biblidinae, Charaxinae, Nymphalinae e Satyrinae.

Estas borboletas alimentam-se do suco de frutas caídas e fermentadas, o que facilita sua amostragem a partir de armadilhas utilizando iscas fermentadas (PEDROTTI et al, 2011), permitindo o levantamento das espécies e população de uma área sem decorrer em perdas ao ambiente (PAZ, 2013). No estudo, foi verificada a ocorrência de 46 espécies de borboletas Nymphalidae no Município de Bombinhas.

Entre os miriápodes, foram encontrados espécimes das ordens Scolopendromorpha, Lithobiomorpha, Scutigleromorpha e Geophilomorpha, contudo, não foi identificado o gênero do espécime de Geophilomorpha amostrado. Duas espécies do gênero *Otostigmus* também não foram identificadas, sendo descritas como *Otostigmus* sp. 1 e *Otostigmus* sp. 2.

No estudo foram levantados os besouros (Coleóptera) da família Scarabaeidae, subfamília Sacarabaeinae, sendo identificadas treze espécies. Esses besouros cavam galerias no solo e podem se alimentar de carcaças, frutos em decomposição, fungos e, em alguns casos, até mesmo de serapilheira, sendo assim importantes incorporadores de matéria orgânica no solo, promovendo a reciclagem de nutrientes (EMBRAPA, 2009). Alguns dos grupos dessa família são conhecidos como rola-bosta, devido a seu hábito de fazer uma bola a partir de porções de esterco e empurrá-la sobre o solo.

A ordem Díptera foi abrangida no Diagnóstico Faunístico com o levantamento das espécies das famílias Culicidae, Chironomidae e Corethrellidae.

Os insetos da família Culicidae são conhecidos como mosquitos, dividindo-se em duas subfamílias, Culicinae e Anophelinae, cujas fêmeas, da maioria das espécies, apresentam hábitos hematófagos para produção de seus ovos. Em geral, apresentam locais específicos para depositar seus ovos, como lagos, internódios de bambu, fendas e buracos em troncos, bromélias, impressões no solo, não bastando assim a presença de água num recipiente qualquer. Alguns mosquitos são agentes transmissores de doenças como malária, dengue, Zika e febre amarela, sendo considerados de importância médica (MONTAGNER, 2014).

A família Corethrellidae é composta apenas por um gênero, *Corethrella*, compreendendo mosquitos cujas fêmeas são atraídas pelo som emitido por anfíbios da ordem Anura e se alimentam de seu sangue, depositando seus ovos em lagos e rios com pouca correnteza (ASSIS, 2012).

No Brasil, Chironomidae é representada por cinco subfamílias: Telmatogetoninae, Tanypodinae, Orthoclaadiinae, Chironominae e Podonominae, sendo esta última de ocorrência mais rara. As espécies dessa família são frequentemente o grupo mais abundante de insetos em ambientes dulcícolas, podendo habitar os mais variados ambientes aquáticos, como lóticos, lênticos, marinhos e fitotelmata (MAZÃO, 2013).

Em Bombinhas foram encontradas: treze espécies de Culicidae; um espécime do gênero *Corethrella* cuja espécie não foi identificada, e; dezesseis espécies de Chironomidae, distribuídas em quatro subfamílias. A relação das ordens e espécies de artrópodes analisados no Município de Bombinhas está apresentada abaixo.

**Tabela 33 – Miriápodes e insetos encontrados no Município de Bombinhas.**

<b>Ordem (Família)</b>	<b>Subfamília</b>	<b>Espécie</b>
<b>Lepidoptera (Nymphalidae)</b>	Biblidinae	<i>Biblis hyperia</i>
		<i>Catonephele acontus</i>
		<i>Catonephele numilia</i>
		<i>Dynamine agacles</i>
		<i>Ectma thecla</i>
		<i>Hamadryas amphinome</i>
		<i>Hamadryas arete</i>
		<i>Hamadryas epinome</i>
		<i>Hamadryas februa</i>
		<i>Hamadryas feronia</i>
	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophon</i>
		<i>Memphis moruus sthenos</i>
	Nymphalinae	<i>Colobura dirce</i>
		<i>Historis odius</i>
		<i>Smyrna blomfieldia</i>
	Satyrinae	<i>Blepolenis catharinae</i>
		<i>Caligo beltrao</i>
		<i>Caligo brasiliensis</i>
		<i>Dasyophthalma creusa</i>
		<i>Dynastor darius</i>
		<i>Eryphanis lycomedon</i>
		<i>Narope cyllastros</i>
		<i>Opoptera sulcius</i>
		<i>Opsiphanes invirae</i>
		<i>Opsiphanes quiteria</i>
		<i>Antrrhea archaea</i>
		<i>Morpho epistrophus</i>
		<i>Morpho helenor</i>
		<i>Capronnieria galesus</i>
		<i>Carminda griseldis</i>
<i>Carminda paeon</i>		
<i>Euptychia ernestna</i>		
<i>Hermeuptychia hermes</i>		
<i>Moneuptychia soter</i>		



		<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>
		<i>Pareuptychia summandosa</i>
		<i>Paryphtmoides grimon</i>
		<i>Satyrini</i> sp.
		<i>Splendeuptychia hygina</i>
		<i>Yphtmoides manasses</i>
		<i>Zischkaia pacarus</i>
<b>Coleoptera</b> ( <b>Sacarabaeidae</b> )	Scarabaeinae	<i>Canthidium trinodosum</i>
		<i>Dichotomius fissus</i>
		<i>Dichotomius sericeus</i>
		<i>Ontherus sulcator</i>
		<i>Canthon latipes</i>
		<i>Deltochilum brasiliense</i>
		<i>Deltochilum irroratum</i>
		<i>Deltochilum morbillosum</i>
		<i>Paracanthon</i> aff. <i>Rosinae</i>
		<i>Eurysternus cyanescens</i>
		<i>Coprophanaeus dardanus</i>
		<i>Coprophanaeus saphirinus</i>
		<i>Phanaeus splendidulus</i>
		<i>Skutzia</i> sp.
<b>Diptera</b> ( <b>Chironomidae</b> )	Chironominae	<i>Chironomus</i> sp.
		<i>Goeldichironomus</i> sp.
		<i>Polypedilum marcondesi</i>
		<i>Polypedilum</i> sp.
		<i>Polypedilum (tripodura)</i> sp.
		<i>Rheotanytarsus</i> sp.
		<i>Stenochironomus</i> sp.
		<i>Corynoneura</i> gr. sp.
		<i>Cricotopus</i> sp.
		<i>Limnophyes</i> sp.
	Orthoclaadiinae	<i>Mesosmittia</i> sp.
		<i>Pseudosmittia adunca</i>
		Tanypodinae
	Telmatogetoninae	<i>Telmatogeton</i> sp.
<b>Diptera</b> ( <b>Corethrellidae</b> )	-	<i>Corethrella</i> sp.



<b>Diptera (Culicidae)</b>	Anophelinae	<i>Anopheles (kerteszia) cruzii</i>
	Culicinae	<i>Aedes fluviatilis</i>
		<i>Coquillettidia</i> sp.
		<i>Culex</i> sp.
		<i>Limatus</i> sp.
		<i>Mansonia titillans</i>
		<i>Phoniomyia</i> sp.
		<i>Psorophora</i> sp.
		<i>Runchomyia</i> sp.
		<i>Sabethes</i> sp.
		<i>Shannoniana</i> sp.
	<i>Trichoprosopon</i> sp.	
<i>Wyeomyia</i> sp.		
<b>Scolopendromorpha (Cryptopidae)</b>	-	<i>Cryptops galathea</i>
<b>Scolopendromorpha (Scolopendridae)</b>	-	<i>Otostigmus sulcatus</i>
		<i>Otostigmus limbatus</i>
		<i>Otostigmus tibialis</i>
		<i>Otostigmus</i> sp. 1
		<i>Otostigmus</i> sp. 2
<b>Lithobiomorpha (Henicopidae)</b>	-	<i>Lamyctes</i> sp.
<b>Scutigeroomorpha (Scutigeraidae)</b>	-	<i>Thereuoquima admirabilis</i>

Fonte: Diagnóstico Faunístico da ARIE Costeira do Zimbros, 2011.

Além da relação de artrópodes estabelecida na Tabela 33, também foram amostrados carrapatos em diferentes áreas do município, sendo verificada a ocorrência da espécie *Amblyomma dubitatum*, utilizando iscas de atração por gás carbônico, na área da praia triste.

## 2.5. Espaços territoriais especialmente protegidos

A Constituição Federal de 1988, em sua parte que cita o meio ambiente, foi fruto da evolução das discussões sobre a questão ambiental. O capítulo referente ao meio ambiente traz, no caput do artigo 225, uma norma-princípio, enunciativa do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para a efetividade desse direito, a Constituição, além

de impor de forma genérica o dever tanto da coletividade quanto do Poder Público de preservar o meio ambiente, especificou alguns deveres a este último.

Dentre eles está o dever de definir espaços territoriais a serem especialmente protegidos, de alteração e supressão permitidas somente por meio de lei. É o que está disposto no artigo 225, § 1º, inciso III da Constituição:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

É importante saber com exatidão o significado do termo espaços territoriais especialmente protegidos, que muitas vezes é confundido com os de unidades de conservação ou áreas protegidas.

Conforme ANTUNES (2000), áreas protegidas são denominadas tecnicamente como unidades de conservação e estão contempladas em diversos diplomas legais, o que, evidentemente, traz enormes dificuldades para a compreensão e sistematização do papel que cada uma delas deve desempenhar no sistema nacional de unidades de conservação.

Os espaços territoriais especialmente protegidos, são áreas geográficas públicas ou privadas (porção do território nacional) dotadas de atributos ambientais que requeiram sua sujeição, pela lei, a um regime jurídico de interesse público que implique sua relativa

imodificabilidade e sua utilização sustentada, tendo em vista a preservação e a proteção da integridade de amostras de toda a diversidade de ecossistemas, a proteção ao processo evolutivo das espécies, a preservação e a proteção dos recursos naturais" (SILVA, 2000, p. 2012).

### 2.5.1 Áreas prioritárias para conservação

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP foi lançado na Sétima Conferência das Partes - COP 7 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), realizada na República da Malásia, em fevereiro de 2004, quando o Brasil e os demais países signatários resolveram participar do Programa de Trabalho para Áreas Protegidas da CDB tendo como objetivo estabelecer e manter sistemas nacionais e regionais de áreas protegidas abrangentes, eficazmente administradas e ecologicamente representativos.

Como forma de assumir o compromisso de participação, o Brasil se comprometeu em elaborar o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), priorizando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as terras indígenas e os territórios quilombolas, as áreas de preservação permanente e as reservas legais.

As regras para a identificação de tais áreas e ações prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5.092 de 21/05/2004 no âmbito das atribuições do MMA. A Portaria nº 126, de 27 de maio de 2004, reconheceu como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas em seu no § 2º, denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

- I - conservação in situ da biodiversidade;
- II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexploradas ou ameaças de extinção; e

VI - valorização econômica da biodiversidade.

As descrições das áreas estão discriminadas no "Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", disponibilizadas no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, consideradas as seguintes classes de priorização:

I - extremamente alta;

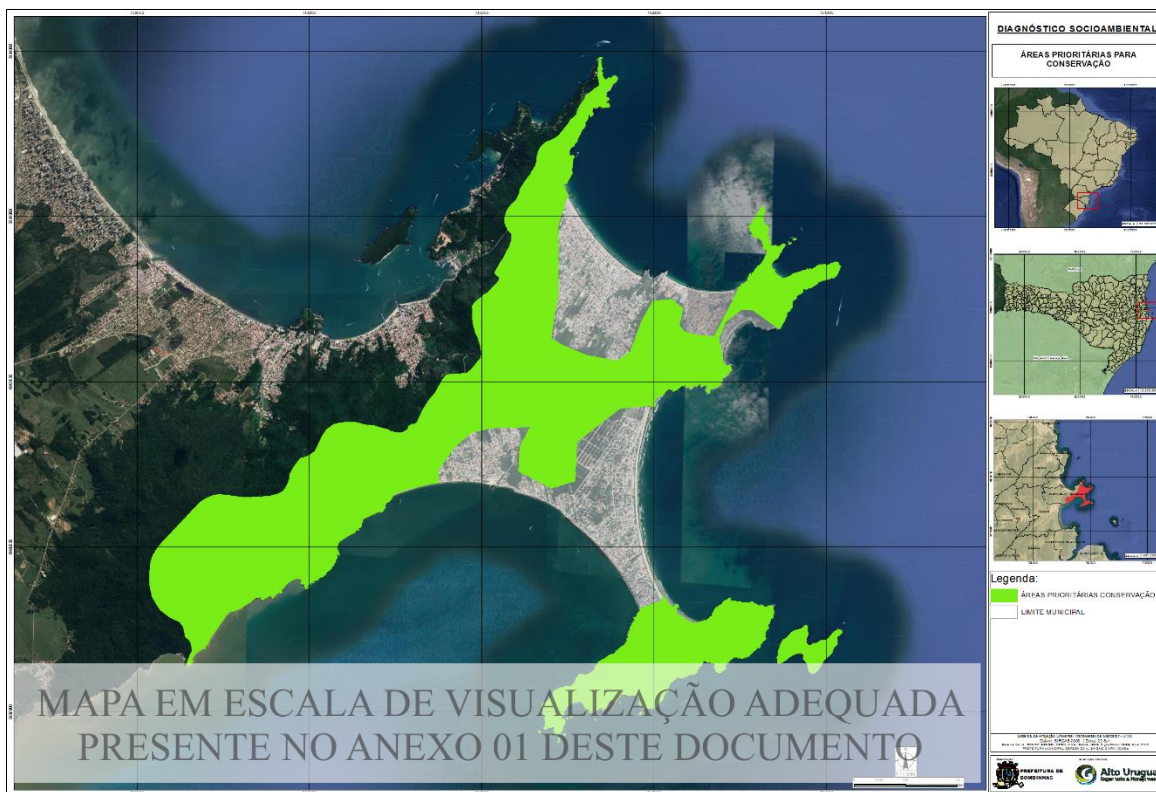
II - muito alta; e

III - alta.

As áreas identificadas como prioritárias para conservação, foram classificadas de acordo com seu grau de importância para biodiversidade e com a urgência para implementação das ações sugeridas.

Bombinhas tem a região MaZc057 - Costeira de Zimbros, como área de importância biológica Alta e com prioridade de ação Extremamente Alta. Além da região de oceano com importância biológica Muito Alta e prioridade de ação Extremamente Alta.

**Figura 68 – Áreas prioritárias para conservação por grau de importância no município de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

## 2.6 Caracterização das áreas de patrimônio histórico, cultural e arqueológico

### 2.6.2 Bens tombados

O tombamento é um ato administrativo realizado pela União, pelo Estado ou pelo Município, com o objetivo de preservar, através da aplicação da lei, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico e ambiental para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados (Secretaria do Estado da Cultura - Coordenação do Patrimônio Cultural - Paraná, 2017.)

Conforme apontado no Plano Municipal de Cultura – Inventário Turístico Cultural de Bombinhas, não há registro de tombamento no município, apenas a caracterização dos locais como monumentos históricos, os quais contemplam locais com arquitetura, monumentos naturais, obras de valor técnico-científico e obras de arte.

**Tabela 34 – Sítios arqueológicos em Bombinhas.**

Sítios Arqueológicos			
Nome	Local	Coordenadas	Autorização de Visitação
Oficina Lítica da Costeira de Zimbros	Praia Triste – ZIMBROS	27°12'0.59"S / 48°33'53.28"O	Não
Oficina lítica da Prainha	Rua Sardinha – Prainha	27° 8'49.71"S / 48°28'55.93"O	Sim

Fonte: Plano de Turismo, 2013.

Algumas informações constantes no Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros, onde a mesma traz algumas informações referentes aos sítios arqueológicos presentes no município, conforme literatura arqueológica, segue:

**Tabela 35 – Sítios arqueológicos em Bombinhas.**

Sítios Arqueológicos			
Nome	Morfologia	Pesquisador	Localização
Porto Belo 1	Sambaqui	Rohr (1984)	Praia do Embrulho
Porto Belo 4	Sítio Raso de Sepultamentos	Rohr (1984)	Ponta do Zarling
Porto Belo 5	Sítio Raso de Sepultamentos	Rohr (1984)	Zimbros
Arvoredo 1	Inscrição Rupestre	Rohr (1984)	Ilha do Arvoredo
Arvoredo II	Sambaqui	Fossari et all (1988)	Ilha do Arvoredo
Arvoredo III	Abrigo Cerâmica	Fossari et all (1988)	Ilha do Arvoredo
Arvoredo IV	Inscrição Rupestre	Fossari et all (1988)	Ilha do Arvoredo
Arvoredo V	Sinalização Rupestre	Fossari et all (1988)	Ilha do Arvoredo
Arvoredo VI	Oficina Lítica	Fossari et all (1988)	Ilha do Arvoredo
Arvoredo VII	Oficina Lítica	Fossari et all (1988)	Ilha do Arvoredo
Sem Denominação	Oficina Lítica	Kohl (2001)	Praia do Trapiche
Sambaqui da Rua 13	Sambaqui	Comerlato (1999) Lavina (2005)	Praia de Bombas
Sambaqui da Rua do Papagaio	Sambaqui	Lima (2003)	Praia de Bombinhas

Fonte: Plano de Manejo ARIE Costeira de Zimbros.

## 2.7 CONDIÇÕES DOS SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE

Águas de Bombinhas é a concessionária responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Bombinhas. O contrato de concessão foi assinado com a prefeitura de Bombinhas no dia 31 de agosto de 2016 e tem prazo de 35 anos. O mesmo prevê investimento total de cerca de R\$ 135 milhões na implementação de rede de saneamento e universalização do abastecimento de água. O compromisso é instalar rede, coletar e tratar 97% do esgoto até 2021, avançando gradativamente nos anos seguintes. Atualmente, apenas 18% do esgoto produzido em Bombinhas têm destinação adequada. Os serviços da Águas Bombinhas serão regulados pela Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) (Águas de Bombinhas, 2018).

### 2.7.1 Sistema de abastecimento de água

O serviço de Abastecimento de água no município de Bombinhas é realizado pela concessionária Águas de Bombinhas. As instalações estão divididas, onde o escritório é localizado na Avenida Falcão, nº 844 – Bombas e a estação de tratamento de água está localizada no morro das antenas.

Conforme apontado no banco de dados do Sistema de Informações sobre Serviços de Saneamento – SNIS, o município conta com aproximadamente 18.052 habitantes atendidos com o abastecimento de água, cerca de 98% da população total do município. Possui aproximadamente 15,120 economias ativas e 7.538 ligações.

#### 2.7.1.1 Captação

Em decorrência do fim da concessão com a Companhia de Saneamento de Santa Catarina – CASAN, o município de Bombinhas reavaliou os sistemas de captação e distribuição de água para sanar os problemas de falta de água nos períodos de alta temporada, onde a demanda acaba por aumentar significativamente.

Inicialmente a captação e tratamento era em conciliação com o município vizinho de Porto Belo. Com o fim, o município elaborou estudos para um novo local que suprisse a demanda de captação, então, atualmente o sistema principal de captação é no município vizinho de Tijucas, no rio Tijucas. A estação de Captação possui uma capacidade de captar

140 l/s, a qual é composta de baixo recalque localizado dentro do rio, e alto recalque (poço por sucção para a adutora).

São dois locais de captação de água em Bombinhas, além do novo sistema de captação, há também um segundo local de captação, onde o mesmo recebe as águas advindas do manancial superficial Rio da Lagoa através de uma adutora de água bruta de 250 mm.

A captação de água bruta no rio da Lagoa é realizada cerca de 500 metros a montante da sua Foz na Enseada de Zimbros. No local da captação foi executada uma barragem de nível para que a água fosse estocada. A adutora de água bruta encaminha a água captada a ETA Zimbros por gravidade e possui 1.830 metros de extensão em tubos de PVC-DE FOFO no diâmetro de 250 mm (PMSB, 2010).

**Figura 69 – Captação de Água.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.



### 2.7.1.2 Estação de Tratamento

O tratamento de Água é composto por dois sistemas de estação de tratamento, a ETA Zimbros e a Nova Estação de Tratamento de Água do município, inaugurada no mês de novembro do ano de 2018.

➤ Estação de Tratamento de Água de Bombinhas

A nova ETA de bombinhas foi construída para sanar a demanda no abastecimento de Água no município. A ETA Possui capacidade de tratamento de 140l/s na primeira etapa e 210 l/s na segunda etapa.

**Figura 70 – Estação de Tratamento de Água – ETA BOMBINHAS.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A estação de tratamento de água recebe água bruta advinda da estação de captação localizada no Rio Tijucas. O sistema conta com Filtros, decantadores, desinfecção, laboratórios de análise da qualidade da água e monitores de telemetria para visualização em tempo real de todo o sistema de tratamento, onde o mesmo aponta as falhas e o local destas.

**Figura 71 – Estação de Tratamento de Água – ETA BOMBINHAS.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A estrutura está recebendo a construção de um novo decantador, o qual será responsável pela nova capacidade de tratamento (segunda etapa).

**Figura 72 – Decantador em construção.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A manutenção do sistema de abastecimento de água do município de Bombinhas ocorre quinzenalmente, todos os sábados pelo período matutino, onde há menor demanda de água, pois o sistema necessita de paralisação durante 7 horas.

➤ Estação de Tratamento de Água – ETA ZIMBROS

A Estação de Tratamento de Água – ETA ZIMBROS CACHOEIRA foi herdada da antiga concessão do município com a CASAN, a estação conta com uma capacidade de tratamento atual de 40 l/s.

**Figura 73 – ETA ZIMBROS.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A ETA – ZIMBROS conta com o sistema de Floculadores, decantadores de alta taxa, filtros e sistema de desinfecção. Existe nas instalações também escritório com sistema de acompanhamento e telemetria, juntamente com laboratório específico para análise e quantificação de cloro, flúor e turbidez presentes na água.

**Figura 74 – Estação de Tratamento de Água – ETA ZIMBROS.**





Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

### 2.7.1.3 Sistema de Reservação de Água

A água tratada segue por duas adutoras uma de 150 mm e outra de 125 mm aos dois reservatórios R1 e R2 com volumes de 200 m<sup>3</sup> e 150 m<sup>3</sup> respectivamente, ambos localizados no morro de Bombas. Depois por gravidade a água tratada segue com duas adutoras de 150 mm, uma para abastecimento dos Bairros de Bombas e Centro, e a outra segue para o Bairro José Amândio. Ainda no Bairro de Bombas existe outra ERAT (02) que conduz a água para o Centro, e no final da praia de Bombinhas existe uma pequena ERAT (03) que recalca a água para casas e pousadas na região mais alta do município.

No bairro José Amândio a ERAT (04) recebe água do bairro Bombas e encaminha por uma adutora de 250 mm para o bairro Zimbros no reservatório apoiado, cilíndrico e de concreto armado R3 com volume de 200 m<sup>3</sup>. Em Zimbros ainda o volume de água é conduzido por adutora de 150 mm para o reservatório R4 do tipo apoiado de forma cilíndrica e de concreto armado localizado no bairro Canto Grande com volume de 250 m<sup>3</sup>

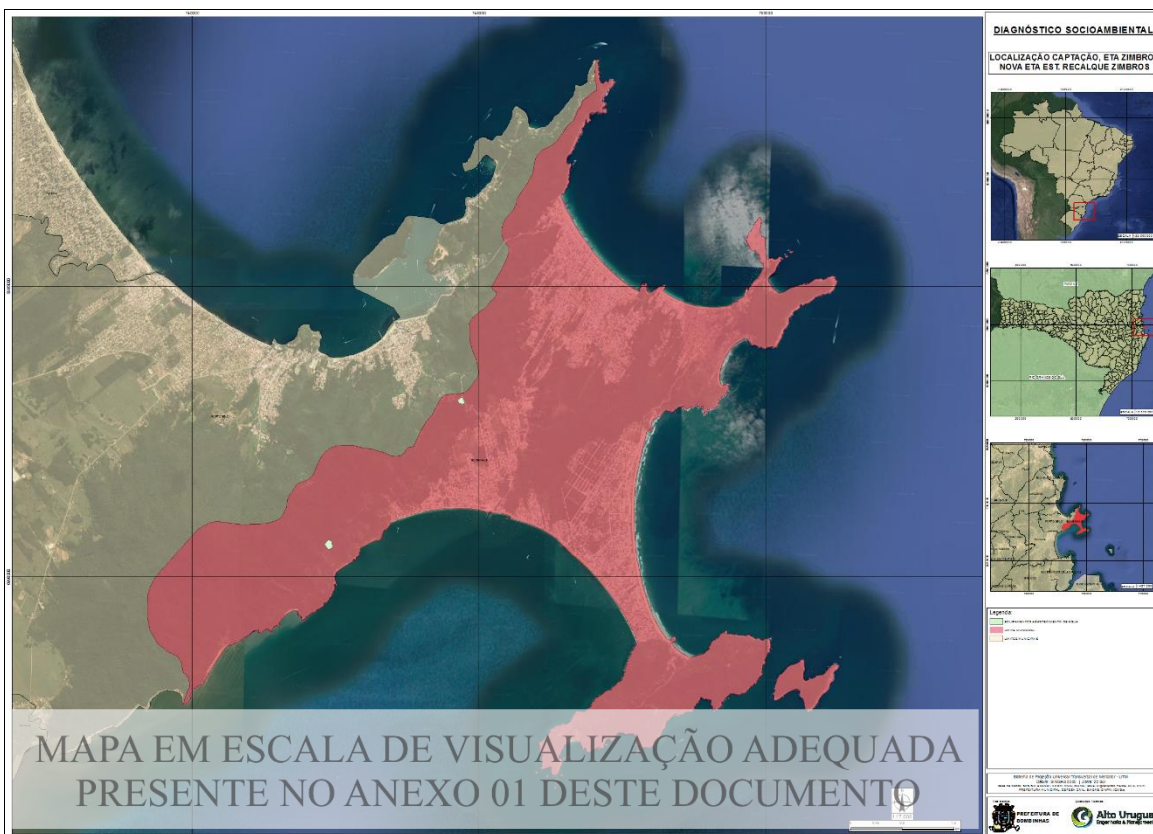
Assim, o sistema de reservação de água é composta por 4 reservatórios, totalizando 800m<sup>3</sup>.

**Figura 75 – Reservatório R3.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 76 – Equipamentos de Abastecimento de Água.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.7.1.4 Indicadores de Abastecimento de Água

Os indicadores representam uma ferramenta fundamental para construção de panoramas e cenários, transmitindo todas as informações de forma precisa e de fácil entendimento para população. Além dessa função, os indicadores são utilizados para registrar o acompanhamento e avaliação dos serviços de infraestrutura de saneamento, facilitando as tomadas de decisões pelo poder público.

O uso de indicadores é indispensável, assim como um acompanhamento periódico da variação dos componentes desses indicadores, permitindo o monitoramento do sistema de abastecimento de água. Os dados precisam ser cadastrados em uma base de dados para cálculo de indicadores de mais de um ano, a fim de se detectar valores que realmente representem a real situação do sistema, minimizando o risco de refletir em uma condição atípica. Um banco de dados para cálculo de um número maior de indicadores essenciais ao acompanhamento do sistema deve ser incrementado e disponibilizado tanto para a administração quanto para a população.

De acordo com a Lei Federal N° 11.445/2007, é prioritário estabelecer um sistema de informações sobre os serviços que seja articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Desta forma, para um avanço das informações e avaliação do serviço de abastecimento de água no município, sugere-se a alimentação do banco de dados do SNIS e o cálculo dos indicadores deste sistema, anualmente

**Tabela 36 - Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras - SNIS 2016.**

<b>Valores indicadores SNIS 2016</b>	<b>Bombinhas</b>
<b>IN003 - Despesa total com os serviços por m<sup>3</sup> faturado de água e esgoto (R\$/m<sup>3</sup>)</b>	4,75
<b>IN004 – Tarifa média praticada (R\$/m<sup>3</sup>)</b>	4,65
<b>IN005 - Tarifa média de água (R\$/m<sup>3</sup>)</b>	4,63
<b>IN012 - Indicador de desempenho financeiro (água e esgoto) (%)</b>	97,69
<b>IN013 - Índice de perdas no faturamento de água (%)</b>	11,12
<b>IN049 - Índice de perdas na distribuição de água (%)</b>	20,61
<b>IN050 - Índice bruto de perdas lineares (m<sup>3</sup>/dia/km)</b>	12,59
<b>IN051 - Índice de perdas por ligação de água (L/dia/lig.)</b>	120,99
<b>IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m<sup>3</sup>]</b>	1,32

Fonte: SNIS, 2016. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Esses indicadores são necessários, pois apresentam a realidade financeira empregada na gestão dos sistemas de abastecimento de água do município.

Destaca-se que é de fundamental importância definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços como a modicidade tarifária dos sistemas, mediante os mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. (SNIS, 2014).

Além do sistema tarifário normal, a concessionária Águas de Bombinhas dispõe de um sistema de Tarifa Social, tal sistema pode ser adquirido por moradores que contemplem os seguintes quesitos.

- Possuir renda familiar não superior a 1(um) salário mínimo mensal, a qual deverá ser comprovada mediante apresentação da Carteira de Trabalho e Previdência Social, Guia do recolhimento da Previdência Social ou outro documento equivalente;
- Ser proprietário de um único imóvel e que destinado exclusivamente a sua moradia e de sua família;



- Unidade usuária ser classificada como residencial; Sua família deve estar inscrita no Cadastro Único para programas Sociais (CadÚnico);
- O benefício é por família, ou seja, uma única ligação vinculada a pessoa responsável junto ao cadastro da CONCESSIONÁRIA.
- O benefício tem duração de 12 meses, com renovação mediante a atualização do cadastro.

### 2.7.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007 que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB, deve-se estabelecer um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Com a atualização periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico, que deve ser revisto por exigência legal no mínimo a cada quatro anos, este sistema poderá ser complementado com outros indicadores que no decorrer do processo forem considerados relevantes para acompanhamento do serviço de esgotamento sanitário no município.

O Brasil ainda tem enormes desafios no setor de saneamento básico. De acordo com os dados do SNIS, o país ainda tem 17% de sua população sem abastecimento de água, 50,2% da população sem coleta de esgoto e, cerca de 59,2% de todo volume de esgoto gerado é lançado no meio ambiente sem tratamento. Os números são preocupantes, mesmo após quase uma década da Lei Federal nº 11.445/2007.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013), projeta-se que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário sejam universalizados até 2033. O PLANSAB estabelece metas de curto, médio e longo prazo (2018, 2023 e 2033, respectivamente) referentes à universalização dos serviços de saneamento básico.

Para se obter a real situação de como encontra-se o município de Bombinhas referente ao sistema de esgotamento sanitário, abaixo seguem os indicadores referentes aos segmentos de referência.

Tabela 37 - Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário de Bombinhas.

Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Bombinhas	
Ano de referência	2016
ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante]	3.085
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	692
ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]	2.744
ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]	9,71
ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m <sup>3</sup> /ano]	216,85
ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m <sup>3</sup> /ano]	216,85
ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m <sup>3</sup> /ano]	320,22
ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	2.188
ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	695
ES012 - Volume de esgoto bruto exportado [1000 m <sup>3</sup> /ano]	-
ES013 - Volume de esgoto bruto importado [1000 m <sup>3</sup> /ano]	-
ES014 - Volume de esgoto bruto importado tratado nas instalações do importador [1000 m <sup>3</sup> /ano]	-
ES015 - Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador [1000 m <sup>3</sup> /ano]	-
ES025 - População rural atendida com esgotamento sanitário [habitante]	-
ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]	3.085
ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano]	158,80
IN015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]	17,05
IN016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]	100
IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	13,98
IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	17,09
IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]	17,05
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual]	17,09
IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	17,09
IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m <sup>3</sup> ]	0,73

Fonte: SNIS, 2016. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades 2019.

O município de Bombinhas possui atualmente 692 ligações ativas de esgoto, com 2.744 economias atendendo 3.085 habitantes. Assim distribuída por aproximadamente 9,71 km de rede que tratam e coletam uma quantidade de 216,85m<sup>3</sup>/ano de esgoto, 17,05% de toda a população.

A estação de tratamento de Esgoto – ETE BOMBAS possui uma vazão máxima de tratamento em torno de 30l/s.

O sistema possui floculador mecânico, equalizador, separador de lodo, digestor anaeróbio, flotor e sistema de desinfecção. O efluente tratado é encaminhado para corpo receptor próximo à estação.

**Figura 77 – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE BOMBAS.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Para os locais com altitude inferior à da ETE são utilizadas estações de recalque de esgoto (boosters) para destinação do esgoto coletado.

**Figura 78 – Estações elevatórias de esgoto.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

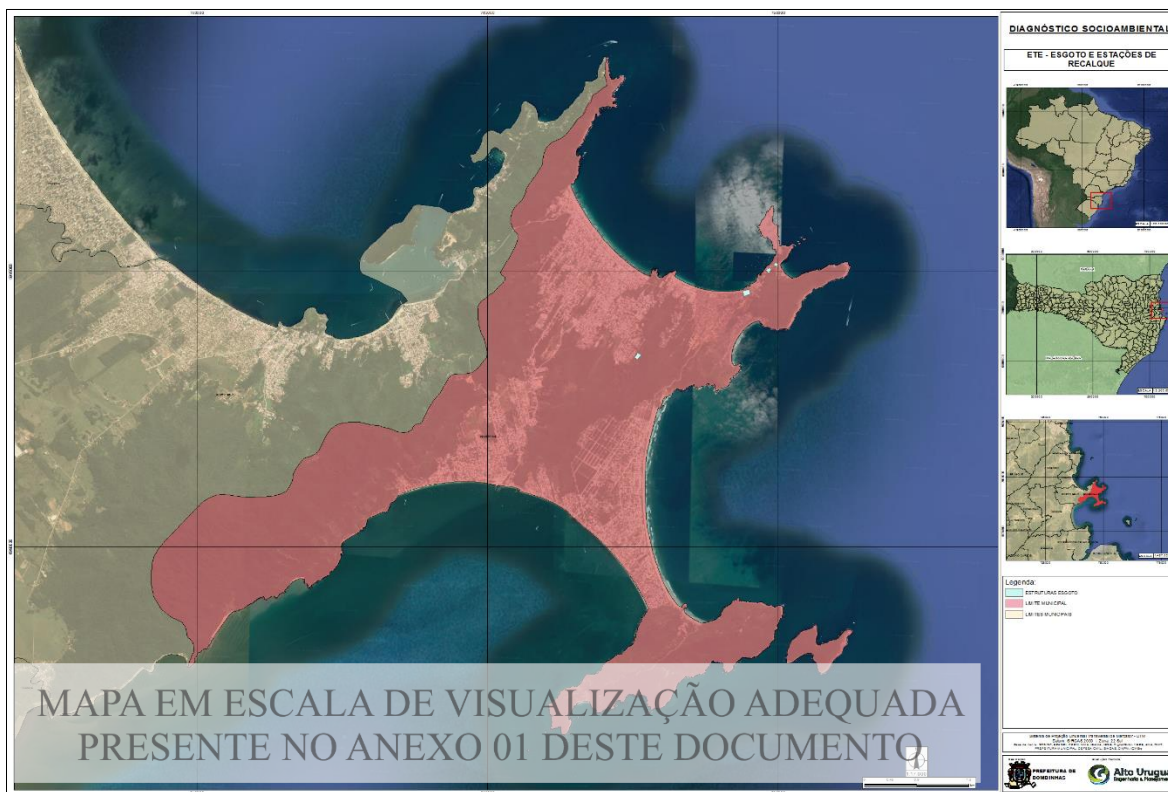
Para realizar a manutenção do sistema de esgoto, ou mesmo realizar a coleta pontual em locais que seja necessário, a ETE possui um caminhão a disposição para tal fim, para que não haja paralização na coleta e poluição ambiental.

**Figura 79 – Caminhão ETE BOMBAS.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 80 – localização dos equipamentos de coleta de esgoto.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

### 2.7.3 Manejo de Resíduos Sólidos

Conforme a ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, no ano de 2017 foram gerados um total de 78,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos nas áreas urbanas do Brasil. Esta quantidade de geração de resíduos sólidos, posiciona o Brasil como o quinto maior produtor do planeta, atrás apenas da União Europeia, Estados Unidos, China e Japão.

Do total desta quantidade de resíduos gerados, o montante coletado em 2017 foi de 71,6 milhões de toneladas, resultando em um índice de cobertura de coleta de 91,2% para o país, havendo, assim, cerca de 6,8 milhões de toneladas de resíduos sem coleta no país e, conseqüentemente, com destino impróprio.

Em todo o país, apenas 59,1% dos resíduos sólidos recolhidos possuem a destinação final correta. O restante, cerca de 41%, ou quase trinta milhões de toneladas de resíduos sólidos anuais, são encaminhados para os lixões, prática ainda verificada em 3.352 municípios.

O desafio para os próximos anos é a erradicação total destes sistemas de disposição de resíduos sólidos, que dificultam cada vez mais o desenvolvimento sustentável de diversas regiões do país. Porém, na realidade, a agenda de compromissos com as questões ambientais é muito mais extensa e dispendiosa.

Todos os aglomerados urbanos ao redor do mundo, além da implantação de políticas públicas voltadas para a gestão sustentável de seus resíduos, são também responsáveis por aplicarem políticas públicas de combate ao desmatamento, melhoria da qualidade do ar, mudanças climáticas, proteção do patrimônio genético e agricultura sustentável, mobilidade urbana, educação e bem-estar da população.

Os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua origem, tipo, composição química e periculosidade. A NBR 10.004/04 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, dispõe sobre a classificação de resíduos. De acordo com esta Norma, os resíduos sólidos são classificados como resíduos no estado sólido e semi-sólido; resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de varrição. Inclui-se também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os lodos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, assim como, líquidos cuja particularidades seja inviável seu lançamento ao ambiente.

A NBR 10.004/04 estabelece ainda a metodologia de classificação dos resíduos sólidos, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Sendo assim, o Resíduo Classe I, ou Resíduo Perigoso, é o resíduo que apresenta característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Em sequência, está o Resíduo Classe II A – Não Inertes, no qual este, não se enquadra na classificação de Resíduo Classe I e Resíduo Classe II B – Inertes. O Resíduo Classe II A – Não Inertes, pode possuir propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Enquanto que o Resíduo Classe II B – Inertes, é qualquer resíduo que, quando amostrados de maneira representativa e destinados a testes de lixiviação e solubilização, em temperatura ambiente, não ocorre a desagregação de seus componentes físico/químicos, superior a padrões de potabilidade da água.

A classificação dos resíduos de acordo com D’Almeida & Vilhena (2000), ocorre da seguinte forma:

**Domiciliar:** é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa colocar em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente, quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído, principalmente, de restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;

**Comercial:** é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papel toalha e papel higiênico;

**Público:** procedente dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas-de-lobo, córregos e terrenos;

**Servicos de Saúde:** resíduo séptico, que contém ou pode conter germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e postos de saúde. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado e remédios com prazo de validade vencido;

**Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduo que, potencialmente, pode conter germes patogênicos originários de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a este, por meio de materiais utilizados na higiene ou misturados aos restos de alimentos, passíveis de provocar doenças. O resíduo asséptico destes locais, neste caso, também, é semelhante ao resíduo domiciliar, desde que coletado separadamente e não entre em contato direto com o resíduo séptico;

**Industrial:** originário de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel e alimentícia.). Este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas e tóxicos. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I - perigosos (NBR 10004). Normalmente, representam risco ambiental;



**Agropecuário:** gerado nas atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações. Tal resíduo recebe destaque, pela grande quantidade em que é gerado, destacando-se, o enorme volume de esterco animal produzido nas fazendas de pecuária extensiva;

**Entulho:** é o resíduo da construção civil, resultado de demolições, restos de obras e de solos de escavações. Geralmente, material inerte, passível de reaproveitamento, mas que, eventualmente, pode apresentar resquícios de toxicidade, em restos de tintas e solventes, peças de amianto e outros metais.

➤ Geração

No Brasil, a geração de resíduos sólidos em 2017 foi de 1,035 kg/hab./dia, sendo coletados 214.868 t/dia (ABRELPE, 2018). Ainda conforme ZVEIBIL (2001), a geração per capita pode ser estimada com base em dados aproximados, sendo para cidades grandes a faixa considerada de 0,80 a 1,00 kg/hab./dia de resíduos urbanos (domiciliar, público e entulho). Neste caso, também são considerados como resíduos domiciliares (domésticos) os resíduos comerciais com características domiciliares.

No município de Bombinhas, a empresa responsável pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis é a empresa PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL LTDA, onde a mesma subcontrata a empresa SAY MULLER SERVIÇOS LTDA – ME.

Conforme dados repassados pela empresa SAY MULLER SERVIÇOS LTDA - ME, a quantidade de resíduos gerada no município no mês de outubro de 2018 foi de 853,60 toneladas.

Pela peculiaridade do município de Bombinhas ser um polo turístico, a população flutuante nos meses de alta temporada chega a passar dos 300 mil habitantes. Conforme dados repassados pela Secretaria de Saneamento do município, a geração per capita apresenta valores aproximados a 1kg/hab/dia.

A geração em comparação aos anos de 2016, 2017 e 2018 estão apresentadas na tabela abaixo.

**Tabela 38 – Quantificação e geração de resíduos sólidos.****RESÍDUOS SÓLIDOS (TON)**

MESES	2016 Conv.	2016 Reciclável	2017 Conv.	2017 Reciclável	2018 Conv.	2018 Reciclável
<b>JANEIRO</b>	2.584,64	-	2.464,48	1.224	3.074,37	1.280
<b>FEVEREIRO</b>	1.817,75	-	1.810,22	984	1.992,10	1.120
<b>MARÇO</b>	1.269,81	-	1.350,73	948	1.486,74	993
<b>ABRIL</b>	893,64	-	939,84	815	1.093,35	879
<b>MAIO</b>	588,56	-	766,20	905	828,26	954
<b>JUNHO</b>	507,88	-	828,37	850	661,57	845
<b>JULHO</b>	534,97	-	1.107,33	830	664,45	931
<b>AGOSTO</b>	553,97	-	684,79	905	651,89	957
<b>SETEMBRO</b>	610,27	792	746,22	800	818,44	824
<b>OUTUBRO</b>	687,53	780	782,21	880	853,60	957
<b>NOVEMBRO</b>	866,55	192	856,79	855	-	897
<b>DEZEMBRO</b>	1.514,71	1.080	1.649,98	1.288	-	-

Fonte: Divisão de Saneamento do município de Bombinhas, 2018.

A coleta dos resíduos sólidos ocorre diariamente no município. Para uma melhor divisão dos itinerários, são efetuados dois itinerários, sendo eles divididos nos meses onde não há um aumento expressivo da população flutuante, e nos meses de alta temporada.

A coleta é realizada pela Empresa SAY MULLER SERVIÇOS LTDA – ME. Atualmente a empresa disponibiliza 04 veículos para a coleta, já pactuado, a necessidade de disponibilizar mais 3 veículos para a coleta, pois é iniciado o período de veraneio.

**Figura 81 – Caminhões coletores.**

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A rota de coletas dos resíduos convencionais fora da alta temporada são apresentados abaixo.

**Tabela 39 – Itinerário de coleta – Fora da Alta Temporada.**

<b>LOCAL</b>	<b>HORÁRIO</b>
BOMBAS	SEGUNDA E QUINTA 05:00H
ZÉ AMÂNDIO	SEGUNDA E QUINTA 05:20H
ZIMBROS	SEGUNDA E QUINTA 05:40H
CENTRO	SEGUNDA E QUINTA 06:00H
CANTO GRANDE	SEGUNDA E QUINTA 06:20H
SERTÃOZINHO	SEGUNDA E QUINTA 06:40H
MARISCAL	SEGUNDA E QUINTA 06:50H
MORRINHOS	SEGUNDA E QUINTA 07:00H
QUATRO ILHAS	SEGUNDA E QUINTA 07:20H

Fonte: SAY MULLER SERVIÇOS, 2019.

Já, a coleta dos resíduos nos meses da alta temporada é totalmente reavaliada para que não haja acúmulo de resíduos e manter a população ciente dos trabalhos executados. Na temporada de 2018/2019 a coleta em dias especiais iniciou a partir do dia 10/12/2018.

**Tabela 40 – Itinerário de coleta – Alta Temporada.**

<b>LOCAL</b>	<b>HORÁRIO</b>
FUNDO DE BOMBAS PRAIA DA TAINHA SERTÃOZINHO CANTO GRANDE ZIMBROS MARISCAL MORRINHOS	TODOS OS DIAS 07:00H ÀS 17:00 HS
FRENTE BOMBAS BOMBINHAS JOSÉ AMÂNDIO QUATRO ILHAS	TODAS AS NOITES 22:00H AS 05:00H

Fonte: SAY MULLER SERVIÇOS, 2019.

A coleta dos resíduos recicláveis (seletiva) ocorre semanalmente em todos os bairros, sendo sempre em dias diferenciados da coleta convencional, exceto na alta temporada, onde a mesma passa a ocorrer diariamente.

**Figura 82 – Coleta Seletiva.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Tabela 41 – Itinerário de coleta seletiva.**

LOCAL	LOCAL
SEGUNDA FEIRA	CANTO GRANDE MARISCAL
TERÇA FEIRA	AV. VER. MANOEL JOSÉ DOS SANTOS FRENTE DE BOMBAS JOSÉ DE AMÂNDIO
QUARTA FEIRA	SERTÃOZINHO MORRINHOS ZIMBROS
QUINTA FEIRA	AV. LEOPOLDO ZARLING QUATRO ILHAS BOMBINHAS
SEXTA FEIRA	FUNDO DE BOMBAS

Fonte: SAY MULLER SERVIÇOS, 2019.

Os itinerários de coleta estão disponíveis online no site da empresa SAY MULLER, quando os horários especiais são implantados há uma mobilização por parte do poder público

e a contratada, onde são distribuídos folders, imãs de geladeira e todas as rotas são anunciadas em rádio local.

Figura 83 – Folder Informativo.

**HORÁRIO DE VERÃO 2019**  
A partir de **10 Dez.**

**Coleta Seletiva**

**07:00h às 17:00h**

- Segunda-Feira
  - ✓ Canto Grande
  - ✓ Mariscal
- Terça-Feira
  - ✓ Av. Ver. Manoel José dos Santos
  - ✓ Frente de Bombas
  - ✓ José de Amândio
- Quarta-Feira
  - ✓ Sertãozinho
  - ✓ Morrinhos
  - ✓ Zimbros
- Quinta-Feira
  - ✓ Av. Leopoldo Zarling
  - ✓ Quatro Ilhas
  - ✓ Bombinhas
- Sexta-Feira
  - ✓ Fundo de Bombas

**Coleta de Resíduos Orgânicos**

**Todos os dias | 07:00h às 17:00h**

- ✓ Fundo de Bombas
- ✓ Praia da Tainha
- ✓ Sertãozinho
- ✓ Canto Grande
- ✓ Zimbros
- ✓ Mariscal
- ✓ Morrinhos

**Todas as noites | 22:00h às 05:00h**

- ✓ Frente Bombas
- ✓ Bombinhas
- ✓ José Amândio
- ✓ Quatro Ilhas

**Reclamações:**  
☎ 3332 1661 / 📞 9 9989 1658  
[www.saymuller.com.br](http://www.saymuller.com.br)

**SAY Muller**

**Prefeitura de BOMBINHAS**

Fonte: SAY MULLER SERVIÇOS, 2019.

No município de Bombinhas existe a presença de catadores autônomos que fazem o recolhimento dos resíduos recicláveis, os principais materiais recolhidos são os metais mais nobres, como o alumínio. Há o recolhimento principalmente nas praias onde há maior presença por decorrência dos turistas.

Os catadores autônomos fazem o recolhimento e revendem para atravessadores dentro do próprio município. Existem aproximadamente 20 catadores autônomos no município.

**Figura 84 – Carrinho coletor – Catadores autônomos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Em Bombinhas existem lixeiras distribuídas para o acondicionamento temporário dos resíduos sólidos orgânicos e recicláveis, para posteriormente seja feita coleta pela empresa SAY MULLER, a Figura 85 retrata algumas dessas lixeiras distribuídas. Nas residências, foi constatado o acondicionamento comumente em sacos plásticos ou recipientes recicláveis (caixas de papelão, sacolas, etc.).

**Figura 85 – Lixeiras para acondicionamento dos resíduos (orgânicos e recicláveis).**





Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

A destinação dos resíduos domiciliares em bombinhas ocorre em aterro sanitário de empresa particular, não ocorrendo dentro do perímetro do município. Após a realização da coleta o resíduo é encaminhado para o pátio da Secretaria de Obras onde há uma área de transbordo, onde o resíduo é adicionado em um contêiner e encaminhado para o aterro sanitário da empresa PROACTIVA no município de Biguaçu/SC, são destinados entre 3 e 4 caminhões contêineres por semana para o aterro sanitário.

**Figura 86 – Área de Transbordo dos resíduos sólidos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Em bombinhas não existe cooperativas de catadores de materiais recicláveis, o resíduo coletado pelo sistema de coleta seletiva é encaminhado para um local onde é realizada a triagem do mesmo. O local não é regularizado pois não há constituição de cooperativa ou empresa. Os resíduos chegam diariamente pelo sistema de coleta seletiva e pelos catadores autônomos. A média de mensal de resíduos encaminhados para este local é de 15 toneladas mensais nos meses de inverno e 25 toneladas mensais nos meses de alta temporada. No local trabalham 7 pessoas, apenas uma fixa. Os principais problemas relacionados a gestão e triagem dos resíduos recicláveis são a presença de catadores



autônomos de outros municípios, os quais realizam o recolhimento dos materiais mais nobres e deixam os menos, inviabilizando a coleta dos catadores do município.

A estrutura presente no local para realizar os trabalhos de gestão dos resíduos recicláveis, além de um caminhão para realizar a coleta individual, dispõe de 02 prensas, 02 balanças e uma esteira.

**Figura 87 – Separação e triagem dos resíduos recicláveis.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Para que seja apresentado um panorama mais sucinto da gestão dos resíduos sólidos e limpeza pública no município de Bombinhas, os indicadores referentes a esse serviço estão apresentados na Tabela 42.

Tabela 42 - Indicadores Sistema de Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos.

Indicadores Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos	
Ano de referência	2016
IN001 – Taxa De Empregos por Habitante urbano (empreg/1000hab)	1,94
IN002 – Despesa por empregado (R\$/empregado/ano)	237.587,51
IN003 – Incidência de Despesas com RSU na prefeitura (%)	9,82
IN004 – Incidência de Despesas com empresa contratada (%)	74,28
IN005 – Autossuficiência financeira (%)	39,20
IN006 – Despesas per capita com RSU (R\$/hab)	460,64
IN008 – Incidência de Empregados contratados por empresas particulares (%)	60,0
IN010 – Incidência de empregos Admin. No total do emprego no manejo dos resíduos sólidos	5,71
IN015 – Taxa de cobertura de coleta – Em relação a população Total (%)	100,0
IN016 – Taxa de cobertura de coleta – Em relação a população urbana (%)	100,0
IN018 – Produtividade média de coletores e motorista (kg/empregado/dia)	6.952,11
IN021 – Massa coletada per capita em relação a população urbana (kg/hab/dia)	3,30
IN022 – Massa coletada per capita em relação a população total (kg/hab/dia)	-
IN023 – Custo unitário da coleta (R\$/tonelada)	191,80
Indicadores Coleta Seletiva	
IN030 – Taxa de cobertura da coleta seletiva – porta a porta em relação a população urbana (%)	-
IN031 – Taxa de recuperação de recicláveis em relação a coletada RSU (%)	-
IN032 – Massa recuperada per capita (kg/hab/ano)	-
IN053 – Relação entre quantidades da coleta seletiva e RSU (%)	-
IN054 – Massa per capita recolhida via coleta seletiva (kg/hab/ano)	-
Indicadores Varrição, capina e poda	
IN041 – Taxa de terceirização do Serviço de varrição (%)	-
IN043 – Custo Unitário da varrição (R\$/km)	312,65
IN045 – Taxa de varredores por habitante urbano (empreg/1000 hab)	0,39
IN046 – Incidência do custo da varrição no custo total do manejo (%)	21,13
IN047 – Incidência de varredores no total de empregados no manejo (%)	20,00
IN048 – Extensão total anual varrida per capita (km/hab/ano)	0,31
IN052 – Relação de Capinadores no Total de Empregados no Manejo (%)	17,14

Fonte: SNIS, 2018.

O sistema de cálculo da cobrança da taxa de coleta de lixo no município de Bombinhas está apresentado da seguinte forma:

**Tabela 43 – Sistema de cálculo da taxa de coleta de lixo em Bombinhas.**

<b>MODALIDADE</b>	<b>QUANTIDADE</b>
RESIDÊNCIA	50 UFRM
COMÉRCIO	100 UFRM
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	50 UFRM
SERVIÇO PÚBLICO	50 UFRM
INDUSTRIAL	150 UFRM
RELIGIOSO	00 UFRM

Fonte: Prefeitura Municipal de Bombinhas, 2019.

Conforme o que relata o Código Tributário Municipal, a base de cálculo da taxa relativa aos serviços de coleta de lixo, será o custo previsto para o custeio total dos serviços no exercício pertinente ao lançamento, obtido pela adição da média mensal, em toneladas recolhida no exercício anterior, apurada até o mês de outubro, com a média mensal relativa ao exercício precedente, cuja soma multiplica-se por 12 (doze), e o produto multiplica-se pelo custo unitário por tonelada em moeda, despendido no mês de novembro do exercício anterior ao que se referir o lançamento.

Parágrafo Único - A taxa será individualizada:

I - Para imóveis residenciais: 60,27% do valor da base de cálculo dividido pelo somatório das áreas das edificações residenciais, cujo cociente se multiplica pela área individual da edificação, obtendo-se o valor da taxa.

II - Para os imóveis não residenciais: 39,73% do valor da base de cálculo dividido pelo somatório das áreas das edificações, cujo cociente se multiplica pela área individual da edificação, obtendo-se o valor da taxa, aplicados os seguintes fatores de demanda e utilização.

**Tabela 44 – Sistema de cálculo da taxa de coleta de lixo em Bombinhas.**

<b>MODALIDADE</b>	<b>QUANTIDADE (UFRM)</b>
RESTAURANTE	3,75
LANCHONETE	2,75
BARES	1,75
LOJAS	1,00
HOTÉIS	1,50
POUSADAS	1,25
CAMPING	6,25
OFICINA	1,25
POSTO DE GASOLINA	1,25

ENSINO	1,25
SUPERMERCADO	1,25

Fonte: Prefeitura Municipal de Bombinhas, 2019.

### 2.7.3.1 Resíduos do Serviço de Saúde

Os resíduos do serviço de saúde são aqueles oriundos de hospitais, drogarias, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas, dentre outros estabelecimentos que prestam serviços de saúde à população.

As pessoas que tem contato recorrente com esse tipo de resíduo em específico devem ser extremamente cuidadosas, pois o manejo incorreto deste resíduo pode levar a um aumento do número de casos de infecções hospitalares. Além disso, se o resíduo for disposto de forma incorreta, pode resultar na contaminação de corpos hídricos, lençol freático, solo e ar podendo causar problemas graves de saúde ambiental na região.

Quanto à classificação, segundo a Resolução da ANVISA - RDC nº. 306/2004 e CONAMA 358/2005 os resíduos são classificados em 5 grupos: A, B, C, D e E.

- Grupo A: engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
- Grupo B: contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;
- Grupo C: quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.;
- Grupo D: não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.;

- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2006).

Os resíduos de serviços de saúde grupos A, B, C e E são caracterizados pela Norma ABNT NBR 10004/2004 como Resíduos de Classe I – Perigosos, tendo em vista suas características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade.

Em Bombinhas, a coleta dos resíduos sólidos do serviço de saúde é efetuada pela empresa PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL LTDA, através do contrato nº 001/2013, a quantificação dos resíduos coletados está apresentada abaixo.

**Tabela 45 – Quantidade de lixo coletado em unidades de saúde em Bombinhas.**

UNIDADE DE SAÚDE	2017		2018	
	TIPO A e E (sacos de 30l)	TIPO B (KG)	TIPO A e E (sacos de 30l)	TIPO B (KG)
Unidade de Pronto Atendimento	2288	-	2.236,66	-
Unidade Básica de Saúde José Armândio	629	-	200,99	-
Unidade Básica de Saúde Bombas	987	-	422,99	-
Unidade Básica de Saúde Canto Grande	687	-	174	-
Unidade Básica de Saúde Centro	750	-	403,4	-
Unidade Básica de Saúde Zimbros	797	-	224,9	-
Centro de Especialidades	-	-	29	-
Centro de Vigilância Animal	730	-	438,71	-
Farmácia Central	-	847,5	-	250,21

Fonte: Prefeitura Municipal de Bombinhas, 2019.

### 2.7.3.2 Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos

Os resíduos da construção civil e demolição são geralmente compostos por restos de materiais utilizados na construção de uma edificação, dentre eles, tem-se a argamassa, alvenaria, concreto, asfalto, madeira, metais, gesso, dentre outros. Os principais problemas causados pela falta do manejo desses resíduos são os impactos causados pela disposição irregular destes resíduos, como enchentes, poluição visual e proliferação de vetores. É comum acreditar que o resíduo que mais necessita de atenção é o resíduo sólido domiciliar não só por causa do efeito da consolidação urbana que vem ocorrendo nas últimas décadas, mas também por ser o que todo habitante gera diariamente.

Os Resíduos Volumosos são geralmente constituídos por artigos de grandes dimensões, como móveis, utensílios domésticos, grandes embalagens, podas e outros resíduos não industriais e que não são coletados pelo sistema de coleta do Resíduos Sólidos Domiciliares.

O município de Bombinhas dispõe de programa de recolhimento dos resíduos volumosos, onde em parceria com a empresa SAY MULLER montam um cronograma para recolher os resíduos no município. O último cronograma foi elaborado em dois dias no mês de dezembro, e contemplou todos os bairros. O município disponibilizou folder e cartazes para que a população ficasse ciente da data e horários do recolhimento.

**Figura 88 – Folder da campanha de recolhimento de resíduos volumosos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Já os resíduos provenientes da construção civil são de responsabilidade dos geradores, há no município a presença de empresas particulares especializadas que realizam a coleta por meio da disponibilização de contêineres para o armazenamento dos resíduos durante o tempo da obra. O município de Bombinhas recolhe algumas quantidades desse resíduo quando o mesmo está disposto nas calçadas e obstruindo a passagem de pedestres.

Figura 89 – Coleta de RCC.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.7.4 Varrição e Limpeza Urbana

Os resíduos que englobam essa categoria são aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços, como a roçada, capinação e poda. São constituídos, geralmente, por materiais de pequenas dimensões como areia e terra, folhas, embalagens, pedaços de madeira, fezes de animais e outros.

Pode-se concluir que a geração deste resíduo se encontra condicionada, diretamente ao nível de educação ambiental e sanitária da população residente do local, ou seja, quanto mais informada a população, menor é a parcela de resíduos encontrados dispostos irregularmente nas vias públicas.

A manutenção de vias públicas e logradouros é motivada não somente pelo aspecto sanitário, a fim de prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores, mas também conferindo segurança ao evitar o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

O aspecto estético associado à limpeza urbana é um forte colaborador nas políticas e ações de incremento da imagem das cidades turísticas. Uma cidade limpa insinua orgulho a seus habitantes, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimentam a economia.

Segundo Cartilha de Limpeza Urbana elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM, o serviço de limpeza de logradouros públicos tem por objetivo evitar:

- Problemas sanitários para a comunidade;
- Interferências perigosas no trânsito de veículos;
- Riscos de acidentes para pedestres;
- Prejuízos ao turismo;
- Inundações das ruas pelo entupimento dos ralos.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 12.980/1993 define varrição como o ato de varrer de forma manual e/ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias, túneis e logradouros públicos, em geral, pavimentados. Deste modo a limpeza das calçadas e das ruas não depende apenas da atuação da Prefeitura, mas, principalmente, da educação e conscientização da população.

Para que os serviços atendam as demandas, é preciso escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida, bem como fazer controle de pesagem de material recolhido e sua destinação final.

No município de Bombinhas, a varrição e os serviços de limpeza das praias fica a cargo do poder público, o qual é repassado para a empresa D&Z Serviços de Limpeza e Saneamento LTDA, através do contrato nº 001/2018.

Os serviços de varrição contemplam toda a área do município e todas as praias. O sistema de limpeza é efetuado como mutirão, ocorrendo com uma frequência diária.



**Figura 90 – Varrição e Limpeza das praias.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

### 2.7.5 Drenagem das águas pluviais

Segundo a Política Nacional do Saneamento Básico Lei Federal nº 11.445/2007, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas referem-se ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para a amortização de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. A lei apresenta a distinção e definição dos termos de microdrenagem e macrodrenagem, sendo microdrenagem a definição do sistema de condutos pluviais de um determinado loteamento ou aglomerado a rede primária urbana, e macrodrenagem envolve bacias com áreas superiores a 2 km<sup>2</sup>, onde o escoamento é composto pela drenagem das áreas urbanizadas e não urbanizadas.

Segundo a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA, um sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é composto por estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das águas das chuvas (ADASA, 2014).

Para que o sistema de drenagem seja eficiente, é necessário que contenha os seguintes sistemas:

- Guia ou meio-fio: é a faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- Sarjeta: canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- Bocas-de-lobo ou bueiros: estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- Galerias: são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- Poços de visita: são câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- Trecho de galeria: é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;

Bacias de amortecimento: são grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam a água acumulada de forma gradual.

Ausência de um sistema de drenagem completo, aliado ao alto índice de impermeabilização do solo sustentado para áreas centrais pelo Plano Diretor Municipal, ausência de áreas verdes públicas funcionando como espaços potenciais de drenagem urbano, conduzem à esta situação que se reflete diretamente sobre o sistema viário, potencializando inundações durante os eventos naturais como os altos índices de precipitação pluviométrica. Fato este que motiva a revisão da legislação quanto a ocupação do solo no município, especialmente para as áreas centrais e para a definição das áreas de expansão da ocupação urbana.

**Figura 91 – Sistema de Drenagem.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Conforme constatado em visita técnica, há problemas relacionados a obstrução dos sistemas de drenagem (bocas de lobo) no município, onde tal situação acarreta e potencializa a impermeabilização do solo e a coleta da água da chuva, assim, tais áreas ficam mais suscetíveis a ocorrência de inundações.

**Figura 92 – Sistema de Drenagem com obstrução por resíduos sólidos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

A deficiência de dificuldade de escoamento da água, além de apresentar-se em partes menos elevadas e com limitações topográficas de drenagem, pode ser um fator determinante, e ser associado ao subdimensionamento de condutos ou falta/inexistência de projetos de implantação ou mesmo a precariedade na hora da elaboração das obras de drenagem no local.

Erosão e assoreamento são dois fatores extremamente importantes e podem ser destacados como consequência da inexistência da rede de drenagem, do subdimensionamento e da manutenção, já que estes estão ligados diretamente e são ocasionadas pela falta de coleta, transporte e disposição adequada das águas pluviais, facilitando o escoamento superficial, contribuindo ainda mais para a deposição de materiais nos canais de drenagem.

Há outros fatores que favorecem os problemas com drenagem urbana, como o dimensionamento das bocas de lobo, pois quando dimensionadas com extremidades menores, acarreta alagamentos nos locais de captação, conseqüentemente o aumento da

vazão a jusante deste local, onde o mesmo não possui capacidade de engolimento da água que ali atinge (PMDMAP, 2015).

### 2.7.6 Distribuição de energia elétrica

Em Bombinhas, a empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica é a CELESC, a qual possui como área de concessão de aproximadamente 92% do total do estado com capacidade de transformação de 6.048,88 MVA, atingindo o total de distribuição de 4.965,47 MVA.

**Figura 93 – Subestação de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Abaixo seguem dados referentes as unidades consumidoras e o consumo de energia elétrica referente ao município de Bombinhas.

**Tabela 46 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Bombinhas.**

<b>Tipo de Unidade</b>	<b>Quantidade de Unidades Consumidoras</b>	<b>Consumo (kW/h)</b>
<b>Residencial</b>	16.136	24.126.057
<b>Industrial</b>	1.531	3.579.410

<b>Comercial</b>	1.841	12.656.093
<b>Rural</b>	2	5.591
<b>Poder Público</b>	88	514.373
<b>Iluminação Pública</b>	2	1.883.541
<b>Serviço Público</b>	24	294.293
<b>Consumo Próprio</b>	1	2.558

Fonte: CELESC, 2018.

Para comparação, abaixo segue relação do consumo de energia elétrica nos anos de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

**Tabela 47 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Bombinhas.**

<b>Tipo de Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018*</b>
<b>Residencial</b>	31.709.590	31.903.751	35.053.608	37.093.763	24.126.057
<b>Industrial</b>	5.472.233	5.373.815	5.681.005	5.876.699	3.579.410
<b>Comercial</b>	17.774.417	17.474.536	18.902.084	19.790.427	12.656.093
<b>Rural</b>	10.273	7.701	9.053	8.230	5.591
<b>Poder Público</b>	840.296	903.393	907.865	953.718	514.373
<b>Iluminação Pública</b>	3.157.959	4.478.910	3.532.873	3.656.542	1.883.541
<b>Serviço Público</b>	382.701	439.947	432.700	450.739	294.293
<b>Consumo Próprio</b>	4.959	4.072	4.804	4.339	2.558

Fonte: CELESC, 2018. Nota\*: Mês de referência, junho de 2018.

### 2.7.7 Rede de telefonia

As empresas responsáveis pela prestação de serviços referentes a telecomunicações no município de Bombinhas estão apresentadas na Tabela 48.

**Tabela 48 – Disponibilidade dos serviços de telefonia fixa e móvel em Bombinhas.**

<b>Tipo de Serviço</b>	<b>Empresa</b>
<b>Telefonia Fixa</b>	GVT, Intelig, Oi e TIM
<b>Telefonia Móvel</b>	Claro, Oi, Tim, VIVO
<b>Internet Móvel – 4G e 4.5G</b>	Claro, Tim, Oi e VIVO

Fonte: ANATEL, 2018.

### 2.7.8 Pavimentação

O Pavimento é uma estrutura construída sobre a superfície do solo e obtida pelos serviços de terraplanagem do terreno com a função principal de fornecer ao usuário segurança, conforto, e potencial de locomoção, que devem ser obtidos sob o ponto de vista da engenharia, com a máxima qualidade e o mínimo custo. Para SOUZA (1980), o Pavimento é uma estrutura construída após a terraplanagem por meio de camadas de vários materiais de diferentes características de resistência, deformabilidade e granulometria. Esta estrutura constituída apresenta um elevado grau de complexidade no que se refere ao cálculo das tensões e deformações, sendo responsável então pelo transporte e locomoção nas vias (UFJF, 2018).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traz a definição de “sistema viário” como o “conjunto de vias, classificadas, de um sistema de rodovias, ferrovias e/ou de outras formas de transportes”. A partir desta definição, pode-se estabelecer a existência de quatro tipos de sistema viário:

- Sistema Viário urbano: vias urbanas classificadas normalmente como vias arteriais, vias coletoras e vias locais;
- Sistema viário municipal: classificado como vias rurais e vias urbanas;
- Sistema viário regional: classificado como o conjunto das vias do sistema viário municipal com as rodovias estaduais e federais.

Os elementos que compõem as vias são:

- Pista: parte da via pública utilizada para o trânsito de veículos. Quando a via é dividida por canteiro central, temos uma via com duas pistas.
- Passeio: parte da via pública destinada ao trânsito de pedestres. Quando pavimentado, pode ser chamado de calçada;
- Guias e sarjetas: guias (ou meio-fio) são elementos que delimitam o passeio em relação à pista; a sarjeta é uma faixa de pavimento diferenciado construído na junção da guia com a pista, com as funções de drenagem e acabamento da pavimentação.

A pavimentação das vias é de suma importância nos trabalhos e planejamentos urbanos, onde o tipo de pavimento das ruas determina o coeficiente de permeabilidade do local, ou sua total impermeabilidade.

Analisando as condições estruturais das ruas do município de Bombinhas, há padrões de construção, onde existem vias de chão batido, paralelepípedos intertravados e asfalto. As ruas que são de chão batido possuem uma maior suscetibilidade a problemas decorrentes de erosão, buracos e problemas de drenagem. Esse tipo de pavimentação é encontrado em estradas adjacentes onde recebem as ligações de ruas pavimentadas com asfalto, e dão acesso ao interior do município.

As pavimentações de asfalto estão localizadas em praticamente toda a área central do município. São nelas que ocorrem os maiores efeitos da impermeabilização do solo. Pois os coeficientes de permeabilidade da água pluvial ficam próximo a zero. Tais ações acarretam problemas oriundos desta situação, onde enchentes recorrentes acontecem e acabam por avariar ainda mais as estruturas.

As pavimentações intertravadas possuem uma maior permeabilidade, mas a distribuição desse tipo de pavimentação é baixa. Sendo distribuída em locais mais afastados do centro da cidade.

As vias pavimentadas apresentam-se em considerável estado de conservação, alguns locais possuem problemas de drenagem nas sarjetas e bocas de lobo. Pelo fato do solo possuir um grande teor de areia, tal fator é grande influenciados nos processos erosivos.

**Figura 94 – Pavimentação no município de Bombinhas.**







Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

### 2.7.9 Infraestrutura de transporte

A infraestrutura econômica, social e urbana juntamente com o processo de desenvolvimento de uma região ou país, possuem um grau elevado de correlação entre ambas. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada IPEA, a disponibilidade de infraestrutura do território constitui um indicador das condicionantes de desenvolvimento. Diante disso, o contexto principal é de suprir uma região ou país de infraestrutura adequada através de investimentos planejados tornando-se elemento vital para a melhora de indicadores sociais e econômicos.

O sistema viário de logística é importante, pois o mesmo determina qual tipo de meio de locomoção torna-se mais viável em determinadas situações.

O município de Bombinhas localiza-se na costa litorânea do estado de Santa Catarina. Por não possuir área e aeroporto em seu território, os quadros abaixo destacam as distâncias entre os principais aeroportos e as principais capitais do sul do país.

**Tabela 49 - Distância dos principais aeroportos catarinenses (distância das vias).**

<b>Aeroportos</b>	<b>Cidade</b>	<b>Distância (km)</b>
<b>Aeroporto Serafin Enoss Bertaso</b>	Chapecó	619
<b>Aeroporto Vinícius Konder</b>	Navegantes	69
<b>Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola</b>	Joinville	149
<b>Aeroporto Olavo Cecco Rigon</b>	Concórdia	489
<b>Aeroporto Internacional Hercílio Luz</b>	Florianópolis	84
<b>Aeroporto Internacional Afonso Pena</b>	Curitiba	244
<b>Aeroporto Internacional Salgado Filho</b>	Porto Alegre	510
<b>Aeroporto Internacional de Guarulhos</b>	Guarulhos	679

Fonte: Google Maps. Adaptado Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades. 2018

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro, ciclovia é definida como uma pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum. Para uma infraestrutura cicloviária de qualidade, de acordo com o caderno de Soluções para Cidades, são adotados cinco critérios para este objetivo:

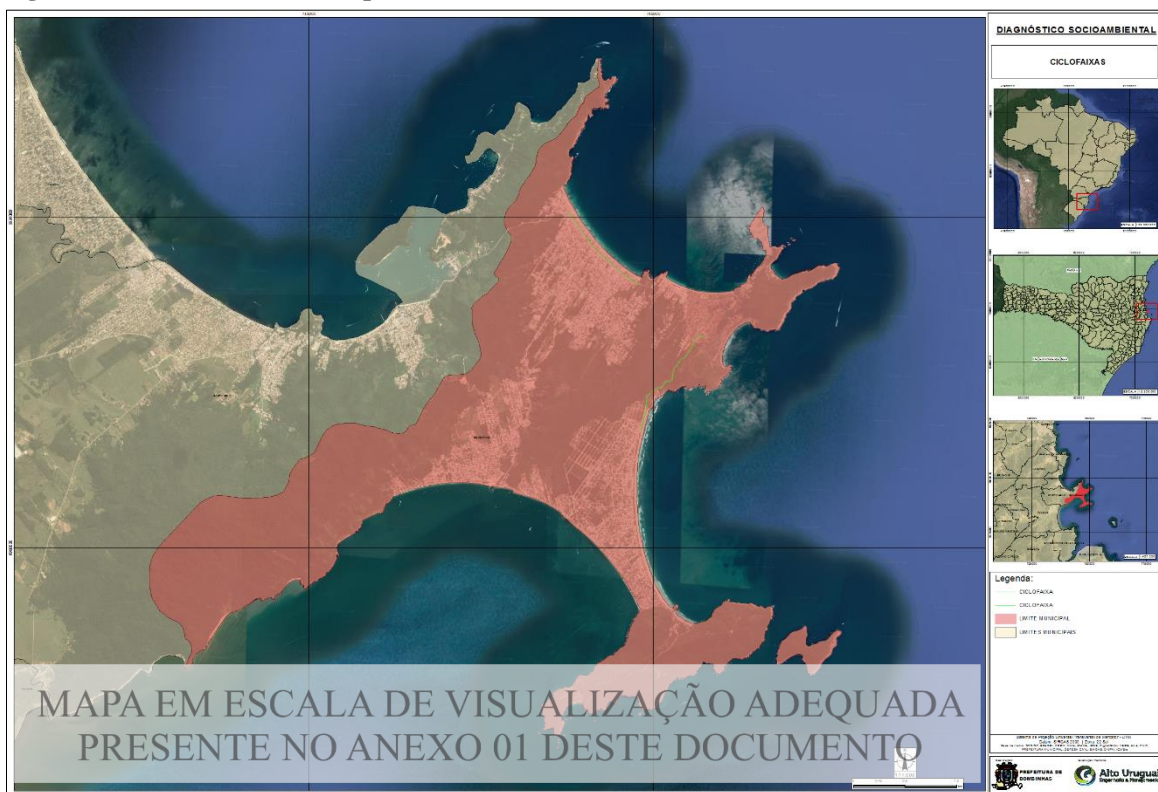
- **Segurança viária:** garantir a segurança viária do ciclista e outros usuários das vias;
- **Linearidade:** oferecer rotas diretas sem desvios e sem demora;
- **Integralidade da rede:** ligação de todas as origens e destinos dos ciclistas de tal forma que o ciclista saiba por e para onde circular, parar, estacionar, etc., manifestando um comportamento esperado e desejado por outros usuários;
- **Conforto:** infraestrutura propícia para um fluxo rápido e confortável à circulação de bicicletas.
- **Atratividade:** infraestrutura desenhada e integrada ao ambiente de maneira que pedalar e caminhar tornam-se atividades atrativas.

Figura 95 – Ciclovias em Bombinhas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Figura 96 – Ciclovias no município de Bombinhas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2011.

Polos Geradores de Tráfego são empreendimentos de grande porte, que atraem ou produzem grande número de viagens em decorrência de sua instalação, e repercute causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região, tendo com um dos principais pontos negativos a dificuldade de locomoção, e tornando o local como um agravante das condições de segurança de veículos, motociclistas, ciclistas e pedestres.

Esses empreendimentos geram, direta ou indiretamente, uma demanda de tráfego com características extraordinárias e diferentes do que é costumeiro para a região e imprevistas para o uso e ocupação do solo na área de implantação. Podem também ser considerados um polo, eventos que demandam um volume de tráfego temporário e concentrado, reduzindo o fluxo da via. A instalação desses polos, tem ocasionado diversos problemas nos municípios, como problemas urbanísticos, no trânsito e transportes tanto público quanto de cargas.

Alguns problemas foram relatados em consideração ao trânsito no município de Bombinhas, é referente a quantidade de veículos nos meses de alta temporada ou feriados, os quais lotam a cidade e as vias não dão o aporte necessário para que o trânsito possa fluir normalmente, não existem estacionamentos suficientes ocasionando engarrafamentos que muitas vezes transcendem os perímetros do município, afetando o município vizinho de Porto Belo.

Estes problemas refletem-se na utilização das vias públicas para estacionamento, quando se tem um número de vagas insuficiente para o polo, conseqüentemente o número de veículos em circulação no local tende a aumentar, sem locais para os mesmos estarem estacionados. Um dos maiores problemas causados pela implantação de um Polo Gerador de Tráfego, quando não se tem um estudo específico do local ou um estudo de impacto de vizinhança, é o congestionamento nas vias de acesso a esse local. Tem-se então o esgotamento da capacidade viária, principalmente nas vias adjacentes e de acesso ao estabelecimento.

**Figura 97 – Polos geradores de trânsito no município de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

O trânsito resulta das necessidades de deslocamento das pessoas por motivo de trabalho, de negócios, de educação, de saúde e de lazer e acontece em função da ocupação e da distribuição dos equipamentos públicos necessários para o desenvolvimento do município. Desta forma, os municípios devem promover iniciativas visando garantir ao cidadão o seu direito de ir e vir, de forma segura e preservando a sua qualidade de vida e o bom funcionamento das vias.

O deslocamento de atividades econômicas, antes situadas nos centros das cidades, para novos centros comerciais, administrativos e shopping centers instalados em áreas mais afastadas, trouxe consigo a ampliação do problema do trânsito (filas, falta de estacionamento e congestionamentos), antes concentrado em áreas centrais e em seus corredores de acesso. A multiplicação desses novos polos de interesse evoluiu sem um adequado ordenamento territorial que definisse as medidas estratégicas a serem adotadas nos planos urbanísticos e viários que deveriam acompanhar a implantação dessas atividades.

### 2.7.10 Equipamentos públicos

Os equipamentos sociais contemplam, entre outras, instalações destinadas a servir como centros de convivência no dia a dia, de acolhimento, de recuperação e de residência temporária, bem como postos clínicos, creches, jardins-de-infância e residências para estudantes, escolas, etc.

Estes locais são de suma importância para que os procedimentos de melhoria na qualidade de vida da população sejam eficazes, as distribuições desses estabelecimentos estão descritas nos itens seguintes.

#### 2.7.9.1 Equipamentos Públicos de Saúde

O município de Bombinhas possui atualmente 06 estabelecimentos de saúde cadastrados no Sistema da Secretaria Municipal de Saúde, abaixo elencadas.

**Tabela 50 – Relação das Unidades de Saúde de Bombinhas.**

<b>Nome</b>	<b>Endereço</b>
Policlínica Municipal José Olímpio	Endereço: Avenida Falcão, 114, bairro José Amândio - Bombinhas/SC
Unidade de Saúde de Bombas	Endereço: Crejuá, s/nº, bairro Bombas - Bombinhas/SC
Unidade de Saúde Canto Grande	Rua Magnólia, 370, bairro Canto Grande - Bombinhas/SC
Unidade de Saúde do Centro	Rua Salmão, 198, bairro Centro - Bombinhas/SC
Unidade de Saúde do José Amândio	Rua Cachalote, 145, bairro José Amândio - Bombinhas/SC
Unidade de Saúde de Zimbros	Rua Rio Mamoré, 548, bairro Zimbros - Bombinhas/SC

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

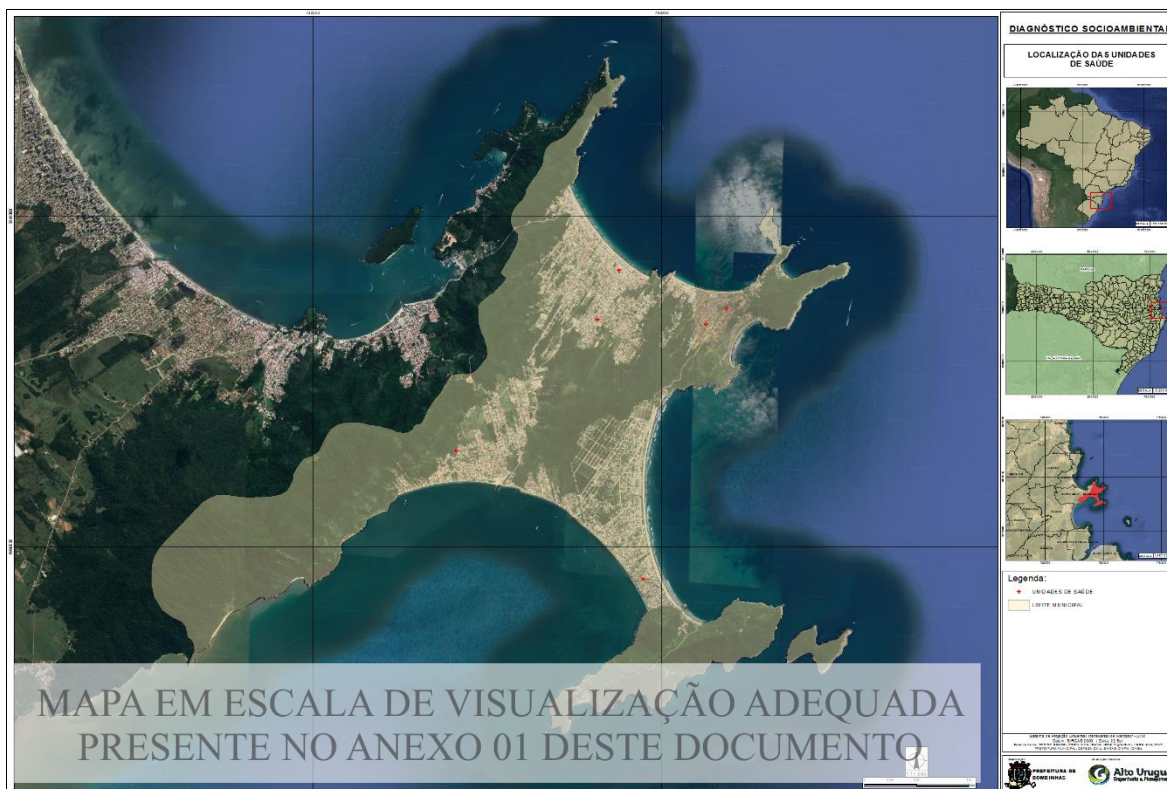
**Figura 98 – Policlínica Municipal José Olímpio.**



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Bombinhas, 2019.

Além das unidades municipais de saúde citadas, Bombinhas dispõe de uma unidade de atendimento do SAMU, Farmácia Central, clínica de Fisioterapia e o Centro de Vigilância Animal.

**Figura 99 – Mapa das Unidades de Saúde de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.7.9.2 Equipamentos Públicos de Educação

Quando entramos no assunto equipamentos públicos de educação, a Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as Diretrizes e Bases norteadoras da Educação Nacional, citando em seu 1º artigo, que “a educação abrange os processos de formação que se desenvolvem dentro da vida familiar, na convivência humana cotidiana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”.

Muitos estudiosos tratam as questões do dimensionamento dos estabelecimentos de educação da seguinte maneira: “Quanto à localização das escolas, os técnicos indicam uma localização preferencial que possibilite o acesso a pé em não mais que 15 min., correspondendo a um raio de atendimento de aproximadamente 800 m”.

Para Guimarães (2004), o dimensionamento dos equipamentos de educação deve ser calculado em função da população em idade estudantil de 7 a 17 anos (aproximadamente de 25% a 36% da população brasileira) e com o índice de m<sup>2</sup> de construção por aluno descrito abaixo:



- Ensino Fundamental (1º Grau): 0,864 m<sup>2</sup> por população e um raio de 800 m das unidades residenciais;
- Ensino Médio (2º Grau): 0,182 m<sup>2</sup> por população e um raio de 1.600 m das residências.

O município de Bombinhas possui atualmente 13 unidades escolares municipais em atuação, a Tabela 51 apresenta as informações dos estabelecimentos.

**Tabela 51 – Relação dos estabelecimentos municipais de educação do município de Bombinhas.**

Nome	Endereço	Nº de Alunos
<b>EBM Dona Dilma Mafra</b>	R. Dilma Mafra, nº 957 – bairro Centro	668
<b>EBM Edith Willecke</b>	Rua Tucaneira, s/nº - Bairro Canto Grande	434
<b>EBM Manoel Eduardo Mafra</b>	Rua Martim Pescador, nº 581	386
<b>EBM Manoel José da Silva</b>	Rua Hortência, nº 30 – Bairro Morrinhos	563
<b>EBM Pequeno Príncipe</b>	Rua Onça Pintada, s/nº - Bairro José Amândio	416
<b>CEI Arco Íris</b>	Avenida Araçá, s/nº - Bairro Sertãozinho	155
<b>CEI Cantinho da Felicidade</b>	Av. Fragata, s/nº - Bairro Bombas	389
<b>CEI Débora Selma da Silva de Santana I</b>	Rua Parati, nº 360 – Bairro Centro	73
<b>CEI Débora Selma da Silva de Santana II – Extensão</b>	Rua Dilma Mafra, nº 957 – Bairro Centro	51
<b>CEI Peter Pan I e II</b>	Rua Rio Tapajós, s/nº - Bairro Zimbros	199
<b>CEI Sítio do Pica Pau Amarelo I</b>	Av. Diamante, s/nº - Bairro Mariscal	186
<b>CEI Sítio do Pica Pau Amarelo II (Extensão)</b>	Rua Magnólia, s/nº - Bairro Canto Grande	39
<b>CEI Tempo Feliz</b>	Rua Cão do Mato, nº 325 – Bairro José Amândio	S/I

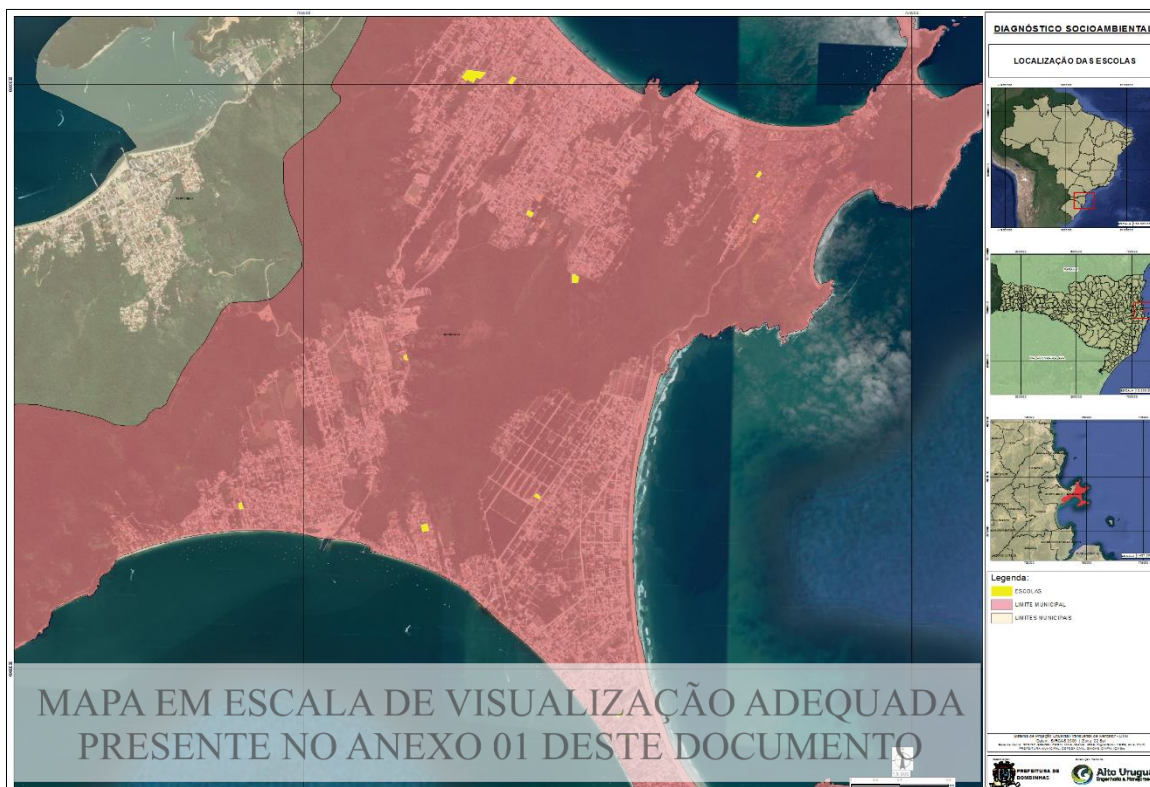
Fonte: Secretaria Municipal de Educação de Bombinhas, 2019.

Conforme o Portal Institucional da Secretaria do Estado da Educação do Estado de Santa Catarina, o município de Bombinhas possui 02 unidades estaduais de ensino.

**Tabela 52 – Relação dos estabelecimentos estaduais de educação do município de Bombinhas.**

Nome	Endereço	Nº de Alunos
<b>EEB Prof. Leopoldo José Guerreiro</b>	Rua Rio das Garças, 98 – Bairro Zimbros	269
<b>EEB Maria Rita Flor</b>	Rua Gaivotas, nº 222 – Bairro Bombas	586

Fonte: Secretaria do Estado da Educação de Santa Catarina, 2019.

**Figura 100 – Mapa das Unidades de ensino de Bombinhas.**

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

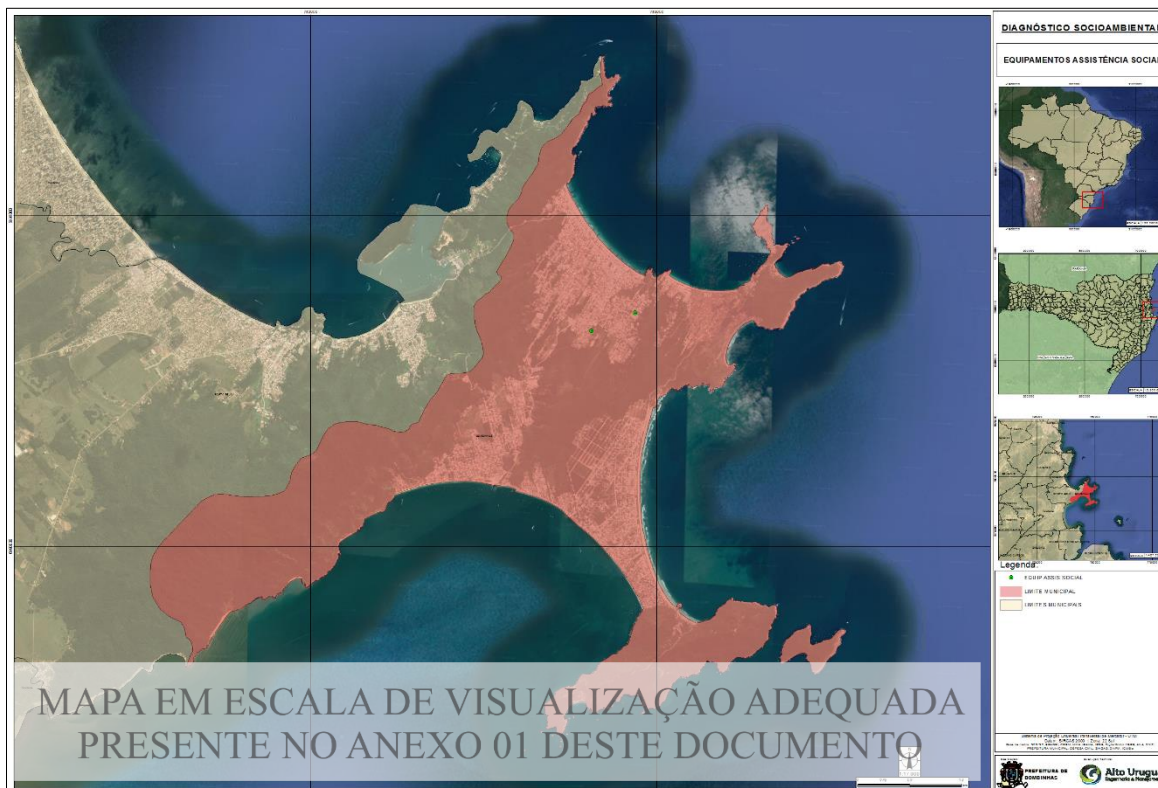
### 2.7.9.3 Equipamentos Públicos de Assistência Social

O Centro de Referência a Assistência Social (CRAS) é uma unidade pública descentralizada, que é responsável pela organização e ofertas de serviços de proteção social básica do Sistema Único de Assistência Social – SUAS, no seu território de abrangência municipal.

É responsável pelo desenvolvimento do Programa de Atenção Integral à Família – PAIF, que visa fortalecer os vínculos familiares por meio de acompanhamento sociofamiliar, oficinas de convivência e encaminhamentos para a rede socioassistencial e mercado de trabalho para pessoas carentes e que necessitem de inserção nesses programas.

Bombinhas possui um Centro de Referência a Assistência Social – CRAS, localizado na Rua Cão do Mato, nº 821, bairro José Amândio, além deste, a Secretaria de Assistência Social dispõe de órgãos de auxílio no processo, como o Departamento de Proteção Especial, Habitação, Coordenadoria da Juventude e Conselho Tutelar.

**Figura 101 – Mapa dos equipamentos de assistência social.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

#### 2.7.9.4 Equipamentos Públicos de Segurança

Os estabelecimentos de Segurança pública são de suma importância para o mantimento da ordem e do direito do cidadão.

Em relação aos equipamentos de segurança, Santos (1988) aborda que a implantação do posto policial deve: ser de forma alçada do poder público juntamente com o Governo do Território; funcionar em prédio com delegacia e cadeia atuando em áreas que podem ir além da urbana, incluindo assim o meio rural; localizar-se em área periférica ao centro da cidade, afastada de residências, escolas, creches etc.; ocupar terreno com área mínima de 1.000 m<sup>2</sup>; prever pátio para estacionamento e manobra de viaturas policiais, além de estacionamento defronte ao prédio.

Abaixo estão relacionados os principais estabelecimentos públicos de segurança do município de Bombinhas.

**Tabela 53 – Relação dos Equipamentos Públicos de Segurança.**

Nome	Endereço
<b>Polícia Militar de Santa Catarina</b>	Avenida Leopoldo Zarlino, s/n
<b>Delegacia de Polícia Civil de Bombinhas</b>	Avenida Fragata, nº 566
<b>Defesa Civil de Bombinhas</b>	Rua Baleia Jubarte, 328
<b>Corpo de Bombeiros</b>	Avenida Fragata, 1016
<b>TPA</b>	Avenida Leopoldo Zarlino, s/n

Fonte: Prefeitura Municipal de Bombinhas, 2019.

**Figura 102 – Mapa dos Estabelecimentos de Segurança.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.7.9.5 Áreas Verdes e Praças

O município de Bombinhas conta com 06 praças públicas e 42 áreas verdes distribuídas dentro do perímetro urbano do município.

Ao todo, o município conta com aproximadamente 210 áreas do patrimônio público, dentre elas praças, escolas, áreas verdes, áreas protegidas dentre outras.

**Figura 103 – Praças públicas e lazer.**



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Bombinhas, 2019.

**Figura 104 – Mapa das áreas verdes e praças.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

### 2.7.11.7 Áreas não atendidas pelos equipamentos públicos

Para que haja uma melhor visualização das áreas que não possuem oferta de estabelecimentos públicos, em conjunto com as áreas de ocupação irregular, foi gerado um mapa com a distribuição dos mesmos na área do município, demonstrando assim.

Sabe-se que há serviços que independem de localização para que o mesmo seja prestado, são os casos da segurança pública, por exemplo, que não precisam necessariamente, possuir um estabelecimento policial em cada localidade.

**Figura 105 – Oferta de equipamentos Públicos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

## 2.8 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

### 2.8.1 Plano diretor Municipal

A cidade compreende seu espaço territorial, incluindo neste os seus habitantes. Assim, estabelece a Constituição Federal que aquelas cidades que possuírem mais de 20 mil habitantes deverão instituir um Plano Diretor.

O Plano Diretor é o instrumento básico da política urbana dos municípios, tendo por função promover o adequado ordenamento territorial, bem como o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes, de acordo com o planejamento e controle do uso do parcelamento e da ocupação do solo, observados as diretrizes da Lei Federal nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade).

Conforme artigo 2º do Estatuto da Cidade:

A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

VI - ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: (a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; (b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; (c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; (d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; (e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; (f) a deterioração das áreas urbanizadas; (g) a poluição e a degradação ambiental.

Em outras palavras, sua principal finalidade é orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano, rural e industrial na oferta dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de vida para a população.

O plano diretor do município de Bombinhas é instituído pela Lei Complementar nº 107 de 23 de dezembro de 2009, os instrumentos regulatórios do plano diretor são citados no Art. 2º, § 2º, onde:

§ 2º Integram-se ao Plano Diretor, as seguintes leis:

I - Lei do Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano;

II - Lei de Parcelamento do Solo Urbano;

III - Lei do Sistema Viário;

IV - Código de Obras;

V - Código de Posturas.

Os instrumentos regulatórios serão apresentados nos itens seguintes a este capítulo.

## 2.8.2 Macrozoneamento municipal

O macrozoneamento tem por finalidade definir diretrizes para orientação do desenvolvimento do município de acordo com as características físicas, sociais, culturais, econômicas e ambientais de cada região de Bombinhas, de uma forma que haja melhorias significativas de modo a promover o desenvolvimento harmônico do município e o bem-estar de seus habitantes, então, o mesmo estabelece o ordenamento do território conforme as características socioespaciais do município com a finalidade de definir diretrizes para a ação do poder público no território municipal, de forma a atender os princípios, objetivos gerais, políticas e estratégias do Plano Diretor, integrando harmonicamente a proteção e conservação do patrimônio socioambiental e as atividades humanas, bem como, servir de suporte às normas de uso, ocupação e parcelamento do solo.

O Art. 8º delimita o Macrozoneamento do município de Bombinhas, dividindo-se em:

### ➤ Macrozona de Ocupação Urbana

A Macrozona de Ocupação Urbana é o espaço destinado a ocupação por atividades urbanas e apresenta as seguintes características:

**I** - Consolidar a diversidade de usos e de atividades de caráter urbano;

**II** - Aprimorar o desenho urbano e da paisagem;

**III** - Promover a expansão da rede de infra-estrutura básica, equipamentos e serviços públicos atendendo aos princípios de eficiência, equidade e em especial garantir a inclusão da população marginalizada

**IV** - Fortalecer as relações entre os centros de convivências dos bairros;

**V** - Garantir a inclusão da população marginalizada, mediante acesso a espaços de expressão, cultural e lazer;

**VI** - Proteger e conservar o patrimônio socioambiental, em especial o patrimônio arqueológicos, como as oficinas líticas e os sambaquis.

A Macrozona de Ocupação Urbana é composta e subdividida em:



- I - Zona Residencial de Baixa Densidade - ZRBD;**
- II - Zona Residencial de Media Densidade - ZRMD;**
- III - Zona Residencial de Alta Densidade - ZRAD;**
- IV - Zona Mista de Baixa Densidade - ZMBD;**
- V - Zona Mista de Media Densidade - ZMMD;**
- VI - Zona Mista de Alta Densidade ZMAD;**
- VII - Zona Comercial e de Serviços - ZCS;**
- VIII - Zona de Atividades Produtivas - ZAP;**
- IX - Zona Especial de Interesse Social - ZEIS;**
- X - Setor Especial Cívico - SECI;**
- XI - Setor Especial de Ocupação Tradicional - SEOT;**
- XII - Setor Especial de Entretenimento e Lazer - SEEL.**

➤ Macrozona de Amortecimento

O Art. 12º define como a Macrozona de Amortecimento sendo o espaço destinado a proteção do ambiente e da paisagem situadas na área de transição entre a Macrozona de ocupação urbana e a Macrozona de preservação e apresenta as seguintes características:

I - Área localizada no perímetro urbano ao longo da orla da praia, com alto interesse de acesso à paisagem e de preservação ambiental;

II - Áreas localizadas nas proximidades de morros, com alto interesse para preservação da paisagem e manutenção do ecossistema existente;

III - Áreas lindeiras às faixas de proteção e às áreas de mangues, para preservação e manutenção da drenagem urbana e recursos hídricos do Município;

IV - Áreas localizadas nos entornos protetivos das unidades de conservação e áreas protegidas, com alto valor paisagístico.

Assim, a Macrozona de Amortecimento tem como Objetivos principais:

I - Trabalhar a qualificação das condições de infraestrutura evitando o adensamento construtivo;

II - Proteger a paisagem urbana, de modo a favorecer a baixa densidade construtiva e horizontal;

III - Garantir a circulação e acesso público às praias;

IV - Amortecer o impacto da ocupação antrópica de alta e média densidade nas proximidades de áreas de relevante interesse ambiental;

V - Garantir o equilíbrio ambiental e a salubridade da drenagem urbana no município, evitando a ocorrência de enchentes, erosão ou de desertificação;

VI - Conservação da hidrografia existente no município, preservando a qualidade da água utilizada para o consumo;

VII - Preservar paisagens de relevante interesse ao desenvolvimento da atividade turística no Município.

A Macrozona de Amortecimento é composta por:

I - Zona de Ocupação Costeira - ZOC;

II - Zona de Interesse Turístico - ZIT;

III - Zona de Interesse Ambiental - ZIA.

➤ Macrozona de Preservação

É o espaço destinado a proteção do patrimônio ambiental e da paisagem cênica do município, com as seguintes características:

I - Áreas de Preservação Permanente, como topos de morro, nascentes e áreas inundáveis, definidas de acordo com a legislação federal e resoluções do CONAMA e CONSEMA atinentes;

II - Áreas demarcadas como unidades de conservação, com planos próprios de manejo;

III - Áreas remanescentes significativas de ecossistemas para proteção da fauna e flora existentes;

IV - Áreas relevantes para a preservação da qualidade da água para abastecimento público;

V - Áreas notáveis para a preservação da paisagem existente;

VI - Elevações do território municipal acima da cota vinte metros sobre o nível do mar conforme disposição da Lei Orgânica Municipal.

Tem como objetivos principais orientar as políticas no sentido:

I - Preservar a paisagem existente inclusive como forma de promover a atividade turística;

II - conservar ecossistemas que possam ser afetados pela ocupação humana;

III - criar unidades de conservação com o objetivo de preservar o patrimônio socioambiental e complementar a atividade turística;

IV - conservar qualidade dos corpos hídricos municipais;

Sendo composta pelas seguintes zonas:

I - Zona de Preservação Permanente - ZPP;

II - Zona da Unidade de Conservação da ARIE da Costeira de Zimbros - ZUC ARIEC;

III - Zona da Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal do Morro do Macaco - ZUC PNMMM;

IV - Zona da Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal da Galheta - ZUC PNMG;

V - Zona da Unidade de Conservação da Sepultura - ZUCS.

### 2.8.3 Zoneamento Municipal

O zoneamento possui conceitos jurídicos e técnicos diferentes, mas um fim específico: delimitar geograficamente áreas territoriais com o objetivo de estabelecer regimes especiais de uso, gozo e fruição da propriedade. A principal finalidade do zoneamento é dividir o solo municipal em razão do uso destinado. Cabe, em regra, ao ente municipal por meio de seu poder de polícia, esta função de dividir as respectivas zonas. Em relação ao meio ambiente artificial, há uma preocupação em específico com o Zoneamento Industrial.

A preocupação decorre da observação da diminuição da qualidade de vida nos centros urbanos, evitando assim o desordenamento do uso e ocupação do solo. É promulgada assim a Lei Federal nº 6.803, de 02 de junho de 1980, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição.

Deve-se ressaltar que, uma vez estabelecida, toda e qualquer atividade a ser exercida na região submetida a uma norma de zoneamento passa a ser vinculada, ou seja, não poderão ser admitidas atividades que contrariem as normas de Zoneamento.

O capítulo II da Lei Complementar nº 106 de 23 de Dezembro de 2009 apresenta as diferentes zonas e setores de acordo com o padrão de ocupação do solo no município de Bombinhas.

➤ **ZONA RESIDENCIAL DE BAIXA DENSIDADE – ZRBD:** corresponde às ocupações predominantemente residenciais consolidadas que além do uso residencial, abriga comércio e serviços vicinais, de interesse cotidiano;

➤ **ZONA RESIDENCIAL DE MÉDIA DENSIDADE – ZRMD:** corresponde às ocupações predominantemente residenciais consolidadas com tendência à verticalização, que além do uso residencial, abriga comércio e serviços vicinais, de interesse cotidiano.

➤ **ZONA RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDADE – ZRAD:** corresponde às ocupações predominantemente residenciais multifamiliares consolidadas com tendência à verticalização, que além do uso residencial, abriga comércio e serviços vicinais, de interesse cotidiano;

➤ **ZONA MISTA DE BAIXA DENSIDADE – ZMBD:** corresponde aos lotes com testadas voltadas às vias, de ambos, citadas neste artigo e determinadas no

Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, com tendência à concentração de atividades comercial e de prestação de serviços, além de habitações.

➤ **ZONA MISTA DE MÉDIA DENSIDADE – ZMMD:** corresponde aos lotes com testada voltadas às vias citadas, de ambos os lados, determinadas no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, com tendência à concentração de atividades comercial e de prestação de serviços, além de habitações.

➤ **ZONA MISTA DE ALTA DENSIDADE - ZMAD:** corresponde ao lotes com testada voltados à via citada, de ambos os lados, determinada no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, com tendência à concentração de atividades comercial e de prestação de serviços, além de habitações.

➤ **ZONA DE COMÉRCIO E SERVIÇOS – ZCS:** corresponde aos lotes com testada voltadas à via citada, em ambos os lados, determinada no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, destinados à ocupação predominante de estabelecimentos de comércio e serviços especializados.

➤ **ZONA DE ATIVIDADES PRODUTIVAS – ZAP:** compreende os lotes destinados à ocupação predominante de estabelecimentos industriais de pequeno porte, comércio atacadista e serviços especializados.

➤ **ZONA DE OCUPAÇÃO COSTEIRA – ZOC:** compreende a área localizada no perímetro urbano ao longo da orla da praia, com alto potencial de acesso à paisagem e necessidade de preservação ambiental.

➤ **ZONA DE INTERESSE TURÍSTICO – ZIT:** está localizada em áreas de relevante interesse paisagístico para a sustentabilidade da atividade turística do Município em entornos protetivos de unidades de conservação e áreas protegidas.

➤ **ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL – ZIA:** compreende os lotes na base dos morros, áreas alagáveis, zonas de amortecimento de águas pluviais, em entornos protetivos de APPs urbanas, como fundos de vales, nascentes, e lotes caracterizados como de relevante interesse para o equilíbrio ecológico e sanidade da drenagem urbana;

➤ **ZONA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – ZPP:** corresponde as áreas do município com relevante de interesse de conservação ambiental, sendo consideradas bem de interesse coletivo.

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO DA COSTEIRA DE ZIMBROS - ZUC ZARIEC:** corresponde à delimitação espacial descrita pelo Decreto Municipal nº 418/01 e

delimitação espacial descrita no Anexo II, parte Integrante desta lei, como sua extensão por esta Lei instituída, tendo como limites o Município de Porto Belo e a Rodovia SC-412;

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MORRO DO MACACO - ZUC PNMMM:** corresponde à área assim denominada de acordo com o Anexo II, parte integrante desta Lei, incluindo-se a Ilha do Amendoim, também conhecida como Ilha do Macuco, tendo como limites o Oceano Atlântico, a Zona de Interesse Ambiental localizada na Praia da Conceição, Bairro do Canto Grande e loteamento Raviame, localizado na Praia da Tainha, conforme Lei Municipal Ordinária nº 113/94.

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA GALHETA - ZUC PNMG:** corresponde à área assim denominada de acordo com a Anexo II, parte integrante desta Lei, tendo como limites a divisa com o Município de Porto Belo, o Oceano Atlântico, e a SC-412, excetuando a Zona de Interesse Ambiental e a Zona de Interesse Turístico localizada na Praia de Bombas, conforme Lei Municipal Ordinária nº 97/94.

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA SEPULTURA – ZUCS:** corresponde à área assim denominada de acordo com a Anexo II, parte integrante desta Lei, tendo como limites a divisa o Oceano Atlântico, a Zona de Interesse Ambiental e a Zona de Interesse Turístico localizada na Praia dos Ingleses.

➤ **SETOR ESPECIAL DE OCUPAÇÃO TRADICIONAL – SEOT:** Áreas ocupadas por comunidades tradicionais, com economia ligada à pesca ou atividades de artesanato.

➤ **SETOR ESPECIAL CÍVICO – SECI:** compreende os lotes destinados à implantação de edifícios públicos.

➤ **ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS:** são porções do território destinadas, prioritariamente, à regularização fundiária sustentável dos assentamentos habitacionais de baixa renda e à produção de Habitação de Interesse Social - HIS.

#### 2.8.4 Uso do solo municipal

A identificação do uso e ocupação do solo, é um dos mecanismos de planejamento urbano, podendo-se construir o conceito de que é o rebatimento da reprodução social no

plano do espaço urbano e a ocupação do solo, por sua vez, é a maneira pela qual a edificação pode ocupar terreno urbano, em função dos índices urbanísticos incidentes sobre o mesmo.

Os índices urbanísticos devem ser definidos de forma que a ocupação do solo seja feita visando à conservação ambiental. Porém, para uma correta avaliação do progresso urbano, faz-se necessária a definição de sustentabilidade através de indicadores mensuráveis que fundamentalmente reflitam o menor impacto ecológico, aliado à viabilidade econômica e ao bem-estar social, em relação às diversas alternativas de uso do solo.

A definição dos usos do solo constitui um instrumento básico de planejamento e ordenamento do território, estabelecendo direitos e deveres do proprietário, definidos na lei dos solos e no regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial. O uso do solo é uma combinação de um tipo de uso (atividade) e de um tipo de assentamento (edificação).

Conforme a Lei 215/2012, nas zonas apresentadas, as delimitações do uso do solo são definidas a partir de:

“Art. 57.

I - Permitidos - usos já existentes ou não, adequados às categorias e subcategorias à zona a que pertencem.

II - Tolerados - usos já existentes legalmente, que não se enquadram às categorias e subcategorias permitidas à zona a que pertencem, aceitando-se a sua permanência desde que não haja aumento das áreas edificadas.

III - Permissíveis - compreendem as atividades cujo grau de adequação à zona a que pertence dependerá de análise ou regulamentação específica para cada caso.

IV - Proibidos - compreendem as atividades que por sua categoria, porte ou natureza, são incompatíveis com as finalidades urbanísticas da zona correspondente.

§ 1º As atividades permissíveis serão apreciadas pelo Conselho de Gestão e Desenvolvimento Territorial e a Secretaria de Urbanismo que, quando for o caso, poderá indicar parâmetros de ocupação mais restritivos que aqueles estabelecidos nesta lei, em especial quanto a:

a) adequação à zona onde será implantada a atividade;

b) ocorrência de conflitos com o entorno de implantação da atividade, do ponto de vista de prejuízos à segurança, sossego e saúde dos habitantes vizinhos e ao sistema viário.

§ 2º A permissão para a localização de qualquer atividade de natureza perigosa, incômoda ou nociva dependerá de licença ambiental expedida pelo órgão competente.

§ 3º Para os efeitos de aplicação dos critérios estabelecidos nos quadros de que trata este artigo, serão consideradas como de uso proibido, em cada zona ou setor de uso, todas as atividades que ali estão não estejam relacionadas como de uso permitido, tolerado ou permissível.

Diante do exposto, o Art. 58 da mesma lei apresenta:

I. A construção de edificações para atividades, que sejam consideradas como de uso proibido, na zona ou setor onde se pretenda sua implantação;

II. A realização de quaisquer obras de ampliação ou reforma de edificação existente, destinada a atividades consideradas como de uso proibido na zona ou setor onde se situam.

§ 1º Não se incluem na vedação prevista no inciso II, as obras necessárias à segurança e higiene das edificações ou as destinadas às atividades de lazer e recreação.

§ 2º A critério do Conselho Municipal de Urbanismo - CMU poderão ser liberados alvarás para reformas de edificações onde funcionem atividades comunitárias, comerciais, de serviços ou industriais já licenciadas, não enquadradas nas vedações previstas nos incisos I e II deste artigo, desde que fique comprovado que os direitos de vizinhança não estejam prejudicados.

## 2.9 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM

A união dos elementos físicos e biológicos somados à ação humana, moldam a paisagem que se mantém em constante evolução. A necessidade de se equilibrar a relação entre os aspectos socioambientais com a dinâmica evolutiva do ambiente, exigem que mantenhamos esforços no sentido de garantir a sustentabilidade e o convívio seguro com elementos da paisagem, levando-se em consideração os aspectos legais, econômicos, culturais, naturais, por exemplo.

O objetivo do trabalho, no que tange a caracterização da paisagem, é o de demonstrar o padrão espacial que compõe a área de estudo, procurando compreender, minimamente, a ecologia da paisagem e relacioná-la com o objeto de estudo, sobretudo o que diz respeito ao uso do solo e a sua relação com os elementos naturais, e as transformações decorrentes dessas interações, de uma maneira geossistêmica.

A cidade é o ecossistema artificial humano que se desenvolve em regime de adaptação, pois a grande maioria das cidades não são planejadas. Há, portanto, um confronto entre a dinâmica natural do ambiente e a dinâmica do espaço construído. O desafio é a busca do equilíbrio sob pena da ocorrência e agravamento de desastres naturais e os consideráveis impactos socioambientais.

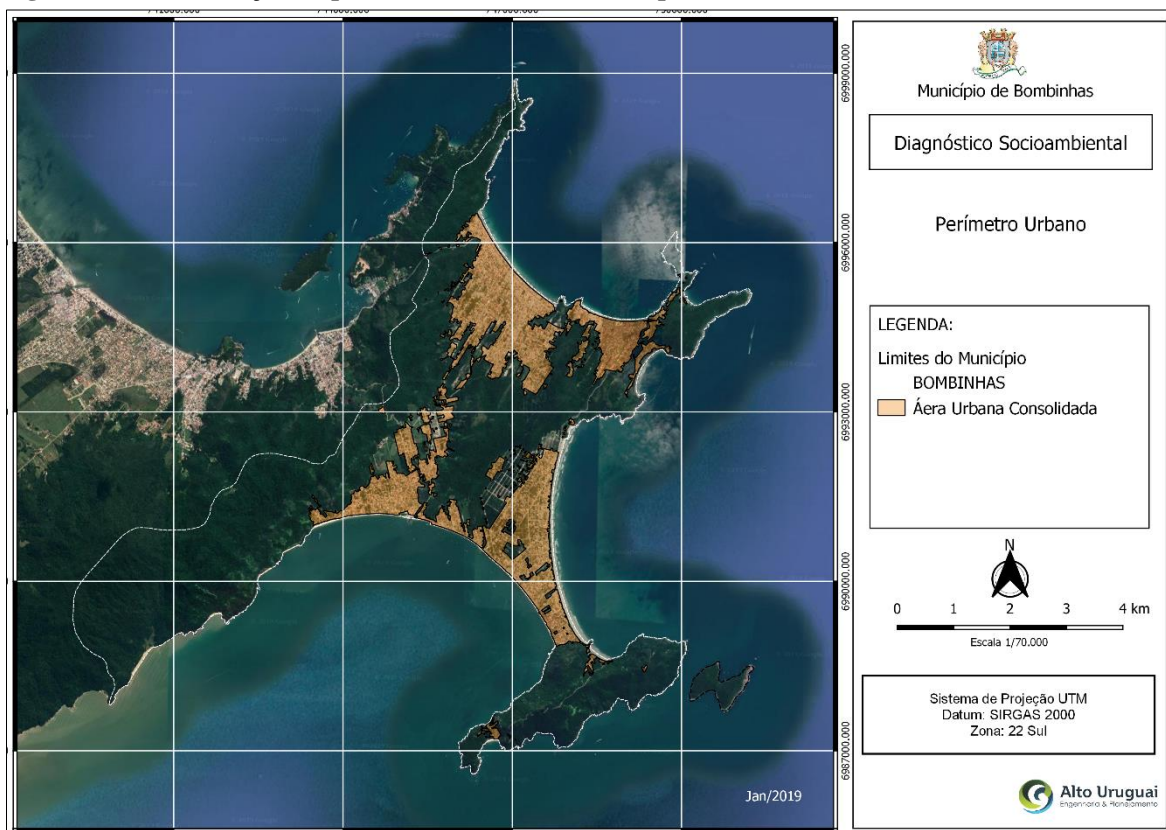
A paisagem é o resultado das interações naturais, como o clima, a geologia, os recursos hídricos, tipos de solos disponíveis e a intervenção humana. Tais interações moldam



as formações vegetais, o relevo, as feições diversas que resultam no espaço geográfico e biológico.

Bombinhas é um dos menores territórios do estado de Santa Catarina, com área exclusivamente urbana, vocação turística, pouca ou nenhuma atividade tipicamente rural e paisagens exuberantes que impõe desafios conciliatórios entre o desenvolvimento e a conservação ambiental.

**Figura 106 – Delimitação do perímetro urbano no Município e a área urbana consolidada.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

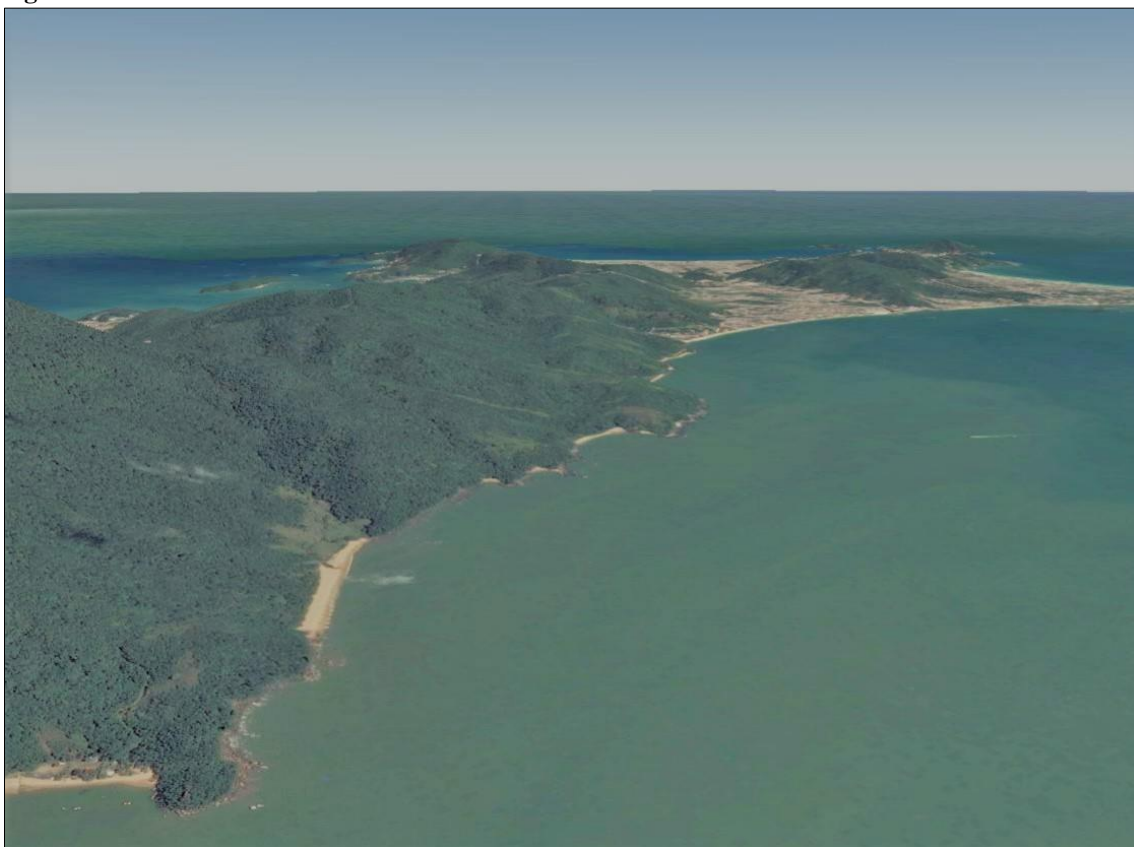
A área de estudo situa-se em uma zona climática temperada, abaixo do trópico de capricórnio, com bom regime de chuvas, que fornece as condições ideais para o incremento da biodiversidade. Apesar da boa distribuição de chuvas, Bombinhas possui pouca disponibilidade hídrica.

**Figura 107 – Visão geral da cidade de Bombinhas, com a Enseada de Bombas à frente, Enseada do Mariscal à esquerda e a Enseada dos Zimbros atrás.**



Fonte: Google Earth Pro. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

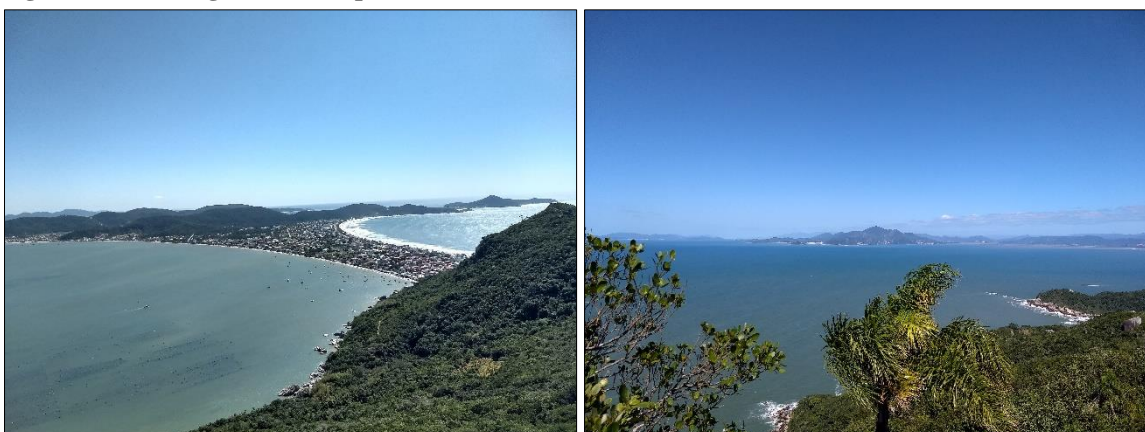
**Figura 108 – Visão da Costeira de Zimbros e da Enseada dos Zimbros.**



Fonte: Google Earth Pro. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Morros, costões rochosos, planícies, praias e ilhas compõem a paisagem do município de Bombinhas, acompanhando ambientes com vegetação preservada, em regeneração e também fragmentos vegetais, intercalados com o ambiente construído.

**Figura 109 - Paisagens vistas a partir dos morros de Bombinhas.**





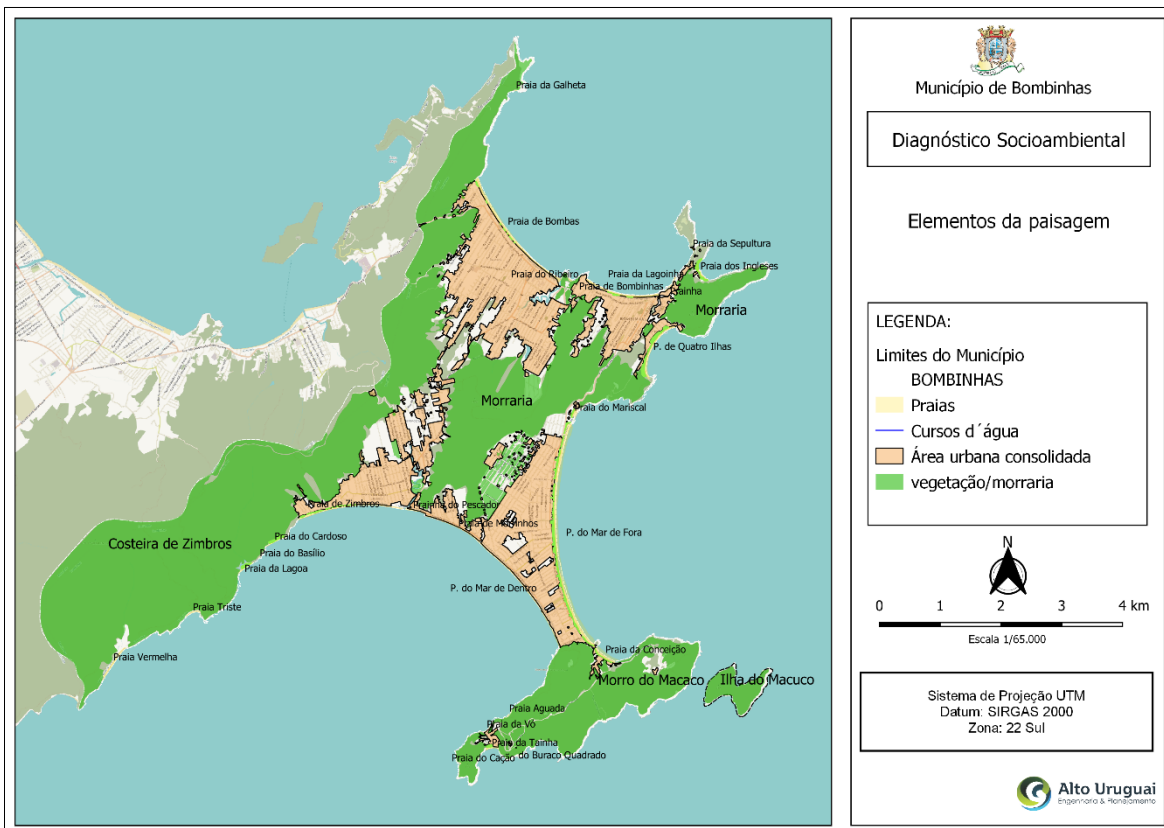
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O município de Bombinhas apresenta vários morros na composição de sua paisagem. Devido ao seu histórico, em que os colonizadores ocuparam os morros para utilizar como habitação e para a prática de agricultura, grande parte da vegetação original foi suprimida.

É importante destacar que, em relação a vegetação nativa, é predominante a fitofisionomia chamada de Floresta Ombrófila Densa, cobrindo a morraria existentes. Esta fitofisionomia corresponde à grande parte dos remanescentes florestais responsáveis por abrigar os representantes da fauna além de contribuir com a manutenção da qualidade ambiental.

Em relação à paisagem predominante no território, podemos destacar as belas e frequentadas praias, com alguns remanescentes de restinga, entre costões rochosos, morraria na face oeste e central, entremeadas pela área urbana consolidada.

**Figura 110 – Visão geral dos elementos da paisagem na área urbana.**



Fonte: Google EarthPro, 2018.

**Figura 111 – Padrão da Floresta Ombrófila Densa nas morrarias**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

No ambiente praial, observamos, além da paisagem propriamente dita, remanescentes antropizados de restingas, que sofrem com o avanço da urbanização e pouca presença de manguezais.

**Figura 112 – Ambiente litorâneo com presença de fragmentos de restinga.**

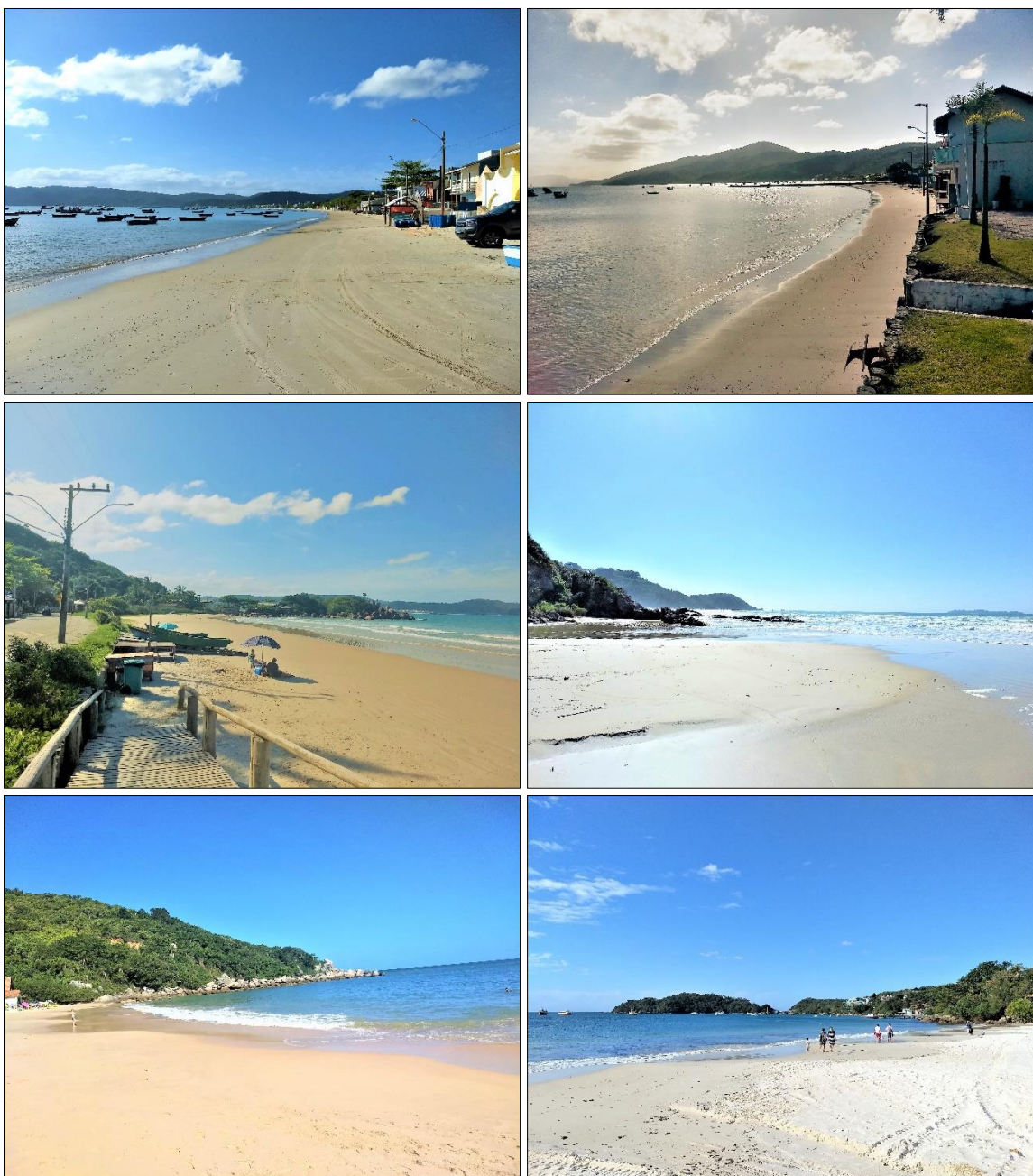


Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A paisagem do Município, sua história, economia e cotidiano, estão intimamente ligadas com as praias e seus atrativos. Conhecida como a Capital do Mergulho Ecológico, a cidade possui 39 praias sendo dessas apenas 10 urbanizadas. Os costões rochosos são encontrados na maioria das praias, representando um sensível ecossistema e elemento típico das paisagens litorâneas.

Sendo um município peninsular, os ambientes de praia e de costões rochosos são comuns e se intercalam, formando inúmeras praias ao longo de sua fronteira com o Oceano Atlântico. É comum a presença de barcos e lanchas em sua costa, os quais são utilizados principalmente para atividades de pesca, mergulho e lazer, acrescentando elementos às paisagens junto às praias e costões (Figura 113).

**Figura 113 - Praias e costões em Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Fragments e áreas contínuas preservadas de restinga e mangues ainda são possíveis de serem encontrados, não apenas em unidades de conservação, mas também em meio ao ambiente construído.

**Figura 114 – Remanescentes e fragmentos de restingas e mangues.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Abandonando os morros, a população passou a ocupar as áreas mais baixas e planas localizadas próximas às praias. Como o crescimento populacional mais que triplicou nas últimas décadas, a ocupação dessa região expandiu, aumentando a pressão sobre as áreas de mangue e restinga, assim como sobre os cursos hídricos. As matas às margens dos rios e à beira da praia cedem espaço a estradas e habitações. Os cursos hídricos acabam sofrendo assoreamento, com a perda da mata que estabilizava suas margens, e sendo poluídos com a descarga irregular de esgoto domiciliar e de resíduos sólidos.

É possível verificar a interferência nesses ecossistemas, sendo as áreas que mais sofreram com a influência da intervenção antrópica e do crescimento desordenado que ocorreu no município nas últimas décadas.

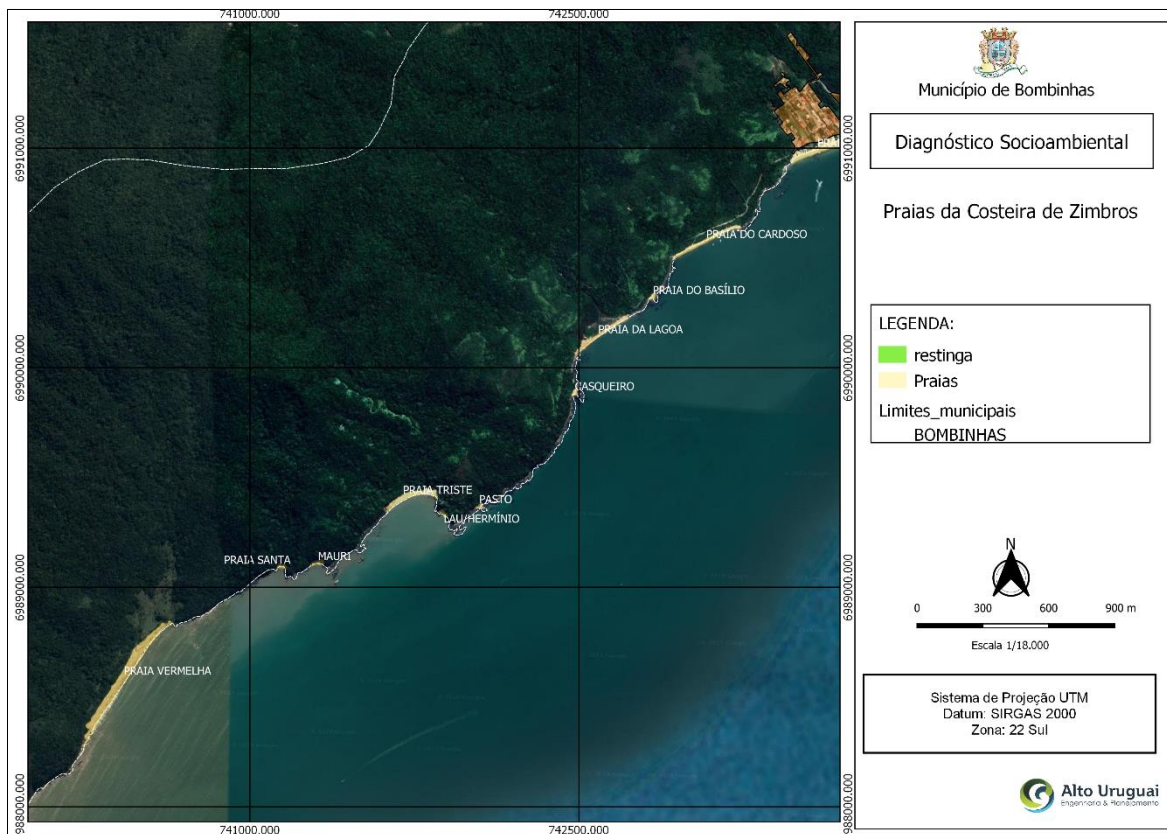


**Figura 115 – Morro do Macaco e costeira de Zimbros**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 116 – Praias da do Parque Municipal da Costeira de Zimbros.**



Fonte: Google Earth, 2018. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Inseridas no Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros; encontramos 10 praias preservadas e desertas:

**Tabela 54 – Praias da Costeira de Zimbros.**

<b>PRAIA</b>	<b>EXTENSÃO (M)</b>
<b>Praia do Cardoso</b>	360
<b>Praia do Basílio</b>	40
<b>Praia da Lagoa</b>	300
<b>Praia do Casqueiro</b>	35
<b>Praia do Pasto</b>	20
<b>Praia do Lau/Hermínio</b>	40
<b>Praia Triste</b>	380
<b>Praia do Mauri</b>	25
<b>Praia de Santa</b>	40
<b>Praia Vermelha</b>	620

Fonte: Prefeitura Municipal de Bombinhas/SC.

**Figura 117 – Praia do Cardoso**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 118 - Praia da Lagoa**

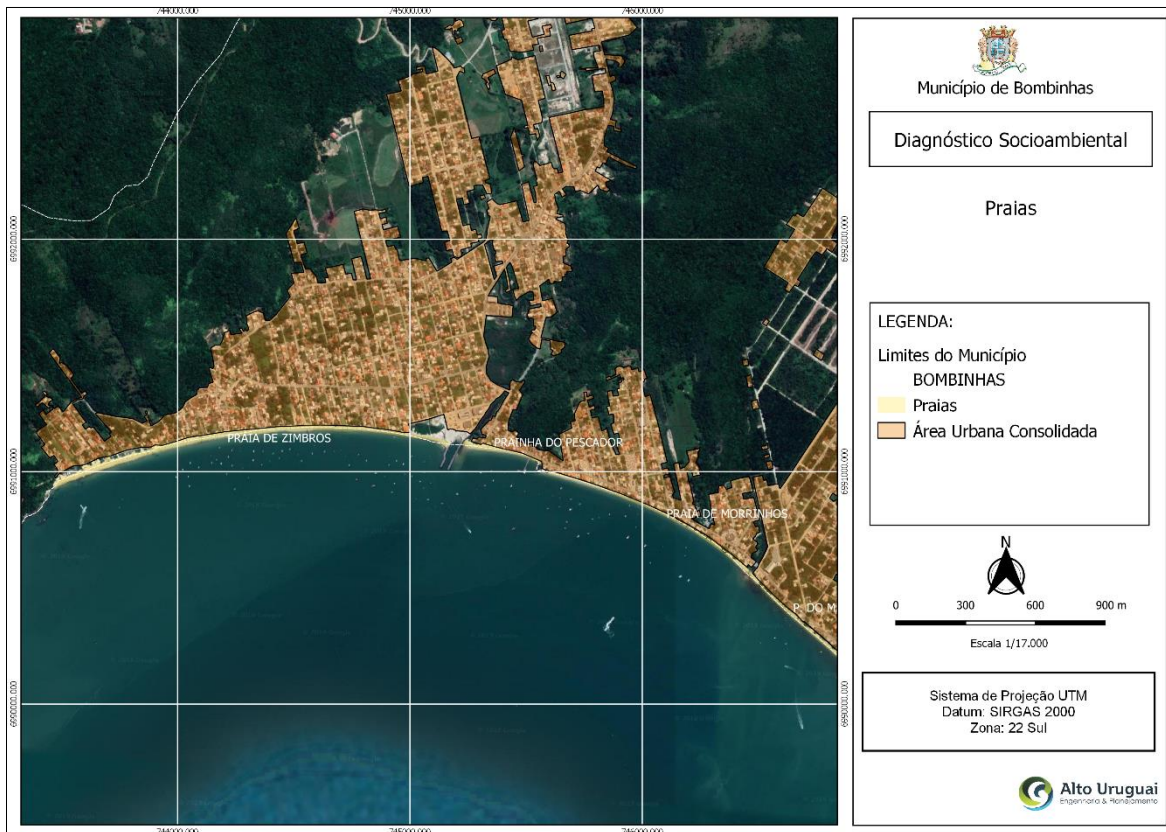


Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Junto ao Bairro de Zimbros, originado a partir de uma comunidade de pescadores, localizam-se as praias de Zimbros, Pescador e Morrinhos. Esses locais servem de foz para o Rio Passa Vinte e para outro curso d'água em Morrinhos, que recebe os despejos de esgoto sanitário urbano prejudicando a qualidade da água e balneabilidade no local.

A Praia de Morrinhos possui 1390 metros de extensão e a Praia de Zimbros 1100 metros.

**Figura 119 – Praia de Zimbros, Prainha do Pescador e Morrinhos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

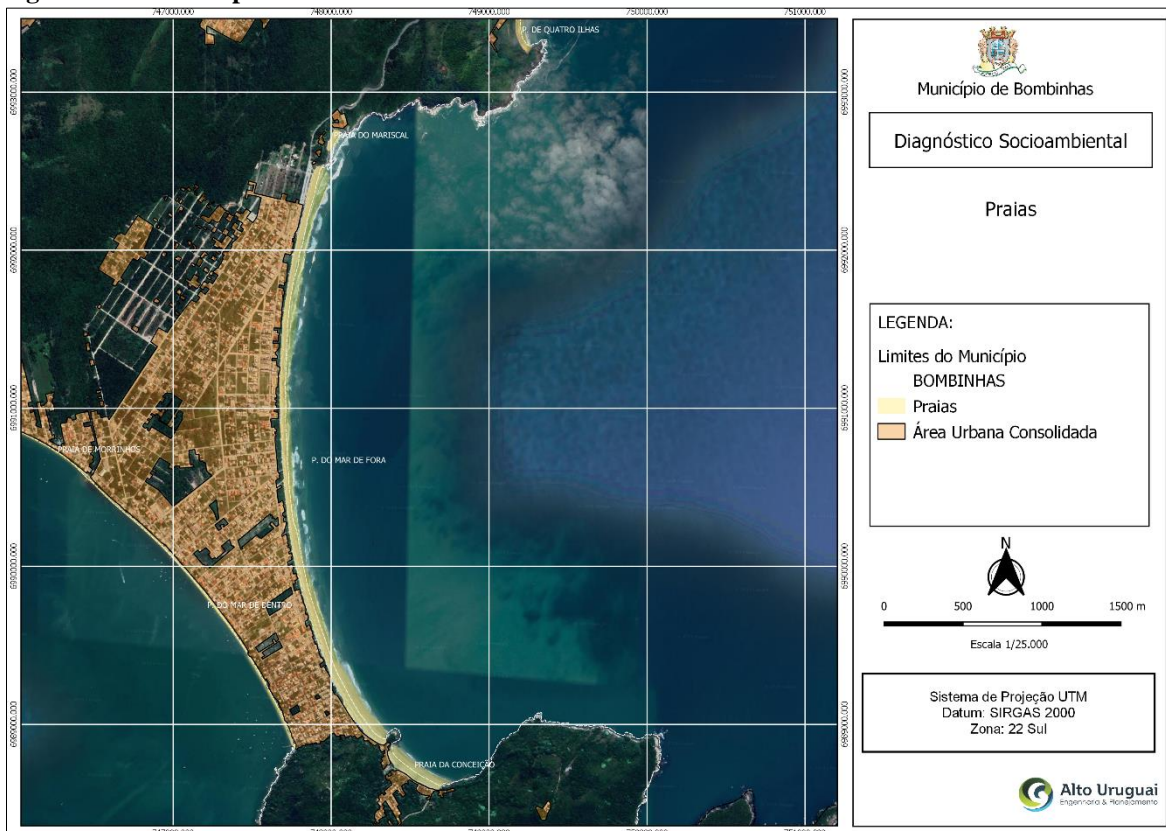
**Figura 120 – Prainha do Pescador**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

O Canto Grande possui a o Mar de Fora e o Mar de Dentro. O Mar de Fora, com 3831 metros de extensão é a maior praia de Bombinhas. O Mar de Dentro, por sua vez, possui 2180 metros de extensão. Com acesso a partir da Praia do Mar de Fora, a Praia da Conceição, com 453 metros de extensão, também não possui urbanização e está protegida pela vegetação nativa.

**Figura 121 – Praias próximas do Canto Grande**



Fonte: Adaptador por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 122 – Praias Mar de Fora**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 123 – Praias Mar de Dentro**



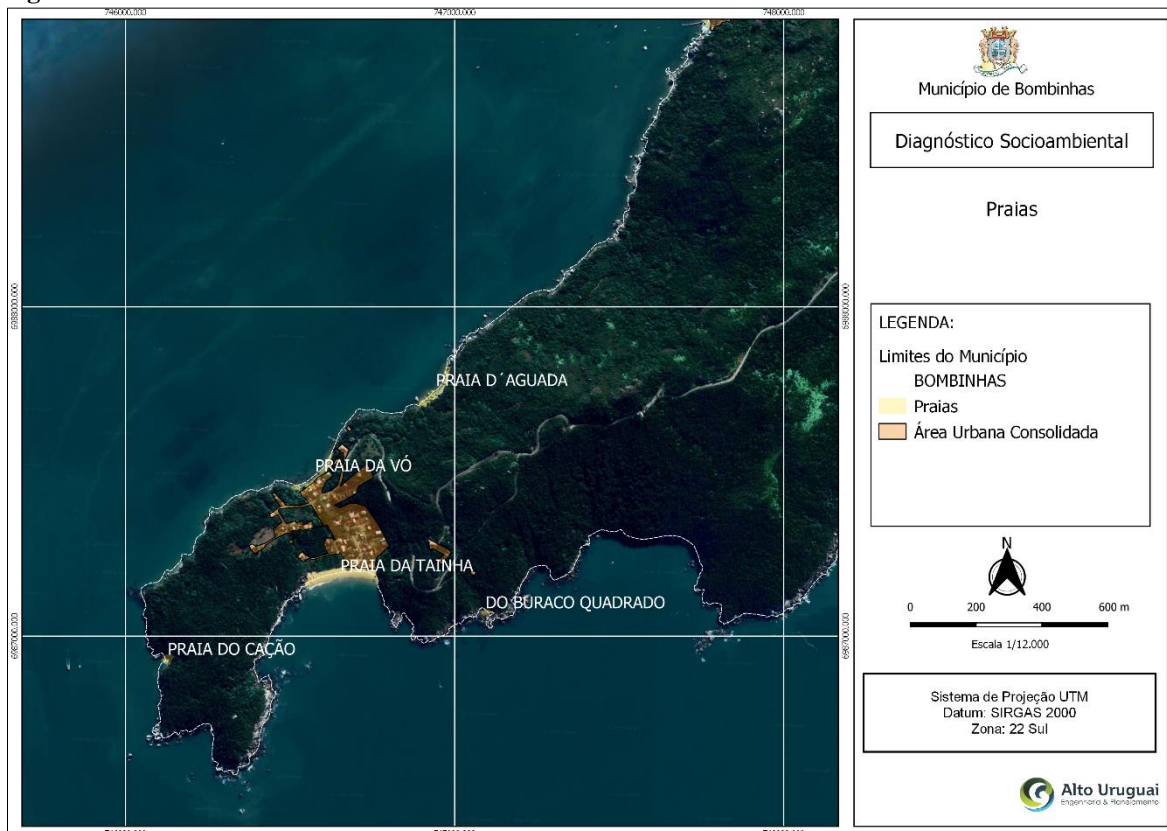
Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 124 – Praias da Conceição**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 125 – Praias da Trilha da Tainha**



Fonte: Adaptador por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A Praia da Tainha possui 213 metros de extensão, sendo bastante frequentada.

**Figura 126 – Praia da Tainha**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A partir da Trilha da Tainha, no Parque Municipal Morro do Macaco, acessamos a Praia do Buraco Quadrado com 26 metros, Caçao com 64 metros, a Porto da Vó com 104 metros, a Praia D'Agua com 116 metros e a Praia da Figueira com 15 metros.

Próxima ao centro da cidade, portanto na área mais urbanizada, localiza-se a Praia de Bombinhas, com 1.227 metros de extensão. Situadas entre as praias de Bombinhas e



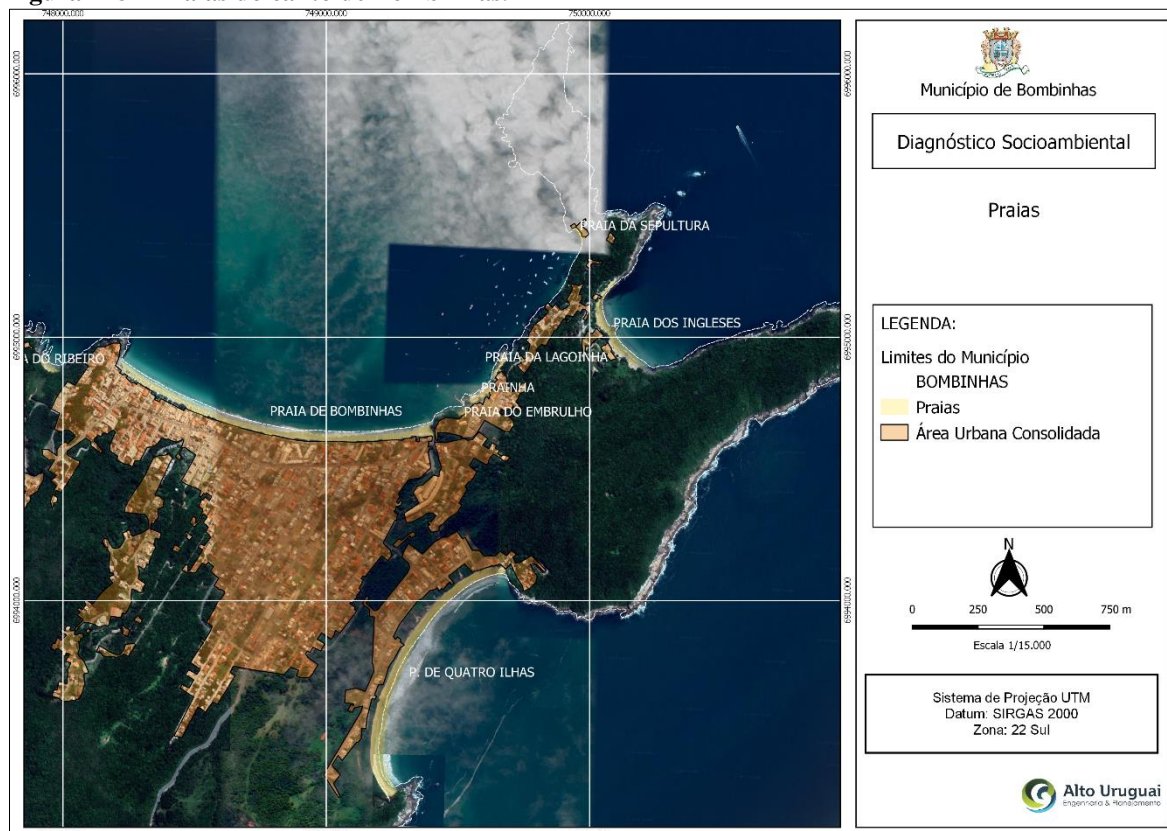
Sepultura, a Prainha e a Praia do Embrulho são duas pequenas praias, divididas por um trapiche, com 62 metros e 179 metros, respectivamente.

**Figura 127 – Praias de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 128 – Praias do canto de Bombinhas.**



Fonte: Adaptador por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Após Praia do Embrulho, encontramos a Praia da Lagoinha, pequena, porém movimentada, com apenas 21 metros de extensão. Essa praia recebe turistas para a prática do mergulho. Ainda menor que a Praia da Lagoinha, com apenas 18 metros de extensão, a Praia da Miséria fica situada entre as praias da Lagoinha e Sepultura. A Praia da Miséria

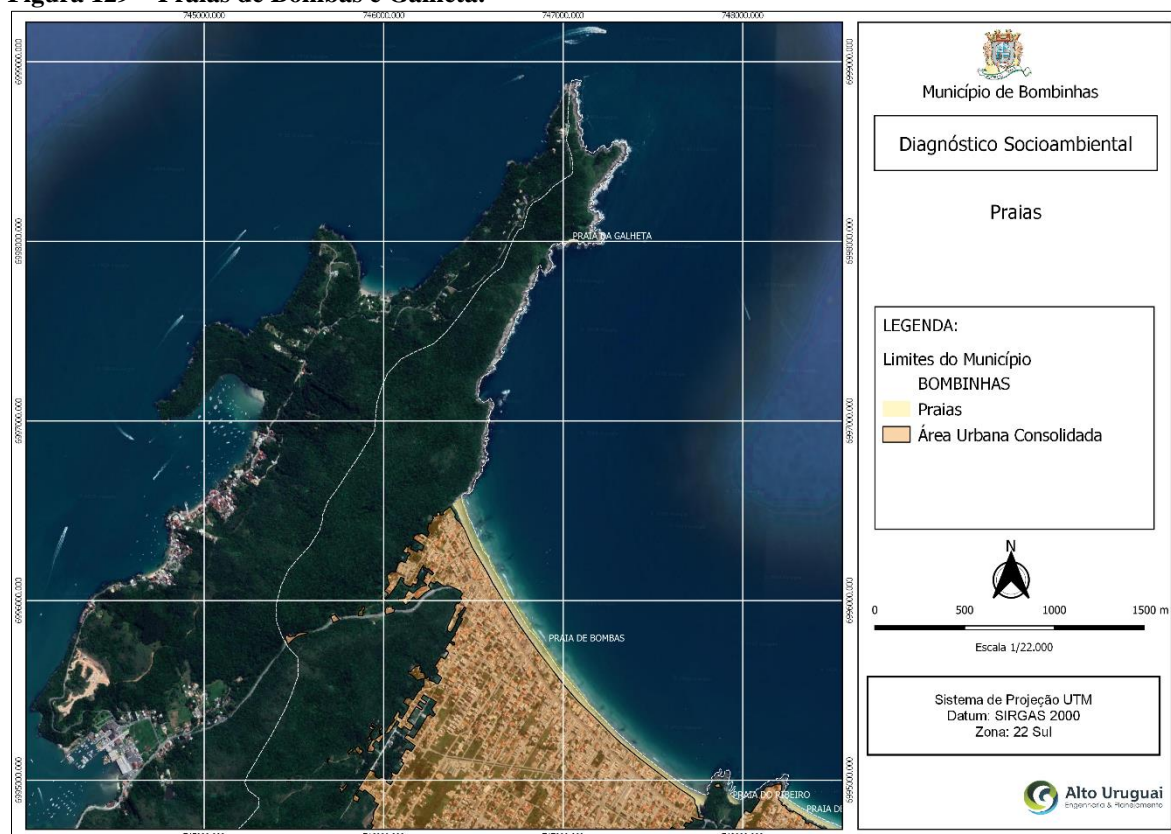
possui uma curta faixa de areia, deixando-a visível somente em condições de maré baixa. A Praia da Sepultura também é bastante visitada pelos praticantes de *snorkeling* e *stand up paddle*, possui 94 metros de extensão. Seu acesso é feito por meio de caminhada.

Situada dentro do Parque Municipal da Galheta, com acesso a partir de Bombas, a Praia da Galheta com 105 metros de extensão, é deserta e preservada, localizada em meio a Costões rochosos. Com 117 metros de extensão, através de uma trilha a partir da Praia de Bombas, localizamos a Praia do Ribeiro. A paisagem é caracterizada pela faixa de areia cercada pela mata Atlântica em um ambiente não urbanizado.

Através da trilha, a partir do lado direito da Praia da Sepultura, se tem acesso à Praia do Biguá, e desta, até a Praia do Cachalote, respectivamente. Da Praia da Sepultura até a Praia do Biguá, e 15 minutos até a Praia do Cachalote. São praias pequenas, com 10 e 15 metros de extensão, respectivamente.

No Bairro de Bombas, o acesso principal à cidade, encontramos a Praia de Bombas, que é uma das maiores de Bombinhas com 2.186 metros de comprimento.

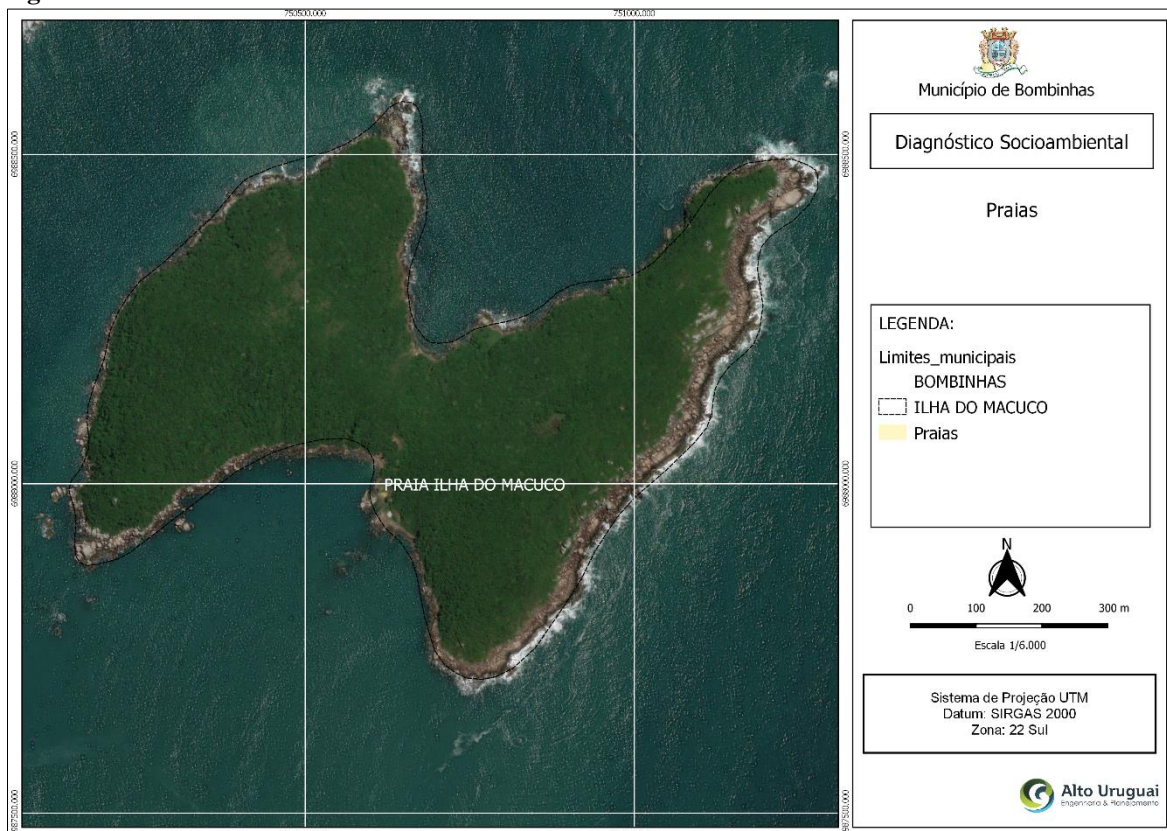
**Figura 129 – Praias de Bombas e Galheta.**



Fonte: Adaptador por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Na Ilha do macuco, tomada pela vegetação nativa, primária, com formação Ombrófila Densa, encontramos uma pequena praia com 12 metros de extensão, frequentada por pescadores nas suas proximidades.

**Figura 130 – Ilha do Macuco.**



Fonte: Adaptador por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

O ambiente urbano, distribuindo nas regiões de -planície entre a morraria existente e preponderantemente próximas às principais praias, encontramos a paisagem urbana do município de Bombinhas.

**Figura 131 – Aspectos da paisagem urbana do município de Bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Há um contraste evidente em relação à qualidade ambiental obtida através da manutenção das unidades de conservação a existência de paisagens naturais de grande beleza cênica, relacionadas aos recursos hídricos, a morraria e as praias, urbanização organizada em contraposição à poluição dos recursos hídricos, o crescimento urbano desordenado em alguns pontos, disposição irregular de resíduos sólidos em áreas órfãs

**Figura 132 – Efeitos negativos da intervenção antrópica na paisagem.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

A poluição dos cursos hídricos também afeta as praias, prejudicando sua balneabilidade e beleza, além de constituir uma ameaça à biota marinha como um todo,

carregando de elementos químicos, sedimentos, microrganismos patogênicos, até resíduos sólidos, como embalagens plásticas.

## 2.10 CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS PREDOMINANTES

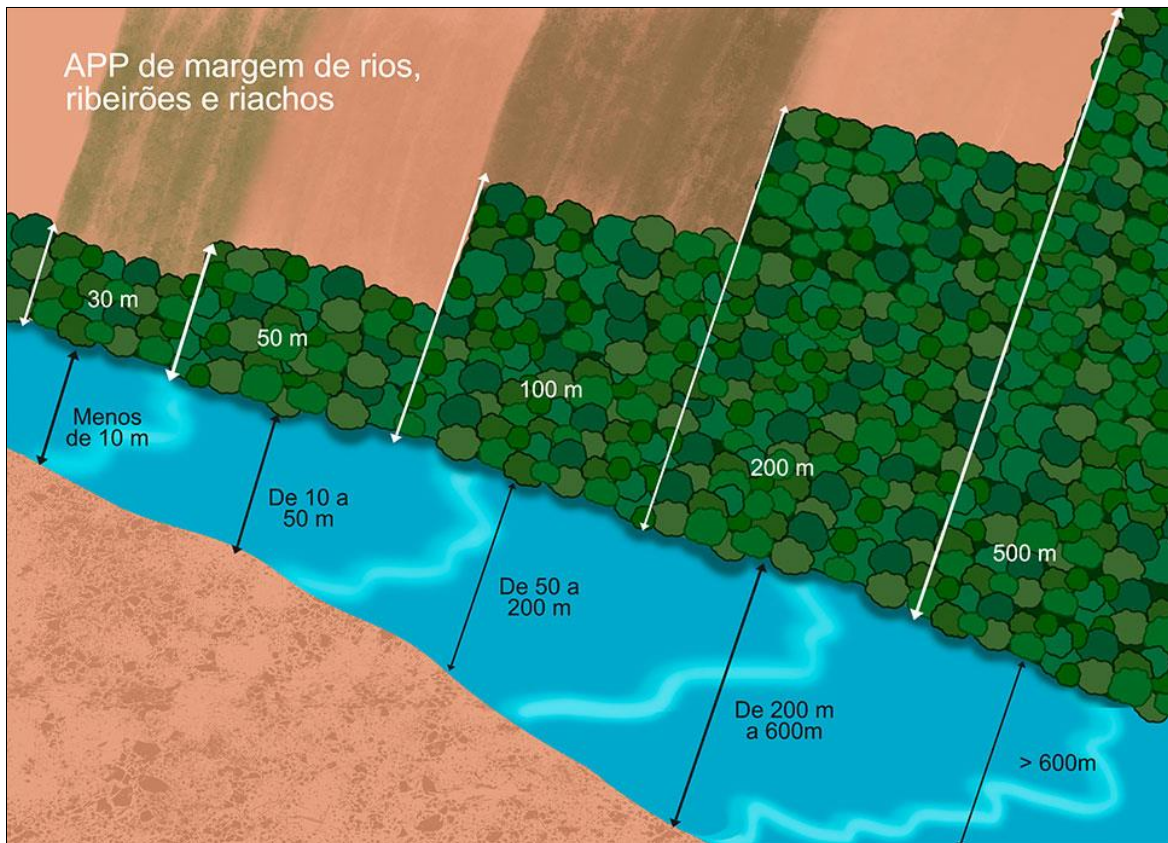
O Diagnóstico Socioambiental procura demonstrar quais são os conflitos ambientais existentes na área de estudo, sobretudo, nas Áreas de Preservação Permanente do Município de Bombinhas, objetivando resolvê-los.

Como ponto de partida, torna-se importante mencionar os conflitos relacionados à ocupação irregular das áreas de preservação permanente existentes. O Código Florestal determina quais áreas são definidas como APPs:

- I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de
  - a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
  - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
  - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
  - a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
  - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

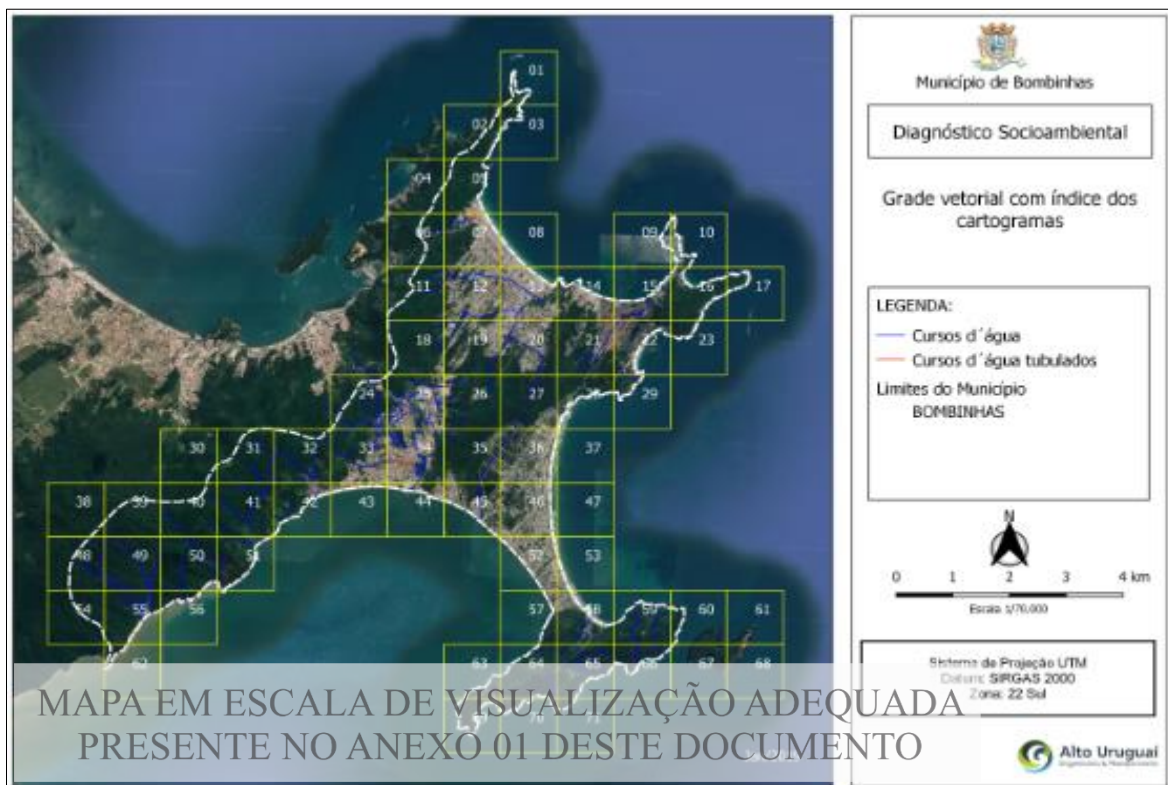
Encontramos, no território do Município, ocupações em APPs nas margens dos cursos d'água com faixa de preservação de 30 a 50 metros.

Figura 133 - APPs em áreas urbanas.



Fonte: Cartilha do Código Florestal Brasileiro, 2013.

Figura 134 – Identificação dos cursos hídricos em Bombinhas.

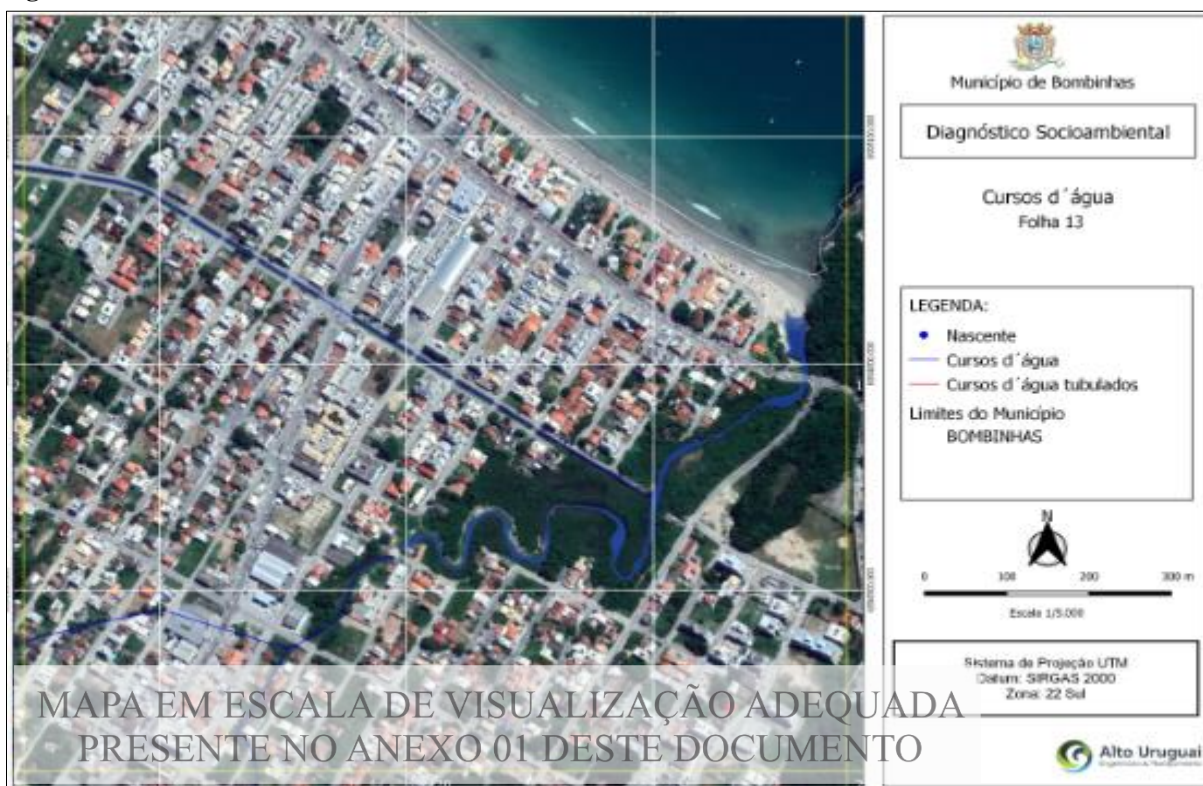


Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Diante da caracterização dos recursos hídricos, foram diagnosticadas áreas com a presença de canais hídricos canalizados, desembocando nas praias ou em cursos hídricos maiores.

Neste caso, cabe mencionar a definição trazida pela referida IN 70, quanto a conceituação de “Canalização”. Estas podem ser de seção aberta ou fechada, e são mencionadas com: “modificação ou alteração da seção de um curso d’água (rio, ribeirão, córrego etc.), podendo ser a céu aberto (canais) ou de contorno fechado (galerias), normalmente com seções geométricas trapezoidal, retangular ou circular, e revestidos com terra, enrocamento (rachão), pedra argamassada, concreto, gabião, terra armada, entre outros.”. Portanto, considerando a canalização de curso d’água, deve ser mantida faixa não edificável de 15 metros em cada margem, dependendo do competente licenciamento ambiental da obra.

**Figura 135 – Canal hídrico retificado em bombinhas.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 136 – Canais de drenagem.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

O código florestal também prevê a existência de APPs no entorno de reservatórios e lagos artificiais:

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

No entanto a legislação não exige a manutenção das APPs naquele que não decorrem do barramento dos cursos d'água naturais;

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

O entorno das nascentes, nem sempre identificadas com facilidade, também constitui importante áreas de preservação ambiental.

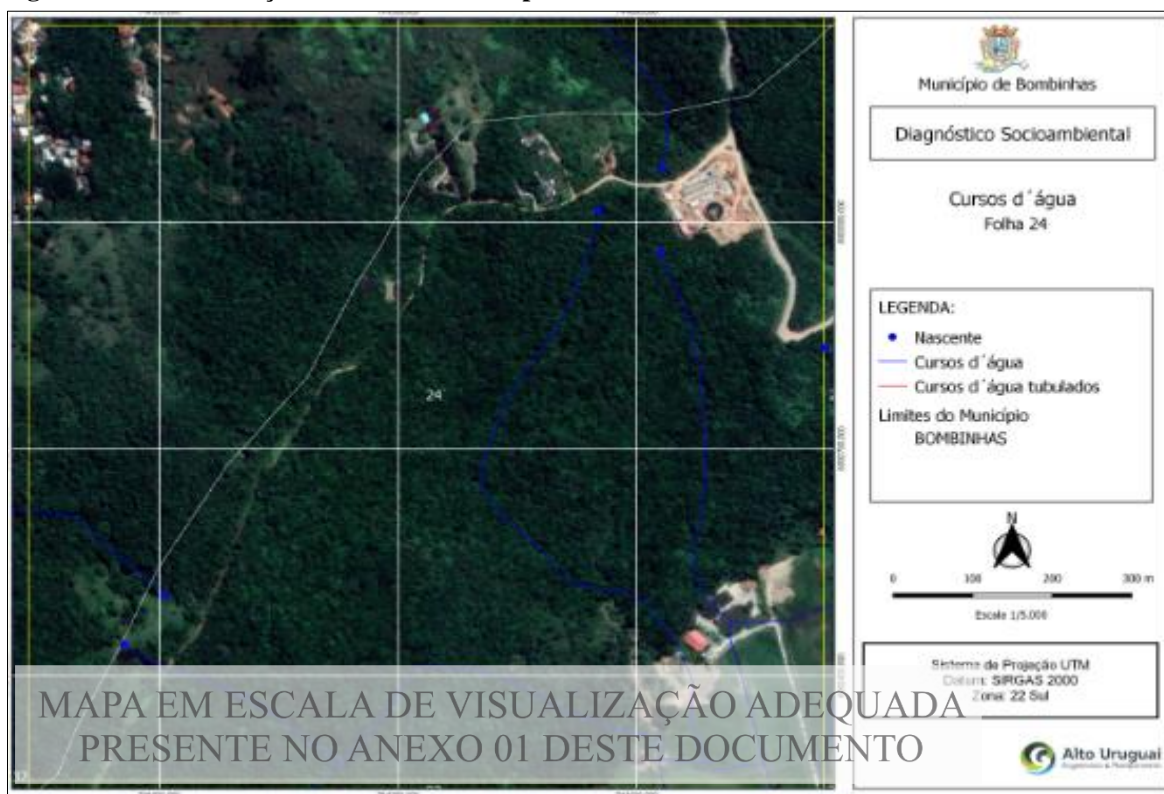
IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros



Importante mencionar a decisão do Supremo Tribunal Federal (STF), que concluiu julgamento da Ação Declaratória de Constitucionalidade (ADC) 42 e das Ações Diretas de Inconstitucionalidade (ADI's) 4901, 4902, 4903 e 4937 em relação a alguns instrumentos do Código Florestal.

Neste sentido, sobre o entorno de nascentes e olhos d'água intermitentes, foi atribuída interpretação conforme a Constituição Federal à norma para que essas áreas sejam consideradas de proteção permanente e de preservação ambiental.

**Figura 137 – Identificação das nascentes e mapeamento dos cursos hídricos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Sobre a intervenção excepcional em Áreas de Preservação Permanente, foram reduzidas as hipóteses para se definir que a intervenção por interesse social ou utilidade pública fica condicionado à inexistência de alternativa técnica ou locacional à atividade proposta, sendo excluída a hipótese de obras voltadas à gestão de resíduos e vinculadas à realização de competições esportivas.

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

As áreas de risco de escorregamentos em regiões de declive acentuado e portanto, também consideradas de APP, foram mapeadas e encontram-se identificadas neste estudo, merecendo um capítulo à parte e uma análise pormenorizada e individualizada.

As restingas e manguezais são ecossistemas exclusivamente litorâneos, localizados em estuários, sendo extremamente sensíveis e comumente degradados pela inervação humana. Em relação ao Novo Código Florestal, estes ecossistemas também são considerados de Preservação Permanente:

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

**Figura 138 – Áreas de restinga.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Também devemos considerar, no perímetro urbano, as APP's do entorno de veredas, conforme preconiza a Lei:

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Importante definir, mesmo que brevemente, a diferença legal entre nascente, vereda e áreas úmidas, para que se possa convencionar a metodologia adotada para identificação de

suas respectivas áreas de preservação. Essas áreas, que possuem uma importância ambiental extremamente valiosa, não possuem garantias de preservação se sua delimitação, não for baseada em critérios científicos rigorosos.

Legalmente, o conceito de nascente é introduzido em nosso país pelo Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934, que institui o “Código das Águas”, estando ainda vigente. Este define nascente como:

Art. 89. Consideram-se "nascentes" para os efeitos deste Código, as águas que surgem naturalmente ou por indústria humana, e correm dentro de um só prédio particular, e ainda que o transponham, quando elas não tenham sido abandonadas pelo proprietário do mesmo.

Para o código o conceito de nascente restringe-se meramente ao aspecto antrópico, sem levar em consideração sua importância ambiental.

Já a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, revogada pela Lei 12.651/2012, trazia o conceito de área de preservação ambiental, incluído o entorno das nascentes (50 metros) como áreas protegidas. Esta definição se manteve com o Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) que, em seu Art. 3º, além de reiterar o conceito de nascente e sua área de preservação, introduz a conceituação de área úmida e vereda como:

XII - vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas;

(...)

XVII - Nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.

(...)

XXV - áreas úmidas: pantanais e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas, cobertas originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação;

A FAMAB é responsável pela fiscalização ambiental no município de Bombinhas, assim, as áreas de preservação precisam de melhores identificações, para que sejam visualizadas situações como as infringências à legislação encontradas em locais do município, como a disposição irregular de resíduos sólidos, problemas com a drenagem e destinação de esgoto sanitário nos corpos hídricos.

**Figura 139 – Infringências.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Especificamente em relação às Áreas de Preservação Permanente de nascentes, importante destacar, que não existe previsão legal para regularização de intervenções nestes locais.

Também é importante mencionar que a legislação considera APP as seguintes situações:

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II - proteger as restingas ou veredas;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII - assegurar condições de bem-estar público;

VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.

IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional.

**Figura 140 – Intervenções em áreas de APP.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

As ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente no Perímetro urbano do Bombinhas, ocorrem desde as margens dos recursos hídricos existentes, sejam nascentes ou cursos d'água, até intervenções humanas em APP's por declividade.

O mapa dos conflitos ambientais identificados apresenta-se em anexo neste estudo, contemplando as áreas de risco, áreas de preservação permanente.

## 2.11 CARACTERIZAÇÃO GERAL QUANTO À EXISTÊNCIA DE ÁREAS DE RISCO

Segundo a Defesa Civil, área de risco é aquela passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

Os principais fenômenos relacionados a desastres naturais no Brasil são os deslizamentos de encostas e as inundações, que estão associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados (CARVALHO e GALVÃO, 2006). Segundo os mesmos autores, as inundações são os processos que produzem as maiores perdas econômicas e os impactos mais significativos na saúde pública, porém são os deslizamentos que geram o maior número de vítimas fatais.

A desigualdade de renda associada aos fatores econômicos, políticos e sociais, tem proporcionado um crescimento urbano cada vez mais desigual, fazendo as populações mais carentes a procurarem terrenos de menor valor, situados normalmente em encostas íngremes ou áreas alagadiças, impróprios a ocupações, por serem consideradas áreas de risco sujeitas a movimentos de massa ou inundações.

Neste contexto, o mapeamento das áreas de risco é de extrema importância para o gerenciamento destas áreas, visto que busca a definição, formulação e execução de medidas estruturais e não estruturais a serem executadas, no sentido de reduzir o risco de acidentes.

### 2.11.1 Fundamentação Teórica

Apesar do crescente avanço técnico-científico nas áreas de conhecimentos sobre riscos naturais nas últimas décadas, a nomenclatura usualmente empregada pelos profissionais é bastante variada.

Para homogeneizar o entendimento dos termos mais utilizados, são propostas a seguir algumas definições, fundamentadas nos conceitos do Ministério das Cidades (2006), com algumas complementações de fontes confiáveis.

### EVENTO

Fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo, sem causar danos econômicos e/ou sociais (BRASIL, 2006).

### ACIDENTE

Fato já ocorrido, onde foram registradas consequências sociais e econômicas (perdas e danos) (RECKZIEGEL e ROBAINA, 2005).

### PERIGO

Segundo o Ministério das Cidades/IPT (2007) a definição de perigo é a condição ou fenômeno com potencial para causar uma consequência desagradável.

Essa definição encaixa-se perfeitamente no conceito proposto pela ONU (UN-ISDR, 2004), como sendo um fenômeno físico ou um processo natural potencialmente prejudicial, que pode causar sérios danos materiais, perturbações socioeconômicas ou degradação ambiental, às comunidades expostas e pode ser classificado conforme a tabela abaixo.

Tabela 55 – Classificação de Perigo.

<b>PERIGO</b>	
Fenômeno físico potencialmente prejudicial ou atividade humana, que pode causar a perda de vida ou lesão, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental.	
<b>PERIGOS NATURAIS</b>	
São processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera e podem constituir-se em um evento prejudicial. Os perigos naturais podem ser classificados quanto à sua origem em: geológicos, hidrometeorológicos ou biológicos.	
<b>Origem</b>	<b>Exemplos de fenômenos</b>
<b>Perigos geológicos</b> – processos ou fenômenos naturais de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica.	Terremotos, tsunamis, atividade e emissão vulcânica, movimentos de massa, escorregamentos, queda de blocos, colapso superficial, atividade de falha geológica.
<b>Perigos hidrometeorológicos</b> – processos ou fenômenos naturais de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica.	Inundações/enchentes, corridas de lama/detritos, ciclones tropicais, tempestades marinhas, ventanias, chuvas de tempestades, nevascas, relâmpagos, secas, desertificação.

**Perigos biológicos** – processo de origem biológica ou aqueles transmitidos por vetores biológicos, incluindo exposição aos microorganismos patogênicos, tóxicos e substâncias bioativas

Eclosão de doenças epidêmicas, contágios de plantas ou de animais e de infestações extensivas.

### **PERIGOS TECNOLÓGICOS**

Perigos associados a acidentes tecnológicos ou industriais, falhas de infraestrutura ou certas atividades humanas que pode causar a perda de vida ou ferimentos, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental, às vezes referido como riscos antropogênicos.

Exemplos incluem poluição industrial, liberação nuclear e radioatividade, resíduos tóxicos, falha de barragens, transporte, acidentes industriais ou tecnológicos (explosões, incêndios, derramamentos).

### **DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**

Processos induzidos pelo comportamento humano e atividades que danificam a base de recursos naturais ou alteraram negativamente os processos naturais ou ecossistemas. Os efeitos potenciais são variados e podem contribuir para um aumento da vulnerabilidade e da frequência e intensidade dos perigos naturais.

Exemplos incluem degradação ambiental, desmatamento, desertificação, incêndios florestais, perda de biodiversidade, poluição do solo, da água e do ar.

Fonte: UN-ISDR, 2004.

### **DESASTRE**

Resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto a ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (DEFESA CIVIL, 2009).

### **DANO**

Intensidade de perda humana, material ou ambiental, induzida às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre (DEFESA CIVIL, 2009).

### **PREJUÍZO**

Medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um determinado bem, em circunstâncias de desastre (DEFESA CIVIL, 2009).

### **VULNERABILIDADE**



Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma área passível de ser afetada por um processo ou fenômeno (BRASIL, 2006).

### **SUSCETIBILIDADE**

Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência, ou seja, é a possibilidade de ocorrência de um evento em determinada área (BRASIL, 2006).

### **RISCO**

Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco (Ministério das Cidades/IPT, 2007).

Segundo UN-ISDR (2004), o risco convencionalmente é expresso pela equação:

$$\text{Risco} = \text{Perigo} \times \text{Vulnerabilidade}$$

A equação acima demonstra que, ao olharmos para uma situação de risco, devemos inicialmente identificar qual é o perigo, que processos naturais ou ações humanas estão produzindo o mesmo, em que condições a sua evolução poderá produzir um acidente e qual a probabilidade deste fenômeno ocorrer. Após definir estes aspectos, devemos avaliar as consequências sociais e/ou econômicas que ele causará (BRASIL, 2006).

### **ÁREA DE RISCO**

Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários) (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

### 2.11.2 Desastres Naturais

Desastres Naturais são provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza, ou seja, são produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana e podem estar relacionados com a Geodinâmica Terrestre Interna (movimentos de massa, terremotos, etc.) ou com a Geodinâmica Terrestre Externa (fenômenos atmosféricos, meteorológicos e/ou hidrológicos).

Os processos naturais, causadores de danos ou consequências socioeconômicas dependendo do local de ocorrência, que serão abordados neste estudo apresentam natureza geológica/geotécnica e/ou hidrometeorológica. Neste contexto, se enquadram os diferentes tipos movimentos de massa (rastejos, escorregamentos, quedas de blocos, etc.), os desbarrancamentos (solapamentos), as enxurradas, as enchentes, as inundações, as ressacas e marés.

#### 2.11.2.1 Movimentos de Massa

Os movimentos de massa são definidos como qualquer deslocamento de rochas ou sedimentos em superfícies inclinadas, estando relacionados principalmente à ação da gravidade e potencializados pela ação da água (CEMADEN, 2016).

Levando em consideração a dinâmica ambiental brasileira, Augusto Filho (1992) propôs uma classificação dos movimentos de massa ocorrentes no país, que até hoje é um referencial para o mapeamento de áreas de risco. Os movimentos de massa são apresentados em quatro classes, sendo eles rastejos, escorregamentos, quedas e corridas.

**Tabela 56 – Classificação de deslizamentos.**

<b>Tipo de movimento</b>	<b>Características dos movimentos, material e geometria</b>
Rastejos ( <i>creep</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vários planos de deslocamentos (internos);</li><li>▪ Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade;</li><li>▪ Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes;</li><li>▪ Solo, depósitos, rocha alterada/faturada;</li><li>▪ Geometria indefinida;</li></ul>
Escorregamentos ( <i>slides</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Poucos planos de deslocamentos (externos);</li><li>▪ Velocidades médias (m/h) a altas (m/s);</li><li>▪ Pequenos a grandes volumes de material;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Geometria e materiais variáveis;</li><li>▪ Planares – solos pouco espessos, solo e rochas com um plano de fraqueza;</li><li>▪ Circulares – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas;</li><li>▪ Em cunha – solos e rochas com dois planos de fraqueza.</li></ul>
Quedas ( <i>falls</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sem planos de deslocamento;</li><li>▪ Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado;</li><li>▪ Velocidades muito altas (vários m/s);</li><li>▪ Material rochoso;</li><li>▪ Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.</li><li>▪ Rolamento de matacão;</li><li>▪ Tombamento.</li></ul>
Corridas ( <i>flows</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa de movimentação);</li><li>▪ Movimento semelhante ao de um líquido viscoso;</li><li>▪ Desenvolvimento ao longo das drenagens;</li><li>▪ Velocidades médias a altas;</li><li>▪ Mobilização de solo, rocha, detritos e água;</li><li>▪ Grandes volumes de material;</li><li>▪ Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.</li></ul>

Fonte: Augusto Filho, 1992.

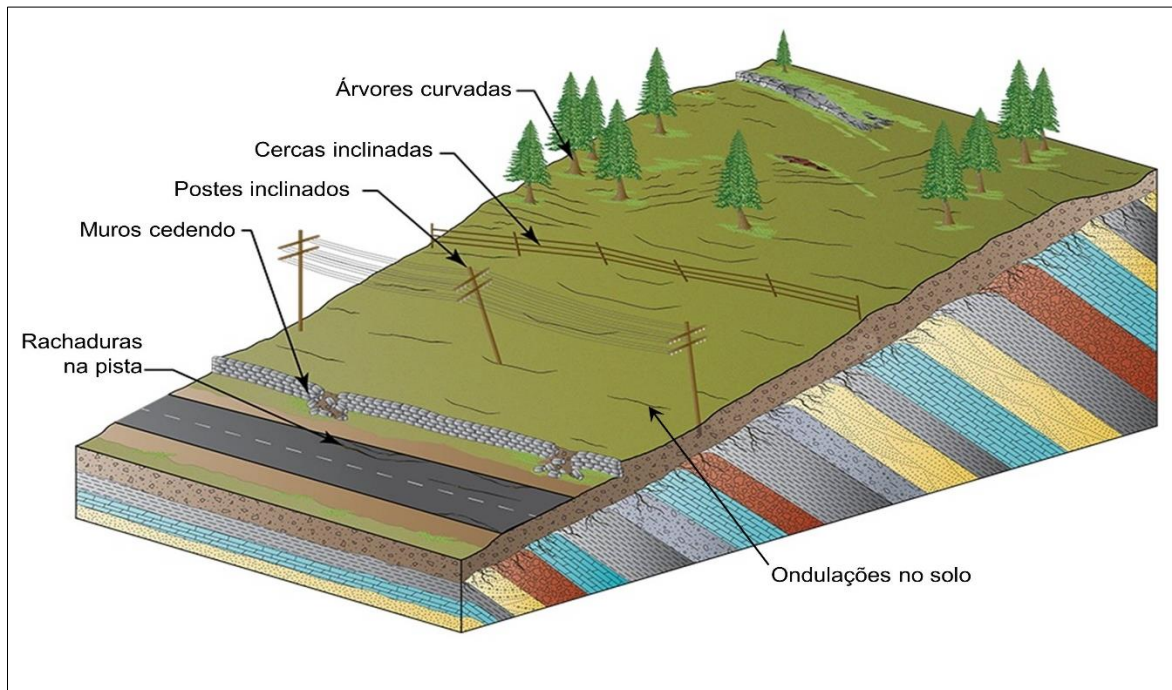
### ➤ Rastejo

Os rastejos são movimentos lentos (mm a cm/ano), que podem ocorrer em terrenos com baixas declividades, como colúvios e meia encosta, envolvendo grandes massas de materiais. O processo atua sobre os horizontes superficiais do solo, bem como, horizontes de transição solo/rocha e até mesmo rocha, em profundidades maiores. Também são incluídos neste grupo o rastejo em solos de alteração ou em solos transportados (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Este processo não apresenta uma superfície de ruptura definida (plano de movimentação), e as evidências da ocorrência deste tipo de movimento são trincas verificadas em toda a extensão do terreno natural que evoluem vagarosamente, degraus de abatimento, deformações na superfície, bem como as árvores, que apresentam inclinações variadas (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Sua principal causa antrópica é a execução de cortes em sua extremidade média inferior, o que interfere na sua precária instabilidade (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

**Figura 141 – Esquema do movimento de massa do tipo Rastejo.**



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey.

### ➤ **Escorregamentos ou Deslizamentos**

Os deslizamentos são processos caracterizados por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Os volumes instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo menos inferidos, e podem ser compostos de solo, saprolito, rocha e depósitos (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

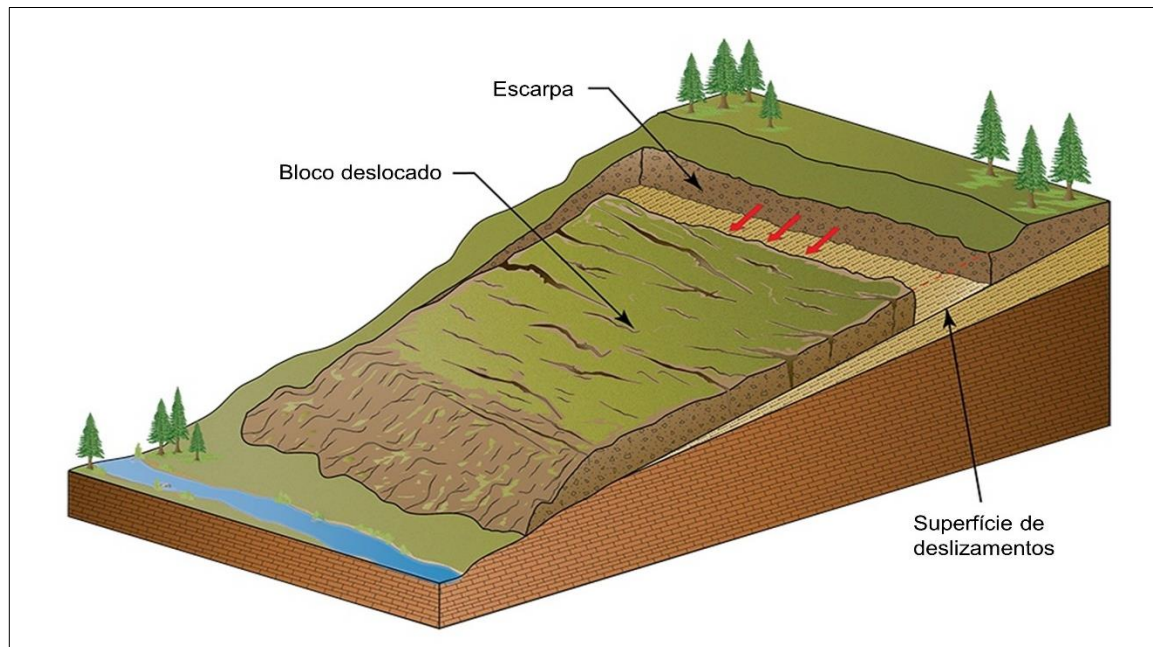
São subdivididos, com base do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam, em: escorregamentos planares ou translacionais, escorregamentos circulares ou rotacionais, escorregamentos em cunha e escorregamentos induzidos.

A geometria destes movimentos varia em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais movimentados, que condicionem a formação das superfícies de ruptura.

Os **escorregamentos planares ou translacionais** são processos muito frequentes na dinâmica das encostas brasileiras, ocorrendo predominantemente em solos pouco desenvolvidos das vertentes com altas declividades. Sua geometria caracteriza-se por uma

pequena espessura e forma retangular estreita (comprimentos bem superiores às larguras). Este tipo de deslizamento também pode ocorrer associado a solos saprolíticos, saprolitos e rocha, condicionados por um plano de fraqueza desfavorável à estabilidade, relacionado a estruturas geológicas diversas (foliação, xistosidade, fraturas, falhas, etc.) (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

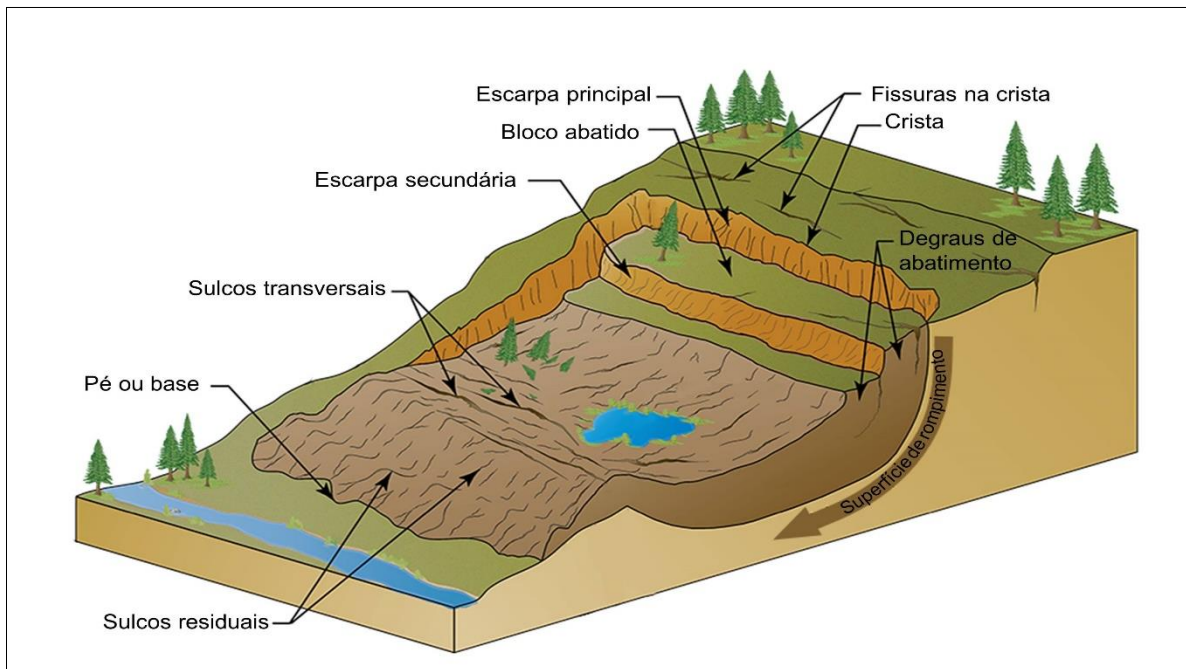
**Figura 142 – Esquema dos escorregamentos planares ou translacionais.**



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey.

Os **escorregamentos circulares ou rotacionais** possuem superfícies de deslizamento curvas, sendo comum a ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Estão associadas a aterros, pacotes de solo ou depósitos mais espessos, rochas sedimentares ou cristalinas intensamente fraturadas. Possuem um raio de alcance relativamente menor que os deslizamentos translacionais (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

**Figura 143 – Esquema dos escorregamentos circulares ou rotacionais.**



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey.

Os **escorregamentos em cunha** estão associados a saprolitos e maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza desfavoráveis à estabilidade condicionam o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos. Estes processos são mais comuns em taludes de corte ou encostas que sofreram algum processo natural de desconfinamento, como erosão ou deslizamentos pretéritos (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Os **escorregamentos induzidos** ou causados pela ação antrópica, são aqueles cuja propagação é causada pela execução de cortes e aterros inadequados, pela concentração de águas pluviais e servidas, pela retirada da vegetação, etc. Muitas vezes, estes deslizamentos induzidos mobilizam materiais produzidos pela própria ocupação, envolvendo massas de solo de dimensões variadas, lixo e entulho (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

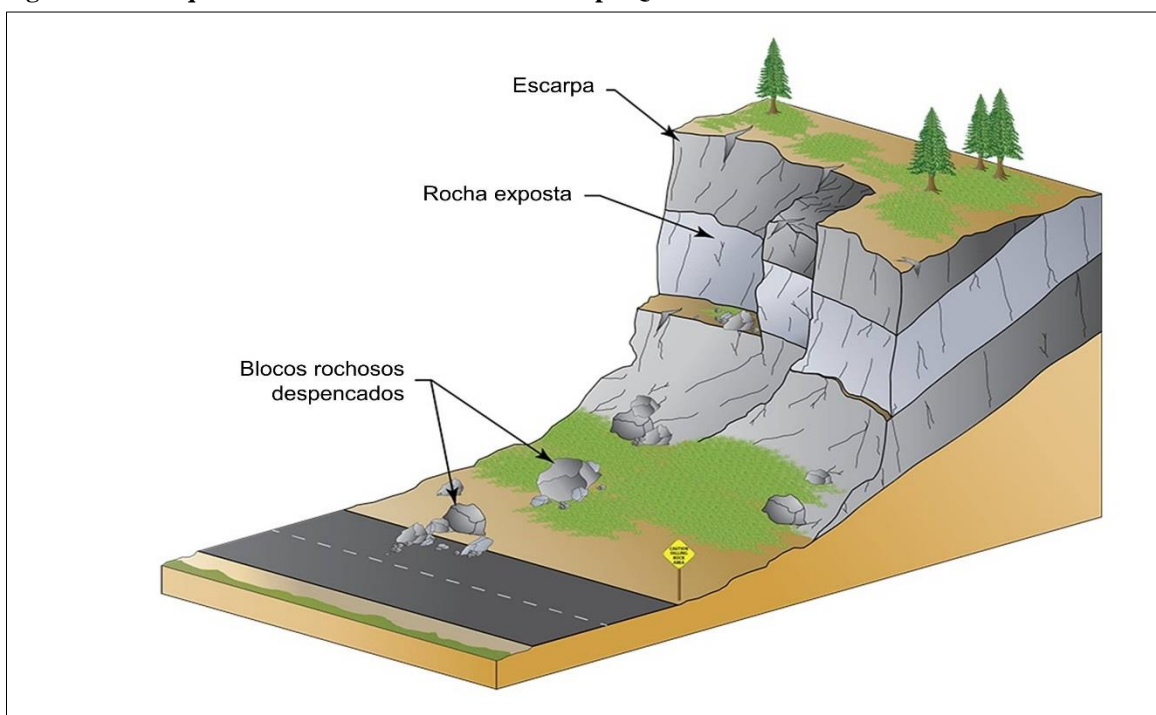
A instabilidade das encostas pode gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. As principais feições que indicam a possibilidade de ocorrência de escorregamentos são: fendas de tração na superfície dos terrenos ou pelo aumento de fendas preexistentes, embarrigamento de estruturas de contenção, inclinação de estruturas rígidas (postes, árvores, etc.), surgimento de degraus de abatimento e trincas no terreno e nas moradias (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

#### ➤ Quedas

Os movimentos do tipo queda são extremamente rápidos (da ordem de m/s) e envolvem blocos e/ou lascas de rocha em movimento de queda livre, sendo o volume de rocha instabilizando variável.

A ocorrência deste processo está condicionada à presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes, abruptas ou taludes de escavação, tais como, cortes em rocha, frentes de lavra, etc., sendo potencializados pelas amplitudes térmicas, por meio da dilatação e contração da rocha. As causas básicas deste processo são a presença de descontinuidades no maciço rochoso, que propiciam isolamento de blocos unitários de rocha; a subpressão por meio do acúmulo de água, descontinuidades ou penetração de raízes. Pode ser acelerado pelas ações antrópicas, como, por exemplo, vibrações provenientes de detonações de pedreiras próximas (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

**Figura 144 – Esquema do movimento de massa do tipo Quedas.**



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey.

Além da queda, existem mais dois processos envolvendo afloramentos rochosos, o tombamento e o rolamento de blocos.

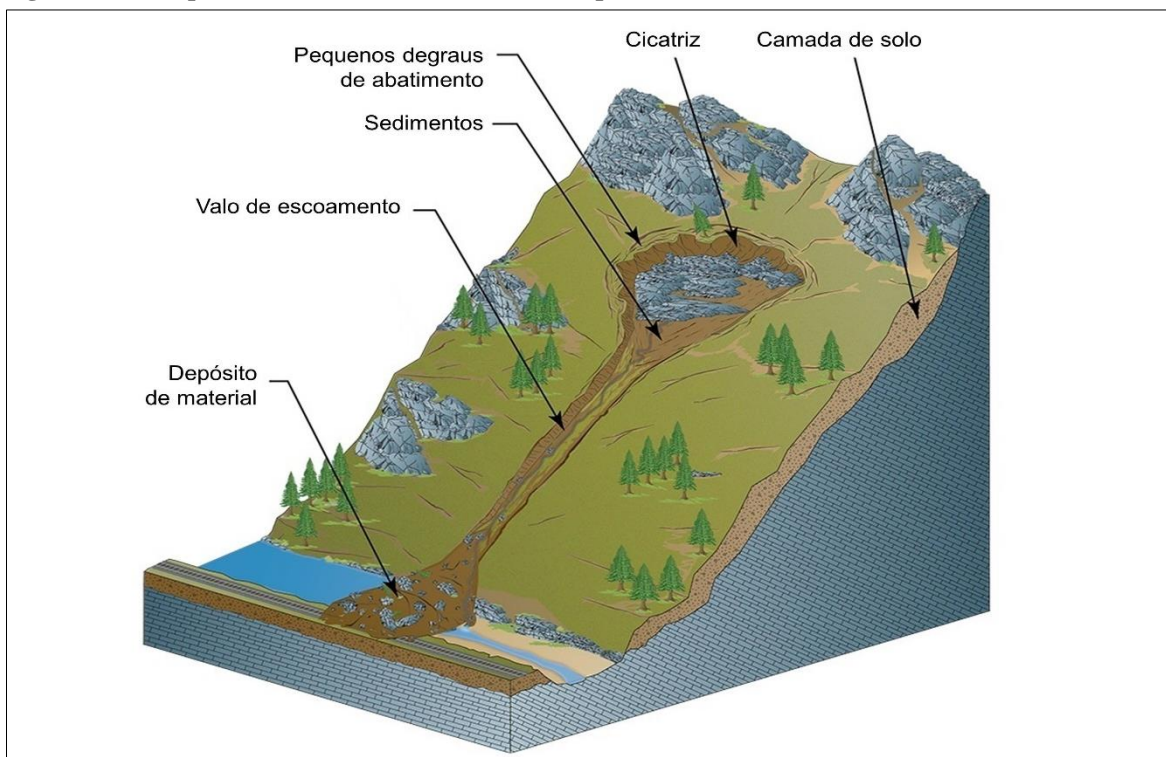
O **tombamento** acontece quando um bloco rochoso sofre um movimento de rotação frontal para fora do talude ou maciço (CEMADEN, 2016). Ocorre principalmente em encostas/taludes íngremes de rocha que apresentam descontinuidades verticais.

O **rolamento de blocos ou de matacões** é um processo comum em áreas de rochas graníticas, onde existe maior predisposição a originar matacões de rocha sã, isolados e expostos em superfície. Estes ocorrem naturalmente quando processos erosivos removem o apoio de sua base, condicionando um movimento de rolamento de bloco. A escavação e a retirada do apoio, decorrente da ocupação desordenada de uma encosta, é a ação antrópica mais comum no seu desencadeamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

➤ **Corridas**

As corridas de massa também conhecidas como fluxos de lama e detritos são movimentos de massa extremamente rápidos e desencadeados por um intenso fluxo de água na superfície, em decorrência de chuvas fortes, que liquefaz o material superficial que escoam abaixo em forma de um material viscoso composto por lama e detritos rochosos (CEMADEN, 2016). Esse tipo de movimento de massa mobiliza grandes volumes de material e podem provocar consequências de magnitudes superiores, devido ao seu grande poder destrutivo e extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

**Figura 145 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.**



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey.



#### 2.11.2.2 Enxuradas

As enxuradas são identificadas pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode estar ou não associado a recursos hídricos (rios). São provocadas por chuvas muito intensas e concentradas, geralmente em pequenas bacias de relevo acidentado e caracterizadas pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial (CEMADEM, 2016).

#### 2.11.2.3 Enchentes e inundações

As enchentes e inundações são fenômenos de natureza hidrometeorológica e fazem parte da dinâmica natural. Ocorrem frequentemente devido à ocorrência de chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelos humanos, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

➤ **Enchentes**

As enchentes ou cheias são definidas pela elevação temporária do nível d'água de um curso d'água devido ao aumento da vazão ou descarga, porém sem extravasar.

➤ **Inundações**

As inundações são processos de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação) quando a enchente atinge cotas acima o nível máximo a calha principal do rio (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

**Figura 146 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.**



Fonte: CEMADEN.

Muitas cidades brasileiras encontram-se localizadas em áreas de planície de inundação de rios e apresentam problemas com enchentes e inundações, desencadeados principalmente pelos crescimentos desordenados que ocupam terrenos marginais de cursos d'água, pela impermeabilização dos solos, falta de infraestrutura e desmatamento da mata ciliar. Todos esses aspectos favorecem o aumento dos volumes de vazão e a velocidade da onda de inundação, constituindo um risco de desastre natural para a população destas cidades.

#### 2.11.2.4 Solapamentos ou desbarrancamentos

Os solapamentos ou desbarrancamentos são processos que podem afetar áreas adjacentes aos cursos d'água (rios e córregos). Estes processos estão associados à erosão das margens ou do talude de um canal fluvial, acarretando normalmente na instabilidade da margem do curso d'água. A evolução dos processos erosivos pode levar ao desbarrancamento, ou seja, a queda de uma porção do talude da margem do canal de drenagem (BRASIL, 2006).

Nas drenagens que cortam as áreas urbanas, normalmente são realizadas alterações no traçado natural dos rios (retificações, canalizações, aterramento de margens e planícies de inundação, etc.). Essas modificações influenciam e alteram a dinâmica fluvial, geralmente acelerando os processos de erosão e de solapamento.

A ocupação das margens dos córregos e rios e, em muitos casos, até do próprio leito dos cursos d'água, originam áreas de risco, visto que quando acontecem chuvas mais intensas, as moradias são ameaçadas pela possibilidade de ocorrência de solapamentos das margens das drenagens devido à ação da água sobre as edificações.

#### 2.11.2.5 Marés e Ressacas

As marés são fenômenos naturais que ocorrem ao longo do litoral e podem ser classificadas em dois tipos: Maré Astronômica e Maré Meteorológica, também conhecida como Ressaca.

##### ➤ **Maré Astronômica**

A maré astronômica é um fenômeno caracterizado pela subida e descida periódicas do nível do mar e de outros corpos de água que tem uma ligação com o mesmo (estuários, lagoas, etc.), resultante da atração gravitacional exercida pela Lua e pelo Sol sobre a Terra.

##### ➤ **Maré Meteorológica (Ressaca)**

O fenômeno da maré meteorológica ocorre principalmente pela elevação do nível do mar causada por efeitos meteorológicos (vento e pressão atmosférica). O efeito conhecido como ressaca é caracterizado pelo avanço do mar em áreas normalmente não alcançadas, causando danos a propriedades e também provocando inundações (CEMADEN, 2017).

#### 2.11.3 Mapeamento das Áreas de Risco Geológico e Hidrogeológico de Bombinhas

As particularidades do espaço geográfico no qual o município de Bombinhas/SC encontra-se inserido, tanto em relação as suas características geológicas e geomorfológicas, como das características da dinâmica climática, associadas ao uso e ocupação do solo, o torna suscetível aos processos da dinâmica superficial, como movimentos de massa nas encostas e enchentes e inundações nas planícies de inundação dos principais recursos hídricos do município.

Um dos instrumentos mais importantes de controle e prevenção de danos em áreas sujeitas a desastres naturais é o mapeamento de áreas de risco, pois a partir disso, é possível elaborar medidas preventivas, planificar as situações de emergência e estabelecer ações

conjuntas entre as comunidades e o poder público, com o objetivo de promover a defesa permanente contra os desastres naturais.

Os mapeamentos de risco podem ser realizados em dois níveis de detalhe distintos: o zoneamento (ou setorização) de risco e o cadastramento de risco. No zoneamento de risco são delimitados setores onde, em geral, encontram-se instaladas várias moradias, para as quais é atribuído um mesmo grau de risco. Já no cadastramento de risco os trabalhos de mapeamento são executados em grau de detalhe bem maior, identificando e analisando os riscos moradia por moradia.

No município de Bombinhas os principais estudos envolvendo o mapeamento de áreas de risco foram realizados pela CPRM (2012) e pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil.

CPRM (2012) mapeou 10 setores considerados de risco alto e muito alto em função de sua ocupação e de fenômenos naturais observados no município. Já o mapeamento realizado pela Defesa Civil de Bombinhas fez o detalhamento destas áreas de risco, além de incluir mais 4 áreas.

Utilizando como base os dados destes mapeamentos, buscou-se realizar a atualização das informações das áreas de risco do município, seguindo-se a metodologia apresentada a seguir.

#### 2.11.3.1 Metodologia

A identificação e a caracterização das áreas de risco sujeitas a movimentos de massa, enchentes, inundações, solapamentos, marés e ressacas foi realizada através da compilação de dados existentes, visitas de campo e posterior análise e integração dos dados para elaboração do presente relatório.

A etapa preliminar do mapeamento das áreas consistiu em reunir dados dos mapeamentos realizados pela CPRM (2012) e Defesa Civil, além de informações sobre a geologia, pedologia e geomorfologia do município, a fim de otimizar a etapa de campo. Os principais materiais consultados foram:

- Relatório técnico e mapas da Ação Emergencial para Reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchente, realizados pela CPRM (2012);
- Plano de Contingência do município de Bombinhas, elaborado pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Bombinhas (2018);
- Imagens de satélite (atuais e históricas) do Google Earth Pro;
- Informações e mapas sobre as enchentes e inundações ocorridas no município;
- Publicações técnicas sobre a geologia, pedologia e geomorfologia do município de Bombinhas.

A etapa de campo teve como objetivo a identificação e caracterização dos riscos. Durante o trabalho de campo, as vistorias realizadas seguiram os procedimentos descritos no curso de Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco do Ministério das Cidades, sendo averiguadas as seguintes informações em cada setor de risco:

1. Informações gerais do setor e das moradias (localização, condições de acesso, coordenadas, tipo de moradia, etc.);
2. Caracterização local, incluindo tipos de taludes, tipos de materiais, inclinação da encosta ou corte, distância das moradias ao topo ou base dos taludes;
3. Verificação da presença de água no local;
4. Caracterização da vegetação local;
5. Identificação das feições de instabilidade e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos;
6. Definição dos tipos de processo natural destrutivo (desastre natural) a que o local está submetido;
7. Determinação do grau de risco (probabilidade de ocorrência de um desastre natural), usando como base as informações a seguir.

<b>Grau de Probabilidade</b>	<b>Descrição</b>
R1 Baixo ou sem risco	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li><li>▪ Não se observa sinal, feição ou evidência de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilidade de encostas e de margens de drenagens.</li></ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de desastres naturais no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</li></ul>
R2 Médio	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li><li>▪ Observa-se a presença de alguns sinais, feições ou evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilidade em estágio inicial de desenvolvimento.</li><li>▪ Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de desastres naturais durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</li></ul>
R3 Alto	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li><li>▪ Observa-se a presença de significativos sinais, feições ou evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilidade em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.</li><li>▪ Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de desastres naturais durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</li></ul>
R4 Muito Alto	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li><li>▪ Os sinais, feições ou evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivos e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilidade em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.</li><li>▪ Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de desastres naturais durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</li></ul>

---

Todos os resultados das investigações geológico-geotécnicas e das interpretações foram registrados na ficha de campo apresentada abaixo. Além disso, foi realizado o registro fotográfico de todos os pontos vistoriados.

A etapa posterior foi a análise e interpretação dos dados coletados em campo, sendo os mesmos apresentados a seguir.

**Figura 147 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.**

FICHA DE CAMPO – MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO	
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b>	
<b>Setor:</b>	<b>Data:</b>
<b>Localização:</b>	<b>Equipe técnica:</b>
<b>Bairro:</b>	<b>Coordenadas UTM:</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO GERAL</b>	
<b>Modo de ocupação:</b> ( ) Espontânea/irregular ( ) Parcialmente planejada ( ) Planejada	<b>Padrão das edificações:</b> ( ) Alvenaria ( ) Madeira ( ) Misto ( ) Outros
<b>Estágio da ocupação:</b> ( ) Inconsolidada ( ) Parcialmente consolidada ( ) Consolidada	<b>Vegetação:</b> ( ) Árvores isoladas ( ) Vegetação rasteira ( ) Mata nativa ( ) Área desmatada
<b>Drenagem pluvial:</b> ( ) Inexistente ( ) Precário ( ) Satisfatório	<b>Destinação do esgoto:</b> ( ) Fossa ( ) Canalizado ( ) Lançamento em superfície
<b>Hidrografia:</b> ( ) Rio/Córrego:..... ( ) Nascente	<b>Relevo:</b> ( ) Encosta ( ) Morro ( ) Motanha ( ) Planície fluvial ( ) Planície costeira
<b>3. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA</b>	
<b>Geologia:</b> ( ) Complexo Porto Belo ( ) Granito Quatro Ilhas ( ) Complexo Granítico Estaleiro ( ) Suíte Intrusiva Zimbros ( ) Depósitos Colúvio Aluvionares ( ) Depósitos Praiais Atuais e Antigos	<b>Solos (tipos, texturas, estruturas):</b> ( ) Solo residual ( ) Solo transportado ( ) Aterro ( ) Solo arenoso ( ) Solo areno-argiloso ( ) Solo Argiloso ( ) Alta permeabilidade ( ) Baixa permeabilidade ( ) Estratificação..... ( ) Falhas/fraturas/xistosidade
<b>4. AVALIAÇÃO DE RISCO</b>	
<b>Evidências de movimentação:</b> ( ) Trincas em moradia ( ) Trincas/fendas no terreno ( ) Inclinação de árvores/postes/muros ( ) Degraus de abatimento ( ) Feições erosivas ( ) Cicatrizes de escorregamentos ( ) Muros/paredes "embarrigados" ( ) Blocos rolados	<b>Agravantes:</b> ( ) Ocupação de cabeceiras de drenagem ( ) Taludes de corte/aterro sem proteção vegetal ( ) Altura dos taludes..... m ( ) Declividade dos taludes..... graus ( ) Ausência de drenagem pluvial ( ) Vazamentos ( ) Surgência de água nos taludes ( ) Lançamento de água e esgoto no solo ( ) Lançamento de lixo/entulho nas encostas e drenagem ( ) Árvores de grande porte próximo das cristas dos taludes ( ) Proximidade de moradias da borda dos taludes ..... m ( ) Proximidade de moradias do pé do talude ..... m
<b>Tipos de processos de instabilização esperados ou ocorridos:</b> ( ) Escorregamento planar ou translacional ( ) Escorregamento circular ou rotacional ( ) Rastejo ( ) Corridas ou fluxos de detritos ( ) Queda de blocos ( ) Tombamento ( ) Rolamento ( ) Solapamento ( ) Enchente ( ) Inundação ( ) Maré ( ) Ressaca/Erosão Costeira	<b>Processo:</b> ( ) Natural ( ) Induzido
<b>5. DETERMINAÇÃO DO GRAU DE RISCO</b>	
<b>Grau</b>	<b>Número de Moradias</b>
( ) MUITO ALTO - Providência imediata	
( ) ALTO - Monitorar o local	
( ) MÉDIO - Monitorar o local	
( ) BAIXO ou SEM RISCO	
<b>6. OBSERVAÇÕES</b>	

(\*) Indicadas para cadastro e monitoramento

### 2.11.3.2 Áreas de Risco e Movimento de Massa

A partir dos levantamentos bibliográficos e investigações de campo, foram mapeados no município de Bombinhas, 11 setores com risco de movimentos de massa, conforme informações apresentadas no quadro abaixo.

**Tabela 57 – Resumo dos setores de risco de movimentos de massa de Bombinhas/SC.**

<b>Setor de Risco</b>	<b>Local</b>	<b>Área</b>	<b>Tipologia</b>
01	Avenida Leopoldo Zarling e Rua Albatroz, bairro Bombas.	20,8 ha	Escorregamento planar, rolamento de blocos de rocha e fluxo de detritos.
02	Rua Bico de Lacre, bairro Bombas.	1,38 ha	Escorregamento planar e rolamento de blocos de rocha.
03	Rua Beija Flor e Rua Juriti, bairro Bombas.	0,88 ha	Escorregamento planar e rolamento de blocos de rocha.
04	Rua Ameixa e Rua Melão, bairro Sertãozinho.	3,30 ha	Escorregamento planar e rotacional.
05	Rua Ameixa, bairro Sertãozinho.	1,69 ha	Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos de rocha.
06	Rua Rio Piratini, bairro Zimbros.	0,88 ha	Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos de rocha.
07	Rua Rio Piratini, bairro Zimbros.	0,54 ha	Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos de rocha.
08	Rua Girassol, Rua Maracujá e Rua Violeta, bairro Morrinhos.	1,14 ha	Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos de rocha.
09	Rua Orquídea e Rua Flor de Lótus, bairro Morrinhos.	1,60 ha	Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos de rocha.
10	Rua Hortência e Rua Giesta, bairro Morrinhos.	1,96 ha	Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos de rocha.
11	Rua Jequitibá, Rua Vieira e Silva e Rua Tatuíra, bairro Canto Grande.	18,70 ha	Rolamento de blocos de rocha, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

Fonte: Defesa Civil. Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.



Figura 148 – Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.



Fonte: Google Earth. Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 01**

**Localização:** Avenida Leopoldo Zarling e Rua Albatroz, bairro Bombas, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 746034 mE / 6995959 mS

**Descrição da área:** O Setor 01 abrange uma área de 20,8 hectares, contendo aproximadamente 50 imóveis, entre casas residenciais e prédios. A ocupação é planejada e encontra-se consolidada. O padrão construtivo das edificações é misto (madeira e alvenaria), estando a maioria em boas condições. A infraestrutura urbana da área é satisfatória, com presença de vias pavimentadas e drenagem pluvial. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 200 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada por granitoides do Complexo Granítico Estaleiro e da Suíte Intrusiva Zimbros e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos planares, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas próximas das bases dos taludes. Além disso, observa-se um elevado número de blocos rolados e algumas cicatrizes de deslizamentos na área.

**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, rolamento de blocos e fluxo de detritos.

**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

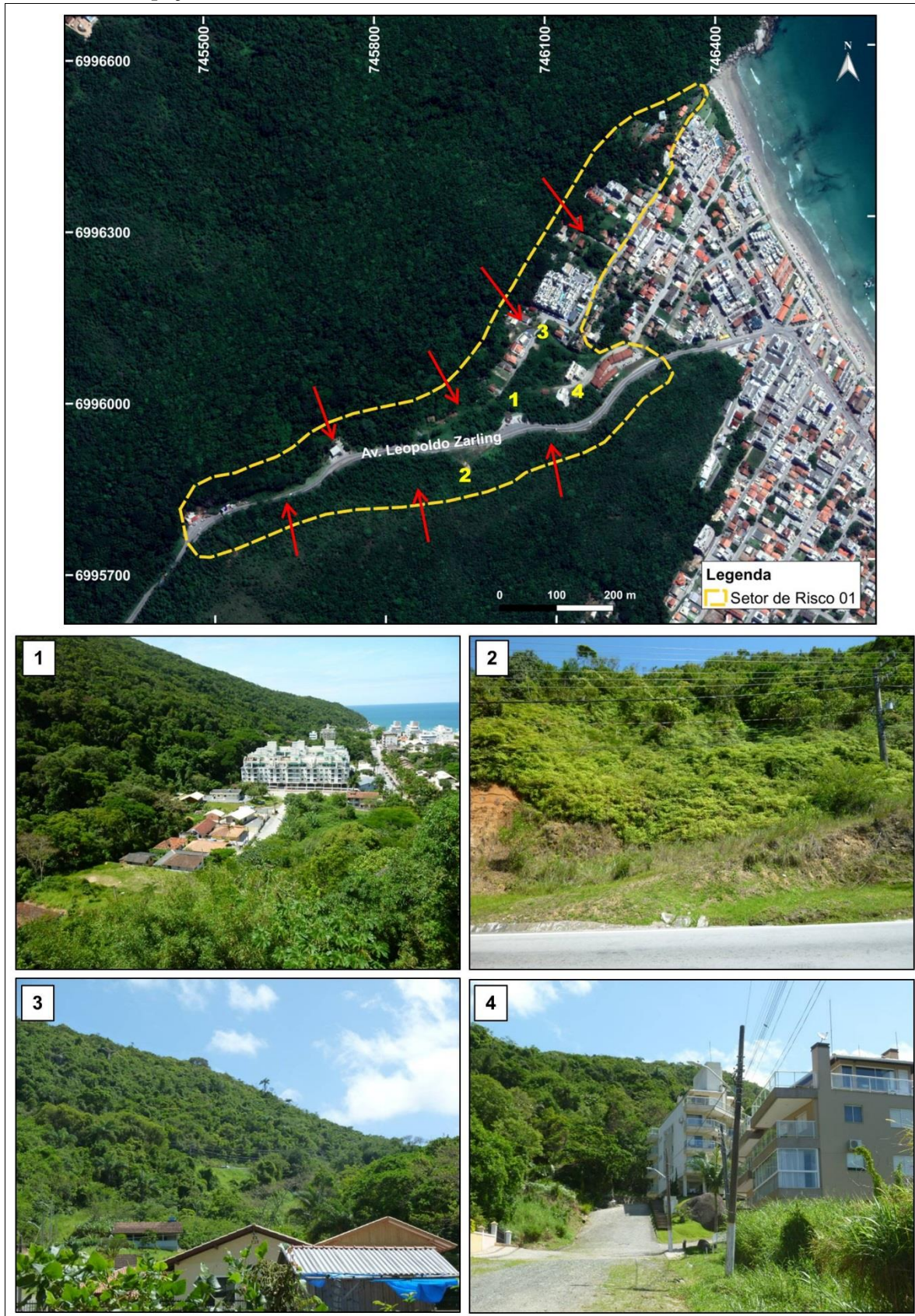
- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento contínuo da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Recuperação da área onde se observa a cicatriz de escorregamento, através da configuração de taludes e implantação de um sistema de drenagem;



- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.



Figura 149 – Localização do Setor de Risco 01 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista Geral do Setor de Risco 01; (2) Cicatriz de deslizamento com presença de blocos de rocha rolados; (3 e 4) Padrão de ocupação da base da encosta.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 03**

**Localização:** Rua Beija Flor e Rua Juriti, bairro Bombas, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745940mE / 6994797mS

**Descrição da área:** O Setor 03 abrange uma área de 0,88 hectares, contendo 4 imóveis. A ocupação é planejada, porém carece de infraestrutura urbana, como drenagem pluvial e pavimentação das ruas. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada por granitoides do Complexo Porto Belo e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno com presença de processos erosivos e blocos de rocha rolados, próximos de residências.

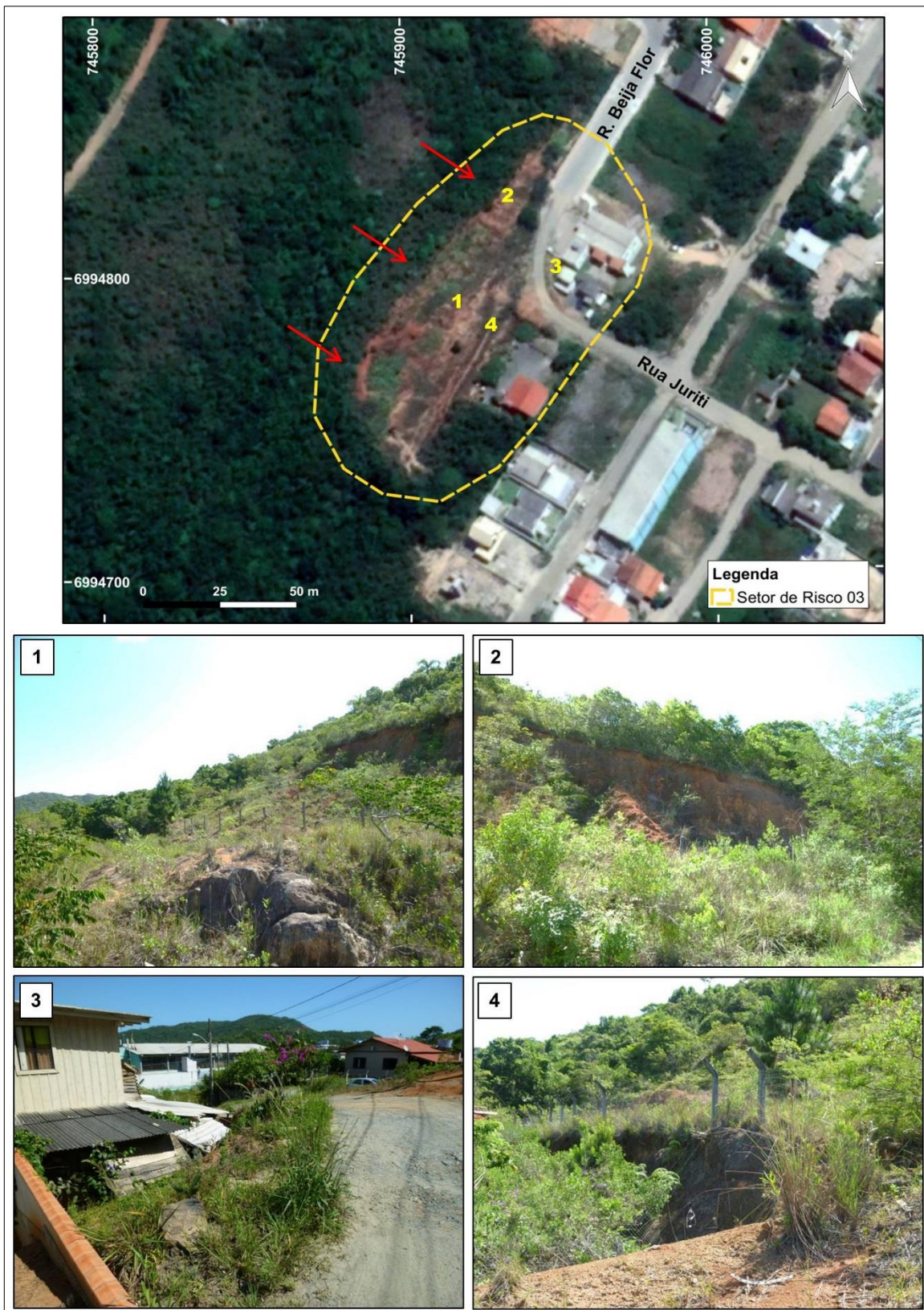
**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar e rolamento de blocos.

**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco médio.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento contínuo da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Obra de contenção do talude, através da configuração de bancadas e implantação de um sistema de drenagem para disciplinamento das águas pluviais, a fim de evitar a formação de processos erosivos que podem evoluir para escorregamentos;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

**Figura 150 – Localização do Setor de Risco 03 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Vista geral do talude com feições erosivas e blocos de rocha rolados; (3) Residência situada próxima da base do talude; (4) Talude com feições erosivas, situado próximo a uma residência da área**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 04**

**Localização:** Rua Ameixa e Rua Melão, bairro Sertãozinho, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745707 mE / 6993400 mS

**Descrição da área:** O Setor 04 abrange uma área de 3,30 hectares, contendo aproximadamente 14 imóveis. A ocupação é planejada, porém carece de infraestrutura urbana, como drenagem pluvial e pavimentação das ruas. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 200 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada por granitoides do Complexo Porto Belo e Granito Quatro Ilhas e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos planares e rotacionais, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas próximas das bases dos taludes. Além disso, observam-se árvores próximas às cristas dos taludes, gerando instabilidade e cicatrizes de pequenos escorregamentos.

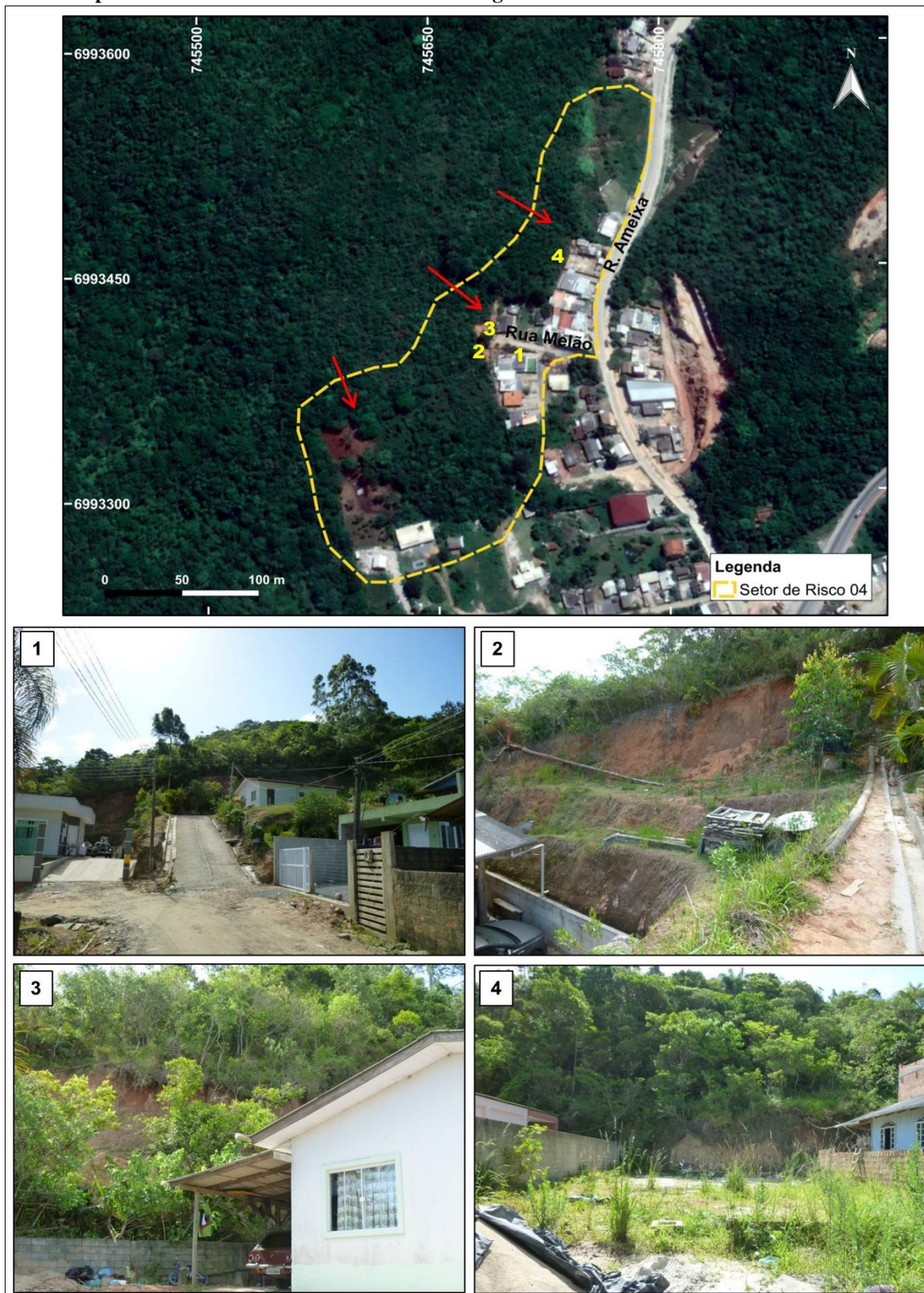
**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar e rotacional.

**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Obras de contenção dos taludes;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 151 – Localização do Setor de Risco 04 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2), (3) e (4) Moradias situadas próximas das bases dos taludes, nos quais se observam processos erosivos e árvores em suas cristas gerando instabilidade.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.



➤ **SETOR DE RISCO 05**

**Localização:** Rua Ameixa, bairro Sertãozinho, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745808 mE / 6993350 mS

**Descrição da área:** O Setor 05 abrange uma área de 1,69 hectares, contendo aproximadamente 10 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana é satisfatória. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 50 metros de altura, com cristas de direção N-S. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides Quatro Ilhas e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor são feições erosivas e quedas de bloco de rocha que ocorrem em uma antiga cicatriz de escorregamento, situada muito próxima às edificações da área, colocando as mesmas em alto risco. A Prefeitura Municipal em conjunto com a Defesa Civil fez obras para a recuperação da área, através da configuração de bancadas com taludes de menor altura. Porém, como não foi instalado um sistema de drenagem pluvial e os taludes não foram revegetados, muitas feições erosivas se formaram novamente, o que pode acarretar em novos deslizamentos.

**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

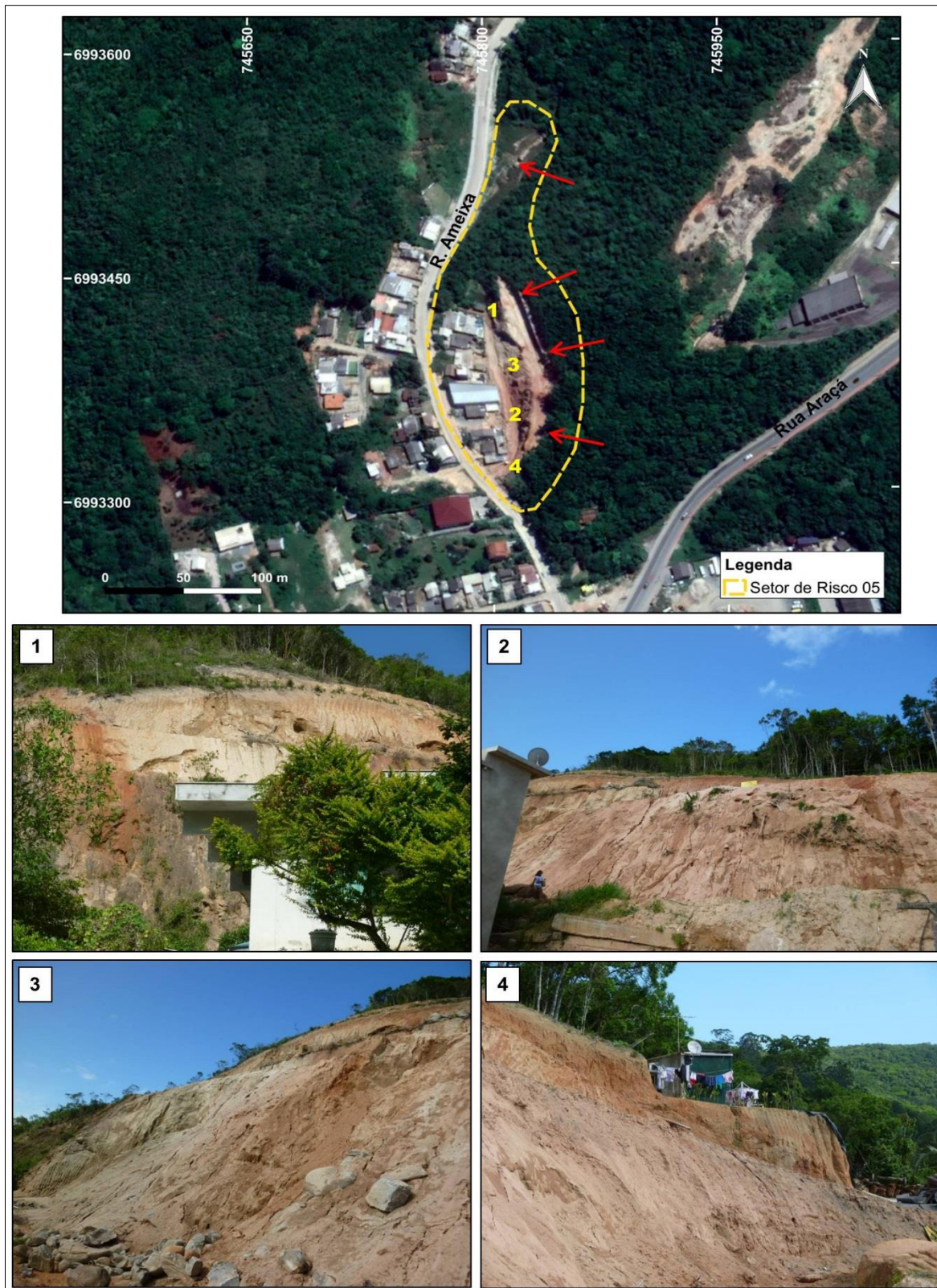
**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco muito alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Obras urgentes de contenção dos taludes da área;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 152** – Localização do Setor de Risco 05 e fotografias dos processos observados na área, mostrando o talude com muitas feições erosivas e muitos blocos de rocha rolados, situado muito próximo das residências.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 06**

**Localização:** Rua Rio Piratini, bairro Zimbros, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 743873 mE / 6991194 mS

**Descrição da área:** O Setor 06 abrange uma área de 0,88 hectares, contendo 2 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial e pavimentação. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 200 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides do Complexo Porto Belo e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor são cortes no terreno com presença de feições erosivas e árvores de grande porte próximas às cristas dos taludes, além de blocos de rocha com risco de queda.

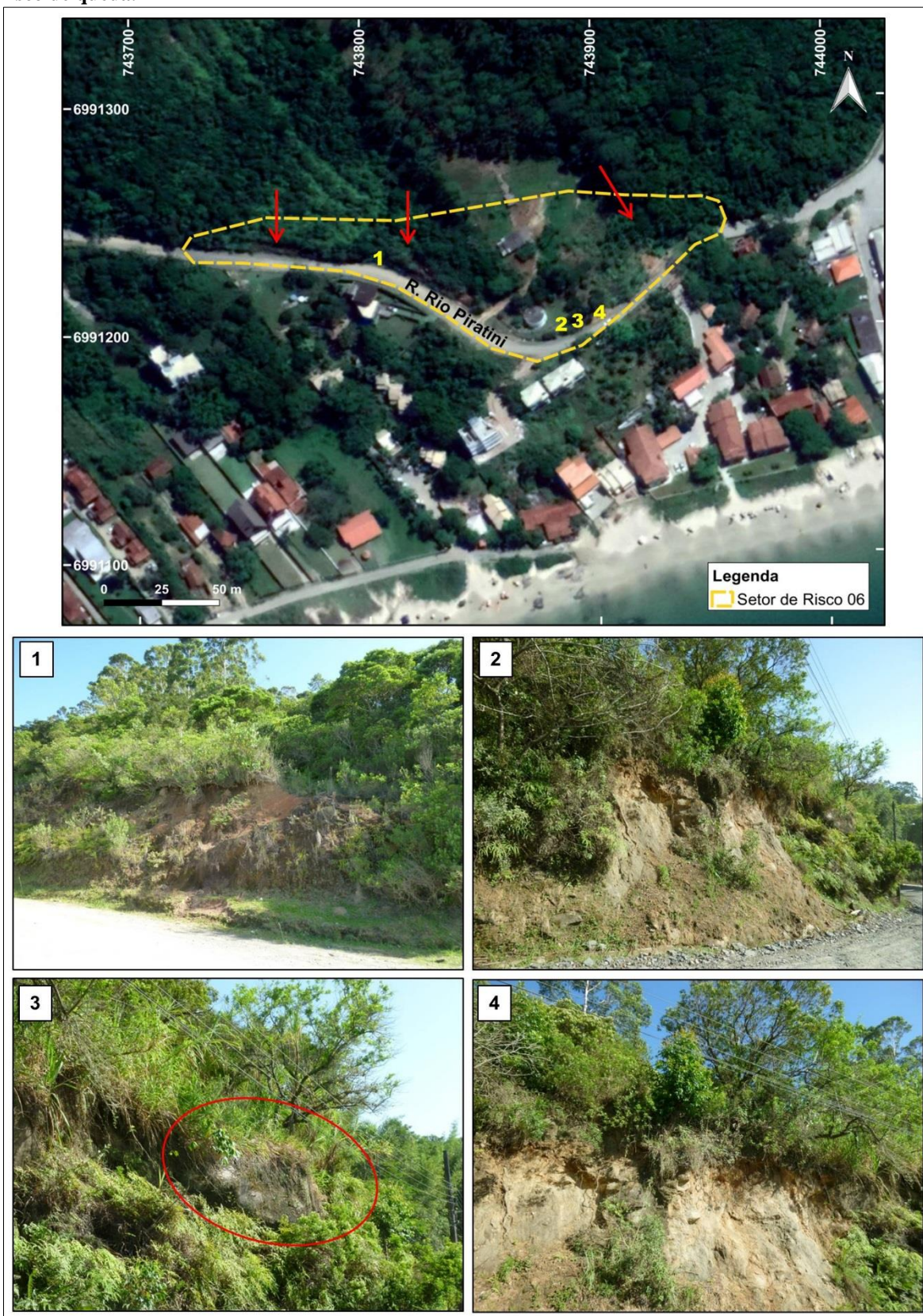
**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Retirada das árvores de grande porte com risco de queda situadas na crista do talude;
- Obras de contenção dos taludes da área;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 153 – Localização do Setor de Risco 06 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Taludes de corte com feições erosivas e sem sistema de drenagem pluvial; (3) Bloco de rocha exposto no talude, com alto risco de queda; (4) Árvores inclinadas situadas nas cristas dos taludes de corte, com risco de queda.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 07**

**Localização:** Rua Rio Piratini, bairro Zimbros, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 743456 mE / 6991080 mS

**Descrição da área:** O Setor 06 abrange uma área de 0,54 hectares, contendo 1 imóvel. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial e pavimentação. O padrão construtivo da edificação é de alvenaria, em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 50 metros de altura, cuja litologia predominantemente é formada pelos granitoides do Complexo Porto Belo e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor são taludes de cortes no terreno com presença de feições erosivas e cicatrizes de escorregamentos;

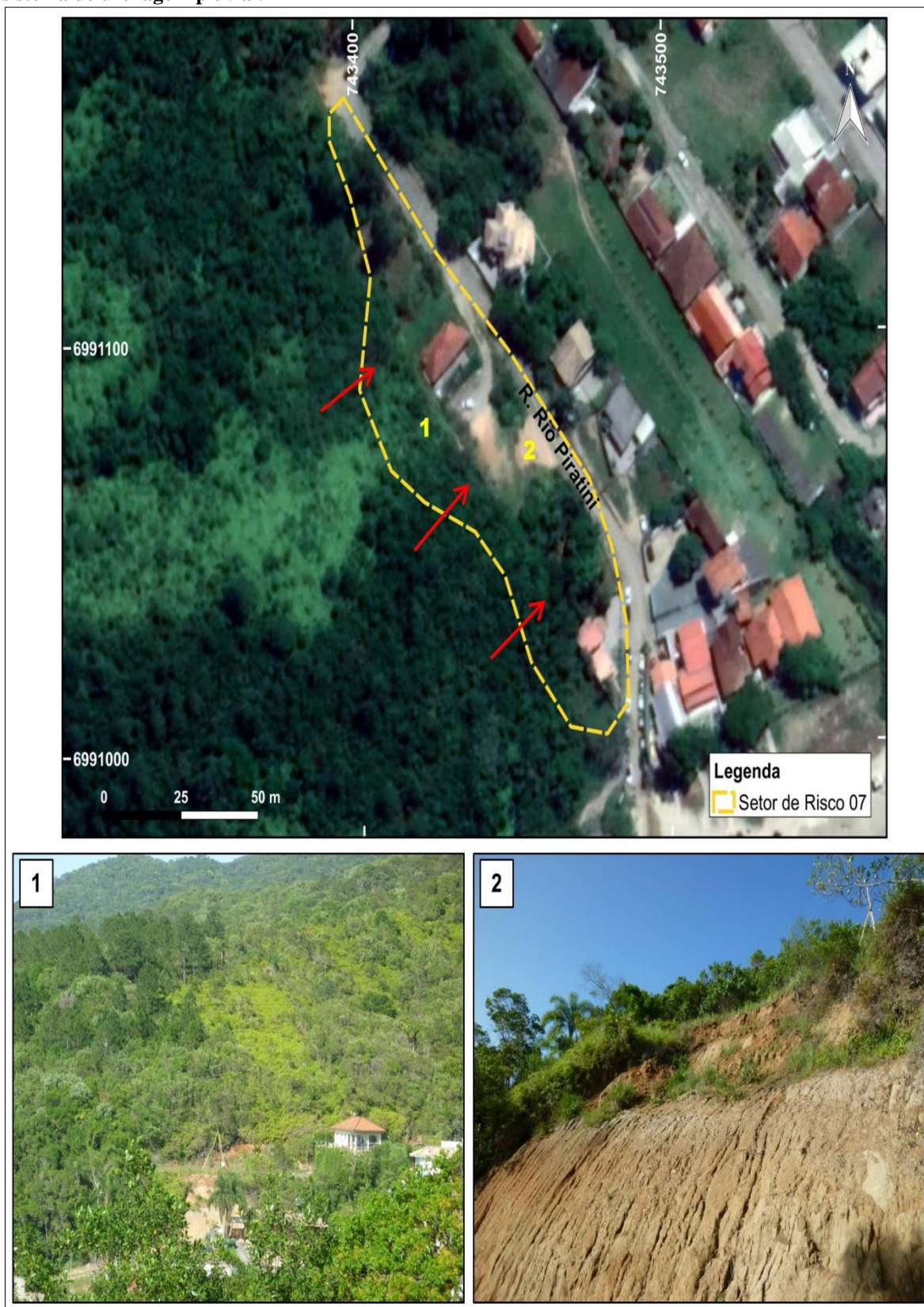
**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco médio.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Obras de contenção do talude;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 154 – Localização do Setor de Risco 07 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista geral da área onde é possível observar os taludes de corte sem vegetação e cicatrizes de escorregamentos; (2) Talude de corte sem vegetação e com desenvolvimento de feições erosivas, devido à falta de um sistema de drenagem pluvial.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 08**

**Localização:** Rua Girassol, Rua Maracujá e Rua Violeta, bairro Morrinhos, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745434 mE / 6991262 mS

**Descrição da área:** O Setor 08 abrange uma área de 1,14 hectares, contendo aproximadamente 10 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 50 metros de altura, com cristas de direção N-S. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides Quatro Ilhas e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos planares, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas próximas das bases dos taludes. Além disso, observam-se árvores próximas às cristas dos taludes, gerando instabilidade ao terreno.

**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

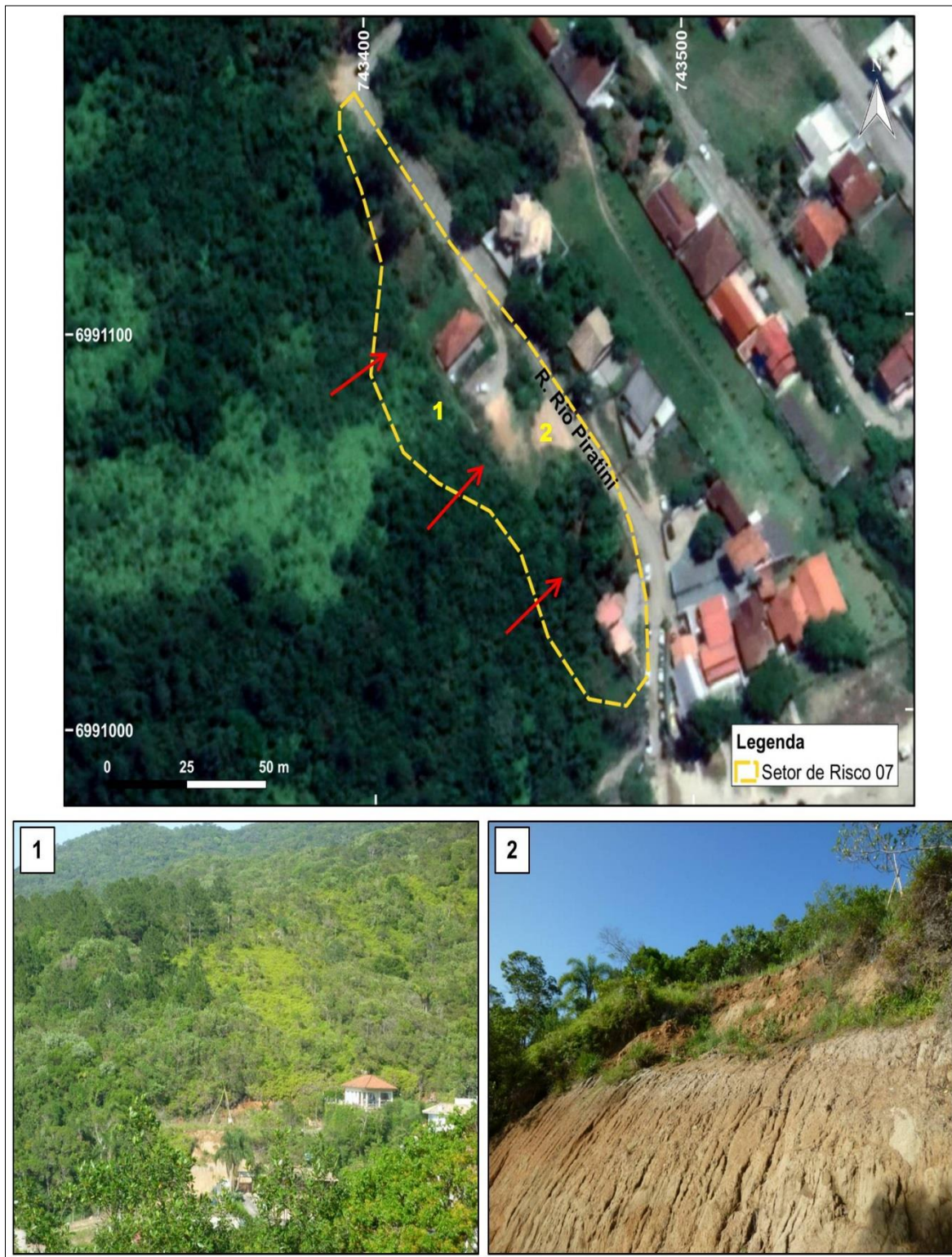
**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Retirada das árvores de grande porte com risco de queda situadas nas cristas dos taludes;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 155 – Localização do Setor de Risco 08 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2) Taludes com feições erosivas e blocos de rocha aparente com risco de rolamento; (3) Talude com evidências de pequenos movimentos de massa e com árvores de grande porte situadas na crista do mesmo, gerando instabilidade ao local; (4) Talude próximo da residência com muitos blocos de rocha com risco de rolamento.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.



➤ **SETOR DE RISCO 09**

**Localização:** Rua Orquídea e Rua Flor de Lótus, bairro Morrinhos, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745754 mE / 6991324 mS

**Descrição da área:** O Setor 09 abrange uma área de 1,60 hectares, contendo aproximadamente 10 imóveis. A ocupação é planejada, porém a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 50 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides Quatro Ilhas e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas próximas das bases dos taludes. Além disso, observa uma grande cicatriz de escorregamento com muitas feições erosivas e blocos de rocha com risco de rolamento.

**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

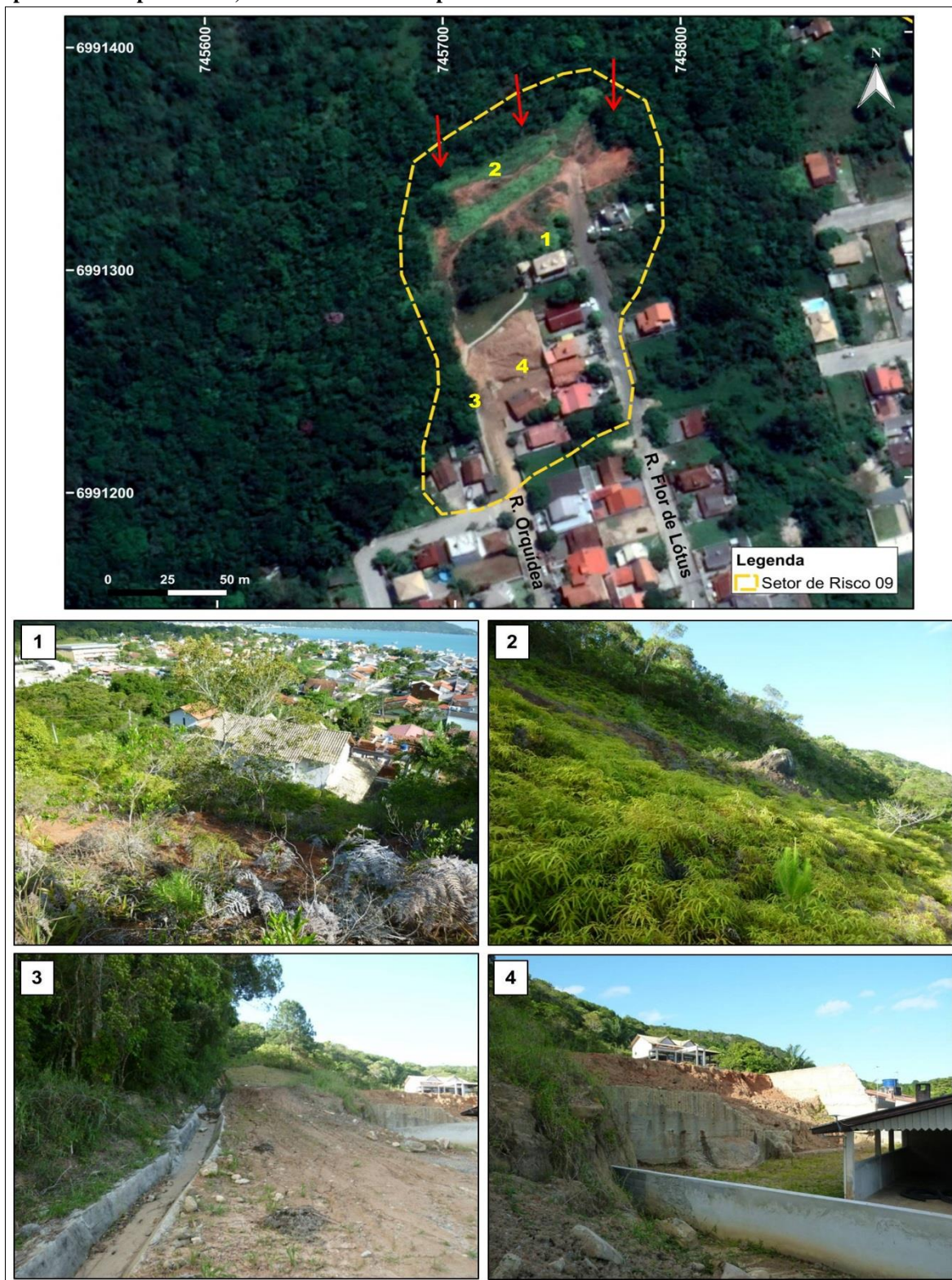
**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Obras para recuperação da área, através da configuração de bancadas e taludes de menor altura e inclinação, instalação de um sistema de drenagem pluvial para promover o correto escoamento da água pluvial e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 156 – Localização do Setor de Risco 09 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2) Cicatriz de escorregamento com blocos de rocha com risco de rolamento; (3) e (4) Obras de contenção de talude e sistema de drenagem, realizadas pela prefeitura, mas que apresentaram problemas, inclusive com danos para as moradias.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 10**

**Localização:** Rua Hortência e Rua Giesta, bairro Morrinhos, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745917 mE / 6991438 mS

**Descrição da área:** O Setor 10 abrange uma área de 1,96 hectares, contendo aproximadamente 15 imóveis. A ocupação é planejada, porém a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides Quatro Ilhas e depósitos coluvionares na base da encosta.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno com muitas feições erosivas e cicatrizes de deslizamentos, situados próximo das moradias. Observa-se a presença de árvores de grande porte situadas nas cristas dos taludes, gerando instabilidade ao local e blocos de rocha com risco de rolamento.

**Tipologia de processos esperados:** Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

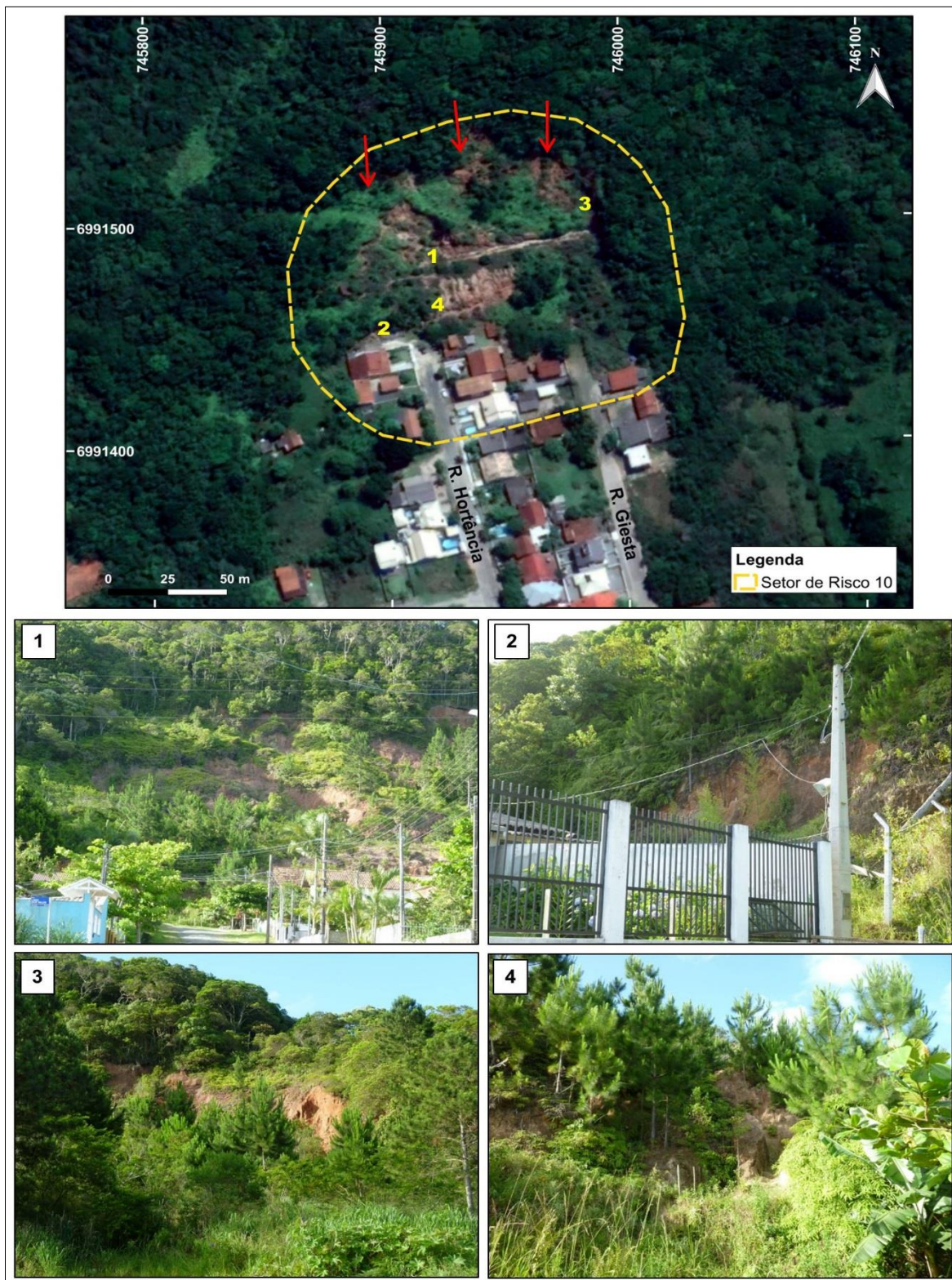
**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Obras para recuperação da área, através da configuração de bancadas e taludes de menor altura e inclinação, instalação de um sistema de drenagem pluvial para promover o correto escoamento da água pluvial e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 157 – Localização do Setor de Risco 10 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista geral da encosta com vários degraus de abatimento e feições erosivas; (2) Talude com feições erosivas e com árvores de grande porte situado próximo à residência; (3) e (4) Feições erosivas observadas na encosta.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 11**

**Localização:** Rua Jequitibá, Rua Viera e Silva e Rua Tatuíra, bairro Canto Grande, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 748481 mE / 6988648 mS

**Descrição da área:** O Setor 10 abrange uma área de 1,96 hectares, contendo aproximadamente 150 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 150 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides da Suíte Intrusiva Zimbros.

**Descrição dos processos observados:** O principal processo verificado no setor está relacionado com os blocos de rocha desagregados do maciço situados ao longo do Morro do Macaco e que apresentam risco de rolamento sobre as residências instaladas no setor. Além disso, se observa em alguns pontos cortes no terreno com feições erosivas e cicatrizes de pequenos deslizamentos.

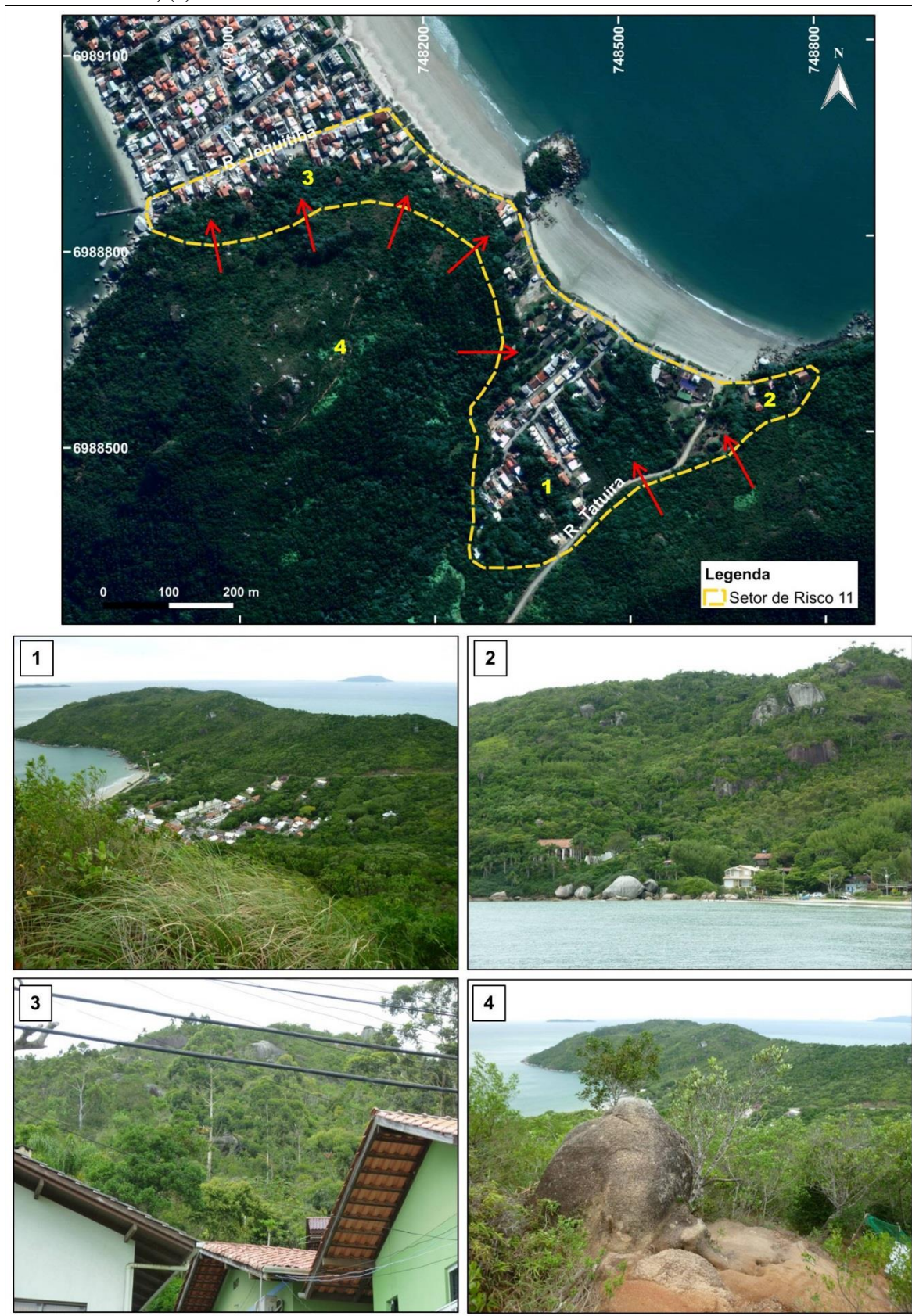
**Tipologia de processos esperados:** Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

**Classificação de risco do setor:** Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

**Figura 158 – Localização do Setor de Risco 11 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação da base da encosta; (2) e (3) Encosta com blocos de rocha com risco de rolamento sobre as residências locais; (4) Detalhe de um bloco de rocha com risco de rolamento.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **Modelo Fenomenológico**

O modelo fenomenológico procura identificar os agentes (predisponentes e efetivos) e causas mais frequentes dos escorregamentos, assim como sua geometria, mecanismos e natureza do material mobilizado (GUIDICINI e NIEBLE, 1976).

Nas áreas de risco de movimentos de massa analisadas no município de Bombinhas, os principais agentes predisponentes, que atuam como fatores condicionantes desses movimentos, são o contexto geológico, que envolve tanto a composição litológica como as estruturas existentes no município, a morfologia do terreno composta por encostas e depressões entre encostas, a gravidade e o clima atuante em região. Os agentes efetivos neste caso são as chuvas intensas ou acumuladas, erosão hídrica e a ação humana.

As geometrias de ruptura observadas são principalmente dos tipos planar e circular, e localmente em cunha e queda ou rolamento de blocos. Os mecanismos de movimentação são decorrentes de cisalhamento e tração, apresentando contribuição antrópica, através do lançamento irregular de esgoto e águas servidas diretamente no solo, provocando a saturação do terreno, o acúmulo de lixo e entulho, o plantio de bananeiras nas encostas (planta que retém água, provocando o encharcamento do solo), declividade e altura excessivas dos taludes de corte e aterro, execução inadequada de aterros e remoção da cobertura vegetal. Os tipos de materiais mobilizados são principalmente compostos por solo e rocha, acrescidos de entulho e lixo, localmente.

### 2.11.3.3 Áreas de Risco de Inundação e Solapamento

Através da análise do mapeamento das áreas de risco realizado pela CPRM (2012), do Plano de Contingência de Bombinhas (DEFESA CIVIL, 2018) e do Plano de Macrodrenagem do Município de Bombinhas (2009), foram definidos 8 setores de risco de inundação, alagamento e solapamento, situados ao longo dos cursos hídricos do município, conforme pode ser observado no mapa apresentado a seguir.

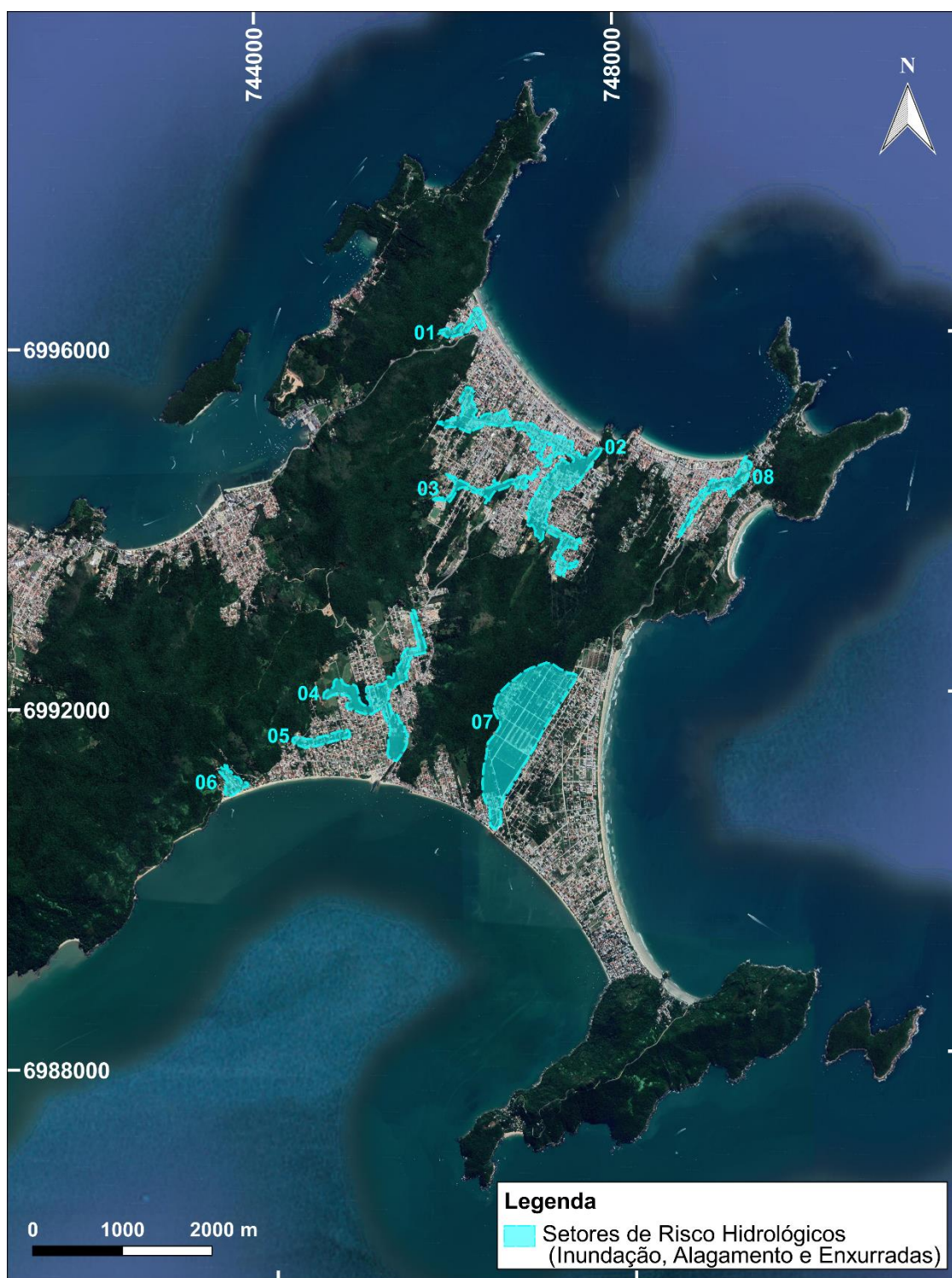
**Tabela 58 – Resumo dos setores de risco hidrológicos de Bombinhas/SC.**

<b>Setor de Risco</b>	<b>Local</b>	<b>Área</b>	<b>Tipologia</b>
01	Rio Barreiro (conhecido como Rio Zé Estevão), bairro Bombas.	5,10 ha	Inundação, alagamento e enxurrada.
02	Rio da Barra, bairros Bombas e José Amândio.	57,7 ha	Inundação, alagamento e enxurrada.
03	Rio da Barra, bairro Bombas.	8,50 ha	Inundação, alagamento e enxurrada.
04	Rio Passa Vinte, bairros Zimbros e Sertãozinho.	32,8 ha	Inundação, alagamento e enxurrada.
05	Rio Passa Vinte, bairros Zimbros.	5,60 ha	Inundação, alagamento e enxurrada.
06	Bairro Zimbros	4,70 ha	Inundação, alagamento e enxurrada.
07	Rio Pardo, bairros Mariscal e Morrinhos.	82,4 ha	Inundação e alagamento.
08	Rio Bombinhas, bairro Centro.	10,5 ha	Inundação e alagamento.

Fonte: Defesa Civil. Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.



Figura 159 – Localização dos Setores de Risco Hidrológicos do município de Bombinhas/SC.



Fonte: Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 01**

**Localização:** Rio Barreiro (conhecido como Rio Zé Estevão), bairro Bombas, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 746447 mE / 6996272 mS

**Descrição da área:** O Setor 01 abrange uma área de 5,10 hectares, ao longo do Rio Barreiro, que possui uma extensão de 1.159 m, que em parte encontra-se canalizada. As ruas atingidas por eventos de alagamento e inundação são: Rua Albatroz, Rua Aracuã, Rua Anhambi, Rua Azulão, Rua Águia e Rua Bentererê.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação ocorre na base da encosta, ao longo das margens do córrego, influenciando no escoamento natural das águas pluviais que descem das encostas;
- Sistema de drenagem e canalizações instaladas sem dimensionamento e declividade corretas;
- Infraestrutura urbana deficiente;

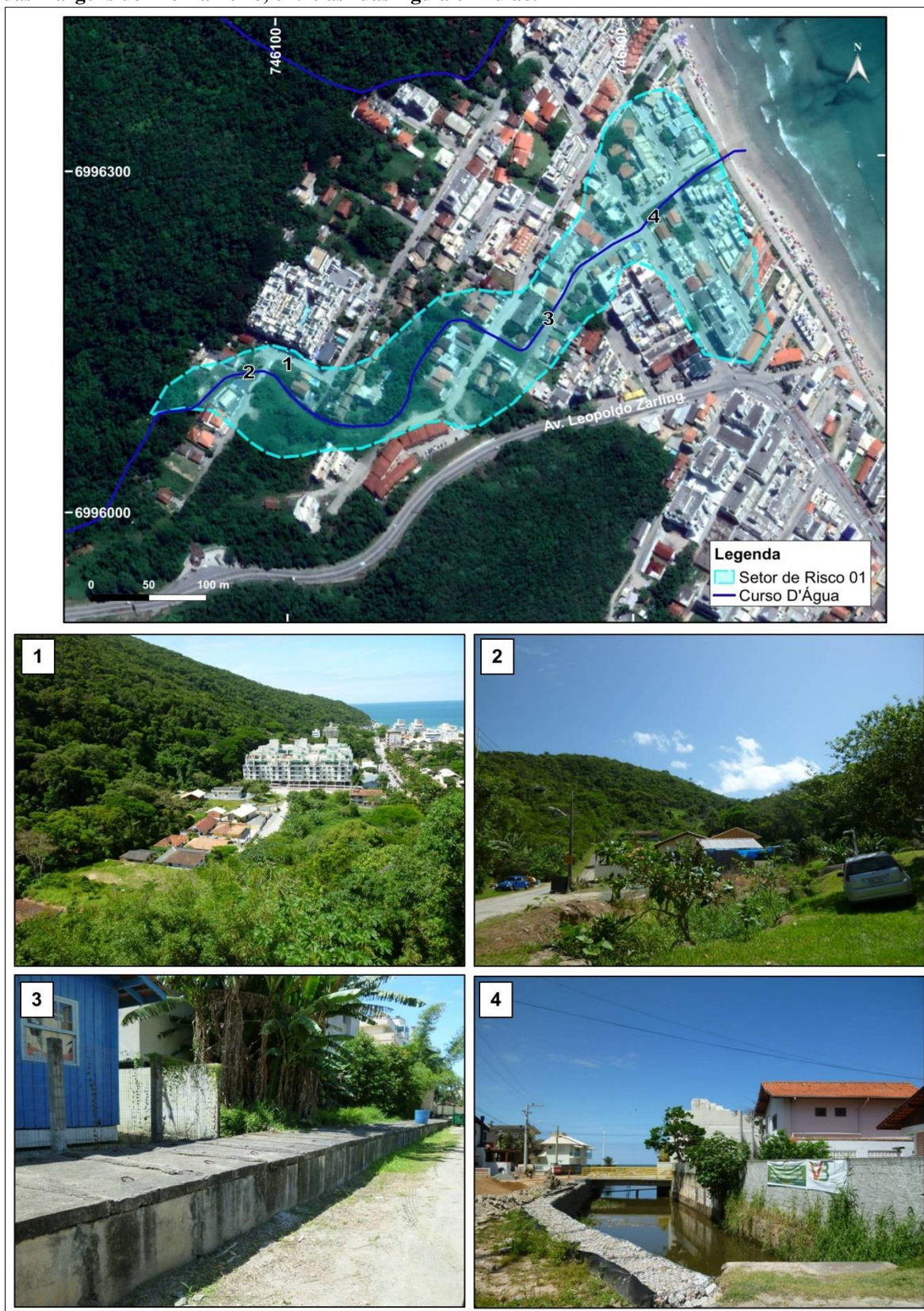
**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos, Inundações e Enxurradas.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água;
- Limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros;
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e margens de cursos d'água.

Figura 160 – Localização do Setor de Risco 01 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista Geral do Setor de Risco 01; (2) Padrão de ocupação no entorno do curso hídrico, que se encontra bastante obstruído pela vegetação nesse ponto; (3) Trecho canalizado do Rio Barreiro; (4) Contenção das margens do Rio Barreiro, entre as ruas Águia e Azulão.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 02**

**Localização:** Rio da Barra e afluentes, bairros Bombas e José Amândio, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 747549 mE / 6994558 mS

**Descrição da área:** O Setor 02 abrange uma área de 57,7 hectares, ao longo do Rio da Barra e seus afluentes. Apresenta a maior densidade demográfica do município e historicamente é a região mais atingida por problemas relacionados à inundação e alagamentos, devido principalmente à intensa ocupação e impermeabilização de áreas de fragilidade, como as planícies de inundação dos cursos d'água. As principais áreas atingidas no bairro Bombas estão situadas ao longo da Avenida Fragata e suas ruas transversais. Já no bairro José Amândio as ruas mais atingidas são: Lobo Guará, Jaguatirica, Saracura, Capivara, Cavalo, Esquilo, Foca e Golfinho.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação desses bairros ocorre sobre as planícies de inundação do Rio da Barra e seus afluentes, inclusive nas Áreas de Preservação Permanente, o que contribui negativamente no escoamento natural das águas pluviais da região.

- Retificação e canalização de vários trechos dos cursos hídricos;
- Lançamento irregular de esgoto doméstico nos cursos hídricos;
- Sistema de drenagem e canalizações instaladas sem dimensionamento e declividade corretas;
- Assoreamento e acúmulo de resíduos sólidos em vários pontos dos cursos hídricos;
- Cursos hídricos sem vegetação ciliar.

**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos, Inundações e Enxurradas.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

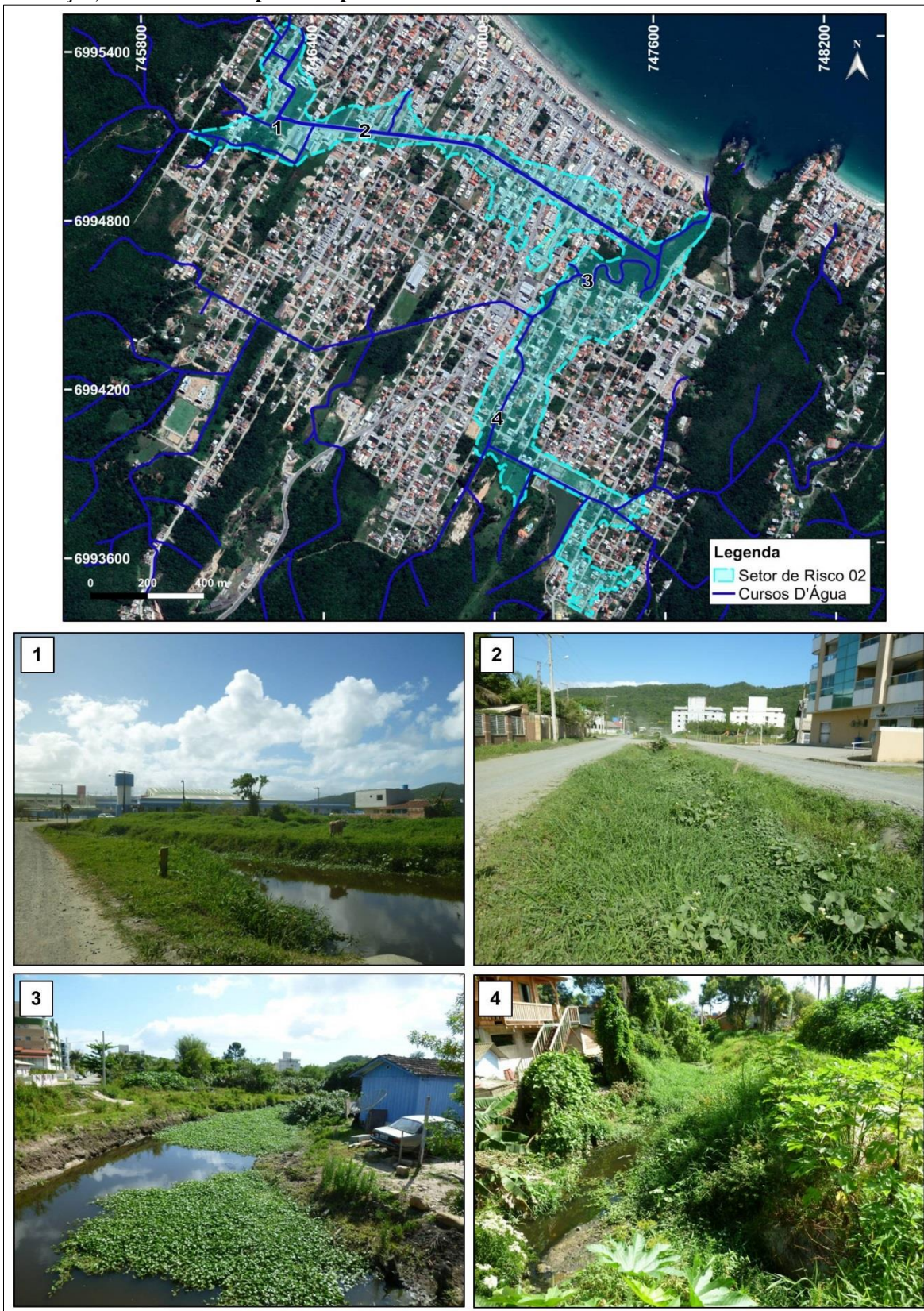
**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;



- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;
- Realização de estudos técnicos específicos antes de qualquer obra de retificação, canalização de cursos hídricos, a fim de promover o correto dimensionamento e evitar danos ao meio ambiente;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.

Figura 161 – Localização do Setor de Risco 02 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Trechos do curso hídrico da Avenida Fragata, onde encontram-se pontos muito assoreados e com drenagem pluvial deficiente; (3) e (4) Ocupação das margens do Rio da Barra, com alto risco de inundação, enxurrada e solapamento para as moradias.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 03**

**Localização:** Afluentes do Rio da Barra, bairro Bombas, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 746285 mE / 6994383 mS

**Descrição da área:** O Setor 03 abrange uma área de 8,50 hectares, ao longo de afluente retificado do Rio da Barra. As principais ruas atingidas são: Siriri, Sanhaçu, Rouxinol, Mergulhão Caçador, Pintasilgo, João de Barro, Martim Pescador, Gralha Azul, Estaladeira e Guaruba. As edificações da região apresentam padrão construtivo misto (alvenaria e madeira), porém a maioria em boas condições. A maioria das ruas são pavimentadas e com sistema de drenagem pluvial.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação na região ocorre sobre as planícies de inundação dos afluentes do Rio da Barra, inclusive nas Áreas de Preservação Permanente, o que contribui negativamente no escoamento natural das águas pluviais da região.

- Retificação de quase todo o curso d'água;
- Lançamento irregular de esgoto doméstico nos cursos hídricos;
- Assoreamento e acúmulo de resíduos sólidos em vários pontos dos cursos hídricos;
- Cursos hídricos sem vegetação ciliar.

**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos, Inundações e Enxurradas.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

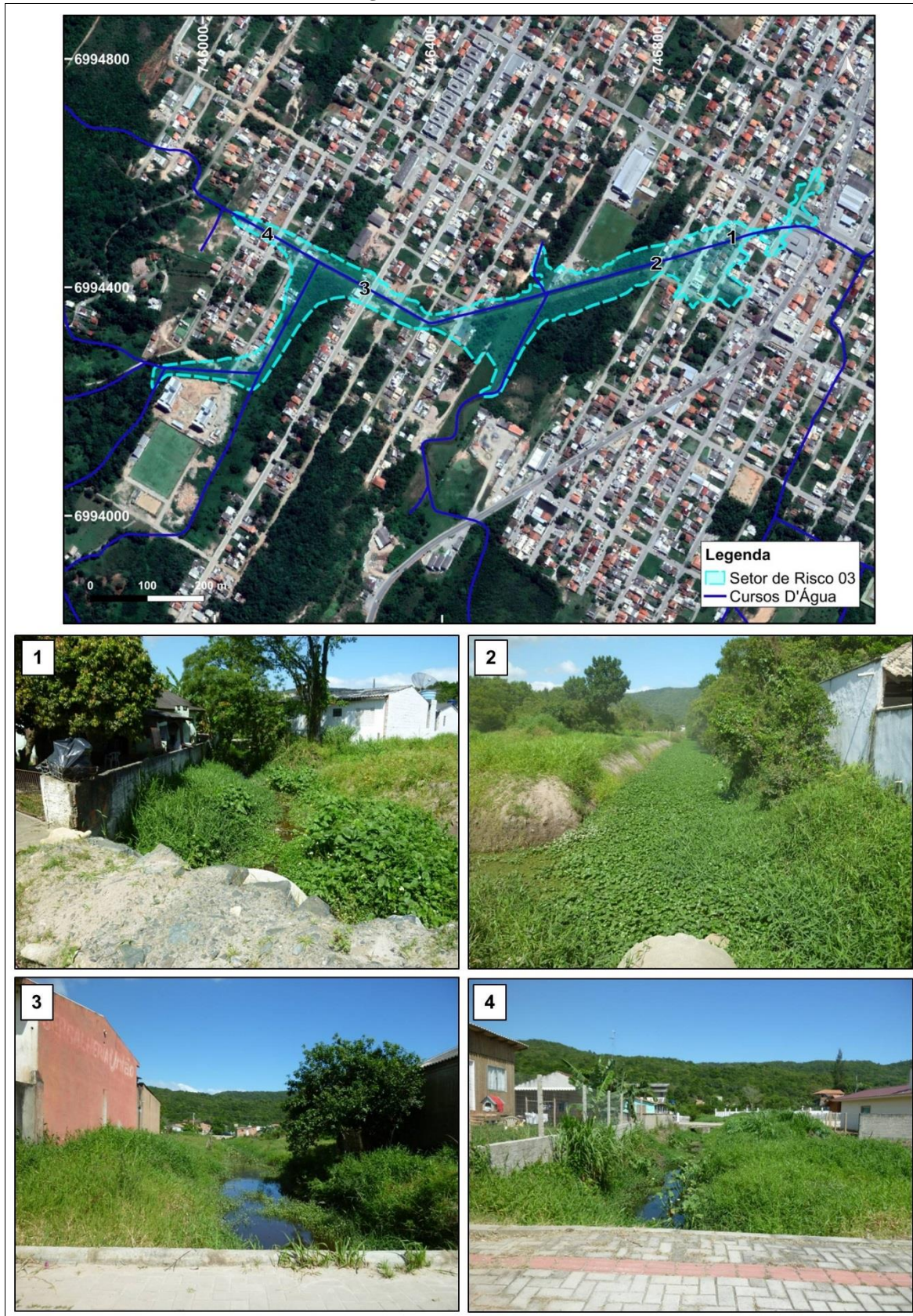
- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;



- Realização de estudos técnicos específicos antes de qualquer obra de retificação, canalização de cursos hídricos, a fim de promover o correto dimensionamento e evitar danos ao meio ambiente;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.



Figura 162 – Localização do Setor de Risco 03 e fotografias dos processos observados na área, mostrando o padrão de ocupação das margens do curso hídrico retificado, que encontra-se com muita vegetação em seu leito, dificultando o escoamento das águas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 04**

**Localização:** Rio Passa Vinte e seus afluentes, bairros Zimbros e Sertãozinho, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745322 mE / 6991990 mS

**Descrição da área:** O Setor 04 abrange uma área de 32,80 hectares, ao longo Rio Passa Vinte e seus afluentes. As principais ruas atingidas são: Rio das Graças, Rio Amazonas, Rio Bombinhas, Rio Corumbá, Vereador João da Luz, Laranja e Rua Butiá. As edificações da região apresentam padrão construtivo misto (alvenaria e madeira), porém a maioria em boas condições. A infraestrutura no geral é satisfatória, porém em alguns locais necessita melhorias.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação na região ocorre sobre as planícies de inundação do Rio Passa Vinte e seus afluentes, inclusive nas Áreas de Preservação Permanente, o que contribui negativamente no escoamento natural das águas pluviais da região;
- Retificação de alguns trechos do curso hídrico;
- Pontos com a estrutura da drenagem pluvial danificada;
- Lançamento irregular de esgoto doméstico nos cursos hídricos;
- Assoreamento e acúmulo de resíduos sólidos em vários pontos dos cursos hídricos;
- Cursos hídricos sem vegetação ciliar.

**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos, Inundações e Enxurradas.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

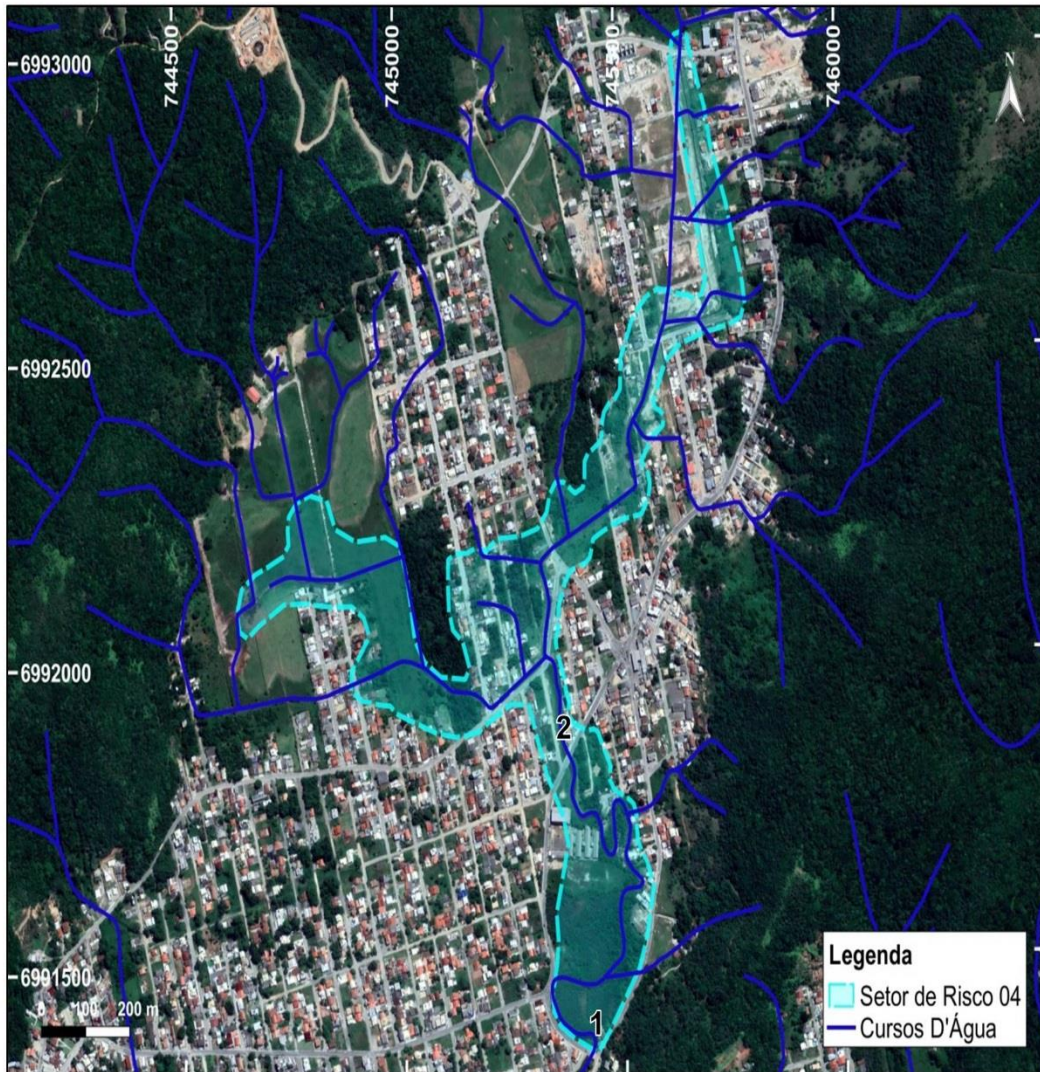
**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;



- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;
- Realização de estudos técnicos específicos antes de qualquer obra de retificação, canalização de cursos hídricos, a fim de promover o correto dimensionamento e evitar danos ao meio ambiente;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.

Figura 163 – Localização do Setor de Risco 04 e fotografias mostrando o padrão das ocupações das margens do Rio Passa Vinte.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 05**

**Localização:** Afluentes do Rio Passa Vinte, bairro Zimbros, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 744851 mE / 6991654 mS

**Descrição da área:** O Setor 05 abrange uma área de 5,60 hectares, ao longo de afluente retificado do Rio Passa Vinte. As principais ruas atingidas são: Rio Itajaí Mirim, Japuí, Rio Juquiá, Rio Jaguaribe, Rio Jordão, Rio Jupuí, Rio Mamoré, Rio Manso, Rio Negrinho e Rio Amazonas. As edificações da região apresentam padrão construtivo misto (alvenaria e madeira), porém a maioria em boas condições. A maioria das ruas não são pavimentadas e o sistema de drenagem pluvial é deficiente.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação na região ocorre sobre as margens e planícies de inundação de um afluente retificado e canalizado do Rio Passa Vinte, o que contribui negativamente no escoamento natural das águas pluviais da região;

- Retificação de quase todo o curso d'água;

- Assoreamento e acúmulo de resíduos sólidos em vários pontos dos cursos hídricos;

**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos, Inundações e Enxurradas.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;

- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;

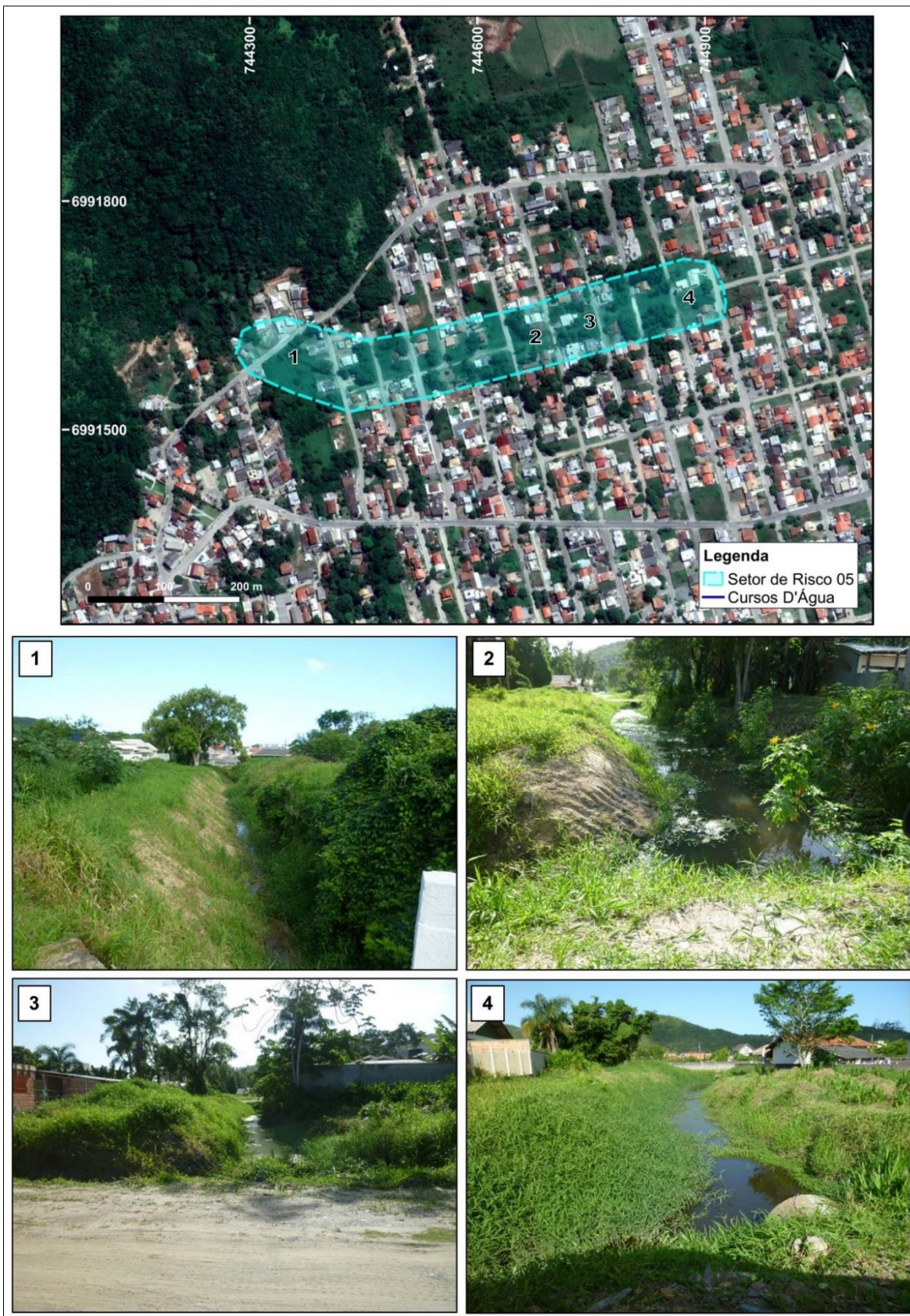
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;

- Realização de estudos técnicos específicos antes de qualquer obra de retificação, canalização de cursos hídricos, a fim de promover o correto dimensionamento e evitar danos ao meio ambiente;



- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.

Figura 164 – Localização do Setor de Risco 05 e fotografias da ocupação das margens do afluente retificado do Rio Passa Vinte.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 06**

**Localização:** Córrego sem denominação, bairro Zimbros, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 743528 mE / 6991273 mS

**Descrição da área:** O Setor 06 abrange uma área de 4,70 hectares, ao longo de um córrego sem denominação, que escoar entre as ruas Rio Gurupí, Rio Serra Negra e Rio Tefé. As edificações da região apresentam padrão construtivo misto (alvenaria e madeira), estando a maioria em boas condições. As ruas não são pavimentadas e o sistema de drenagem pluvial é deficiente.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação na região ocorre sobre as margens do córrego sem denominação, prejudicando o escoamento natural da água que desce da encosta;
- Infraestrutura urbana quase ausente;

**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos, Inundações e Enxurradas.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.



Figura 165 – Localização do Setor de Risco 06.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

### ➤ SETOR DE RISCO 07

**Localização:** Rio Pardo e seus afluentes, bairros Mariscal e Morrinhos, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 746872 mE / 6991901 mS

**Descrição da área:** O Setor 07 abrange uma área de 82,4 hectares, ao longo do Rio Pardo e seus afluentes. As principais ruas atingidas são: Açucena, Pérola, Ônix, Marfim, Rubi, Topázio, Basalto, Jutai e as suas transversais. É uma região em expansão urbana, com muitos lotes não ocupados e com vegetação preservada. As edificações apresentam boas condições construtivas, porém a infraestrutura urbana é precária em quase toda a área.

#### **Descrição dos processos observados:**

- A ocupação na região ocorre sobre uma região com muita umidade e áreas alagadas, ao longo do Rio Pardo e seus afluentes, que foram todos retificados e atualmente escoam ao longo das ruas;

- Assoreamento e obstrução das canalizações em vários pontos dos cursos hídricos;
- Infraestrutura precária;

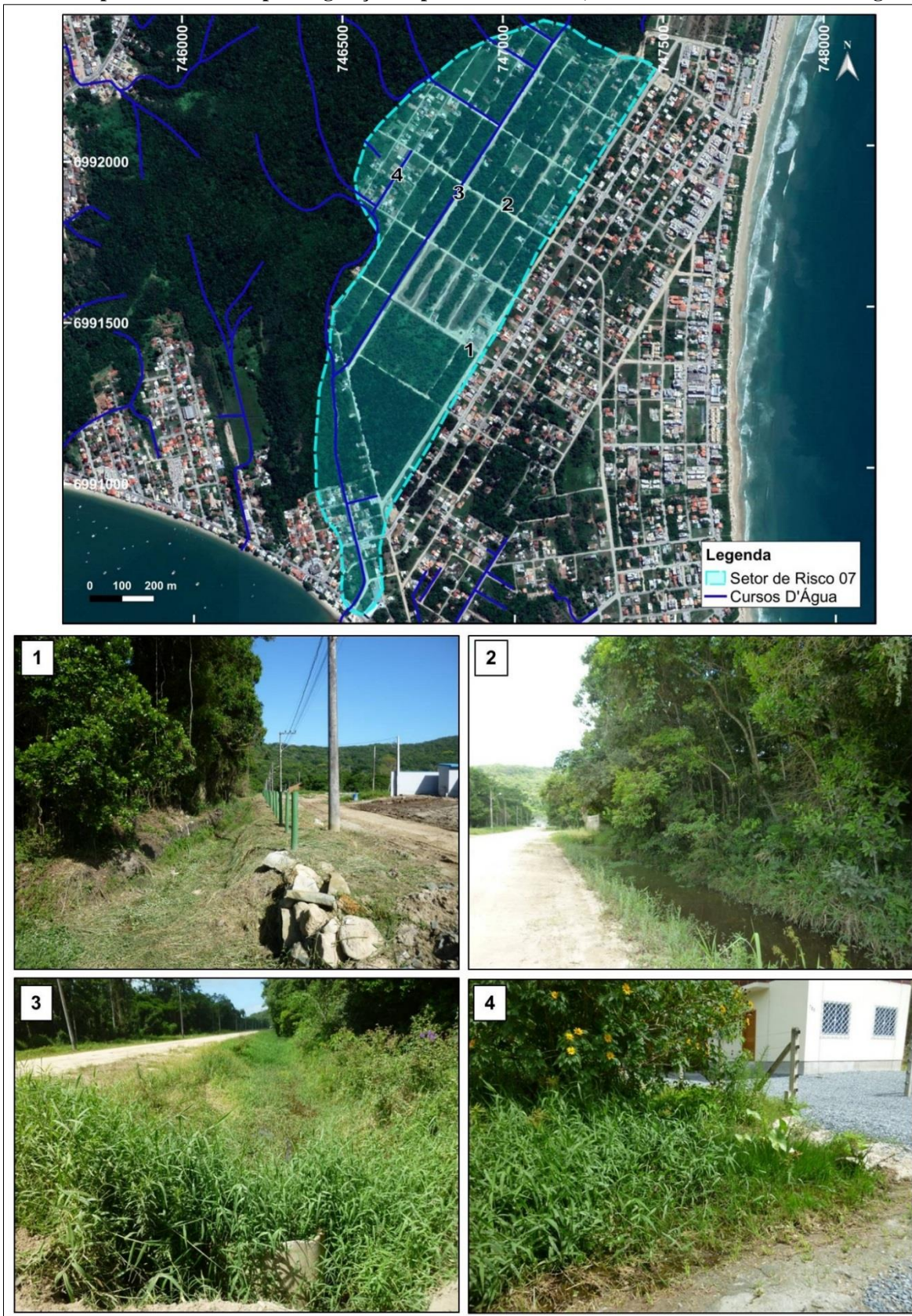
**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos e Inundações.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;
- Realização de estudos técnicos específicos antes de qualquer obra de retificação, canalização de cursos hídricos, a fim de promover o correto dimensionamento e evitar danos ao meio ambiente;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.

Figura 166 – Localização do Setor de Risco 07 e fotografias da situação das drenagens ao longo das ruas, com vários pontos obstruídos pela vegetação ou pelo assoreamento, dificultando o escoamento das águas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 08**

**Localização:** Rio Bombinhas, bairro Centro, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 749157 mE / 6994381 mS

**Descrição da área:** O Setor 08 abrange uma área de 10,5 hectares, ao longo do Rio Bombinhas. As principais ruas atingidas são: Vereador Manoel José dos Santos, Surubim, Pirapitanga, Salema, Salmão, Pescada Portuguesa, Dilma Mafra, Peixe Borboleta, Pescada Amarela, Peixe Olho de Boi e Peixe Serra. O padrão construtivo é misto (alvenaria e madeira), estando a maioria em boas condições. A infraestrutura é deficiente em alguns pontos da área, especialmente a drenagem de águas pluviais.

**Descrição dos processos observados:**

- A ocupação ocorre nas margens do Rio Bombinhas, influenciando no escoamento natural das águas;
- Assoreamento e obstrução das canalizações em vários pontos;
- Infraestrutura urbana deficiente;

**Tipologia de processos esperados:** Alagamentos e Inundações.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, incluindo limpeza, desobstrução e desassoreamento dos canais e bueiros, a fim de proporcionar o correto escoamento de água;
- Desocupação das margens dos cursos d'água e recomposição da mata ciliar;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação margens de cursos d'água e suas planícies de inundação.

Figura 167 – Localização do Setor de Risco 08, ao longo do Rio Bombinhas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.11.3.4 Áreas de Risco de erosão costeira

##### ➤ SETOR DE RISCO 01

**Localização:** Praia do Pescador, ao longo da Avenida Girassol, bairro Morrinhos, Bombinhas/SC.

**Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000):** 22J 745519 mE / 6991068 mS

**Descrição da área:** Edificações situadas sobre os depósitos litorâneos inconsolidados da Praia do Pescador. De maneira geral, o padrão construtivo é de alvenaria, estando a maioria aparentemente em boas condições. A infraestrutura urbana na área é satisfatória.

**Descrição dos processos observados:** Os principais processos observados no local são trincas nas edificações, denunciando problemas estruturais provocados pela ação das

ondas nas marés altas e feições erosivas nas contenções próximas do trapiche situado na área.

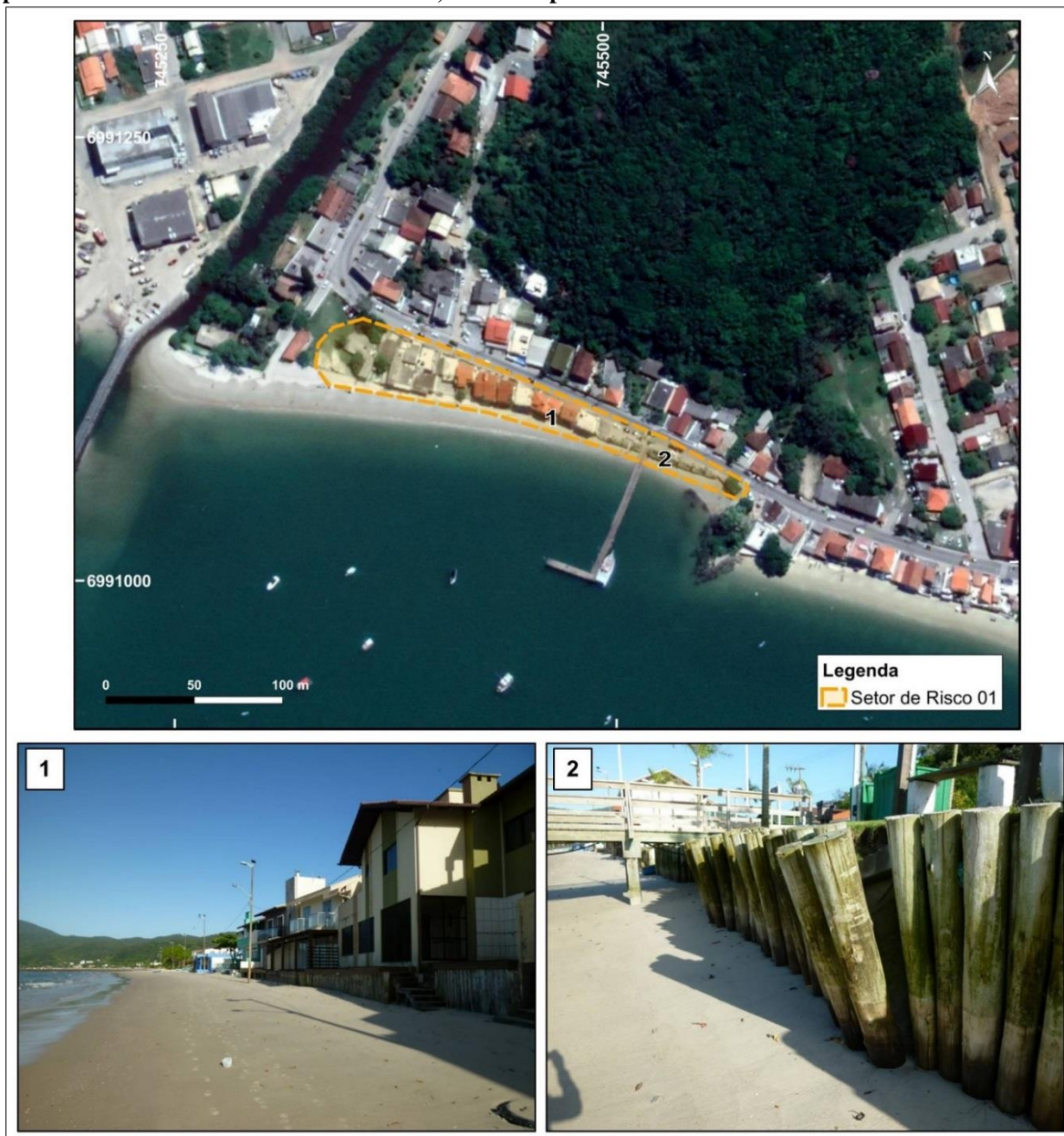
**Tipologia de processos esperados:** Erosão Costeira.

**Classificação de risco do setor:** Grau de Risco Alto.

**Sugestões de Medidas:**

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área caso seja necessário;
- Desocupação da faixa de praia;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação das faixas de praia.

**Figura 168 – Localização do Setor de Risco 01 e fotografias mostrando o padrão de ocupação do setor e problemas estruturais observados na área, causados pelas ondas da maré alta.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

#### 2.11.3.5 Sugestões e Recomendações

- Promover a recuperação das áreas de encosta que já sofreram deslizamentos, a fim de evitar novos processos no futuro;
- Proibir a ocupação em encostas com inclinações superiores a 45 graus de inclinação e evitar as ocupações entre 30 e 45 graus;
- Manter atualizado o Plano de Contingência do município, visto que os processos envolvidos nas áreas risco geológico e hidrológico são dinâmicos

e podem sofrer mudanças constantemente, modificando o grau de risco do setor;

- Capacitar a população das áreas de risco sobre a importância da preservação do meio ambiente e formas de minimizar os riscos de desastres naturais;
- Fazer um planejamento de controle da expansão urbana, favorecendo a criação de espaços onde possa ocorrer a infiltração de água no solo, diminuindo o escoamento superficial e respeitando as margens dos rios;
- Melhorar o sistema de drenagem pluvial urbano e implantar sistema de coleta e tratamento de esgoto;
- Fiscalização municipal de qualquer intervenção ao meio físico.

## 2.12 IDENTIFICAÇÃO DAS INFRINGÊNCIAS PREDOMINANTES À LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL NA ÁREA DE INTERESSE

A análise das infringências legais da ocupação urbana no Município de Bombinhas diz respeito, especificamente, ao descumprimento de dispositivos normativos federais, estaduais e municipais em relação à ocupação das Áreas de Preservação Permanente e áreas de risco.

A Lei Federal nº 12.651/ 2012, que institui o Código Florestal brasileiro, define as APPs e as faixas a serem preservadas em cada caso, conforme já mencionado neste diagnóstico. O objetivo do trabalho é contribuir com a instituição de um marco legal, identificando as áreas de risco que deverão ser desocupadas e recuperadas, possibilitando a regularização das ocupações nestas áreas e propor as adequações necessárias para tanto.

Neste contexto, se faz necessário estabelecer as infringências à legislação ambiental incidente pontuando os casos passíveis ou não de regularização. Neste sentido o diagnóstico seguiu os procedimentos a seguir:

- Mapeamento das áreas de preservação permanente inseridas no território do município.
- Mapeamento das intervenções históricas, implantadas antes da vigência das leis que instituíram as APPs;



- Identificação das áreas licenciadas, inseridas em APP e, portanto, com autorização para localização e operação de suas atividades nestes locais;
- Identificação das áreas de risco e as medidas para contê-los;
- Mapeamento das áreas clandestinas inseridas em APP, com necessidade de relocação;
- Identificação das edificações em área de risco, sem possibilidade de intervenções que cessem essa condição e portanto, passíveis de relocação;
- Identificação dos equipamentos públicos, áreas prioritárias e de patrimônio histórico.

Avançando no entendimento da legislação incidente sobre as ocupações humanas em áreas especialmente protegidas, a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto das Cidades, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e cria o Plano Diretor como instrumento de planejamento e ordenação do espaço urbano.

Ainda no âmbito Federal, é importante mencionar a Lei da Mata Atlântica, (Lei Federal nº 11.428/2006, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660/2008) e seus dispositivos relacionados à gestão ambiental urbana, na área do Município de Bombinhas, uma vez que o município está inserido na área de abrangência do bioma Mata Atlântica.

Esta lei classifica a vegetação como primária ou secundária. A primeira relacionada com aquela existente antes das intervenções humanas e a segunda em processo de regeneração depois de transformações antrópicas (estágios sucessionais).

Para a vegetação primária, a lei estabelece que:

Art. 20. O corte e a supressão da vegetação primária do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizadas em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas.

Parágrafo único. O corte e a supressão de vegetação, no caso de utilidade pública, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

A vegetação secundária possui a classificação de acordo com o estágio de regeneração, sendo os estágios inicial, médio e avançado. A referida legislação estabelece

os critérios para a possibilidade de supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica para os diferentes de acordo com seu estágio de regeneração, conforme segue:

Para o estágio avançado a Lei disciplina:

Art. 21. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:

I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública, pesquisa científica e práticas preservacionistas;

III - nos casos previstos no inciso I do art. 30 desta Lei.

Art. 22. O corte e a supressão previstos no inciso I do art. 21 desta Lei no caso de utilidade pública serão realizados na forma do art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, bem como na forma do art. 19 desta Lei para os casos de práticas preservacionistas e pesquisas científicas.

O referido inciso é o que segue:

I - nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis;

Daí se extrai que, nas áreas que estavam inseridas dentro do perímetro urbano até 22 de dezembro de 2006, poderá ser autorizada a supressão de vegetação secundária nativa do bioma Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração, desde que aprovadas pelo órgão ambiental competente, e respeitados os critérios de compensação e manutenção dos percentuais definidos na lei referida. Cabe destacar que os casos de supressão de vegetação secundária nativa em qualquer estágio, não autorizados, não são passíveis de regularização, devendo ser identificados os responsáveis e proprietários para a devida responsabilização administrativa, civil e penal.

Quanto a vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, no espaço urbano tem-se que:

Art. 23. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:

I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social, pesquisa científica e práticas preservacionistas;

(...)

IV - nos casos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.

Art. 24. O corte e a supressão da vegetação em estágio médio de regeneração, de que trata o inciso I do art. 23 desta Lei, nos casos de utilidade pública ou interesse social, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei.

Parágrafo único. Na hipótese do inciso III do art. 23 desta Lei, a autorização é de competência do órgão estadual competente, informando-se ao Ibama, na forma da regulamentação desta Lei.

O Artigo 14, citado acima, determina o que segue:

Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, **quando inexistir alternativa técnica e locacional** ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei. (grifo nosso)

O mencionado inciso do Artigo 30, refere-se à vegetação primária para fins de loteamento ou edificação e impõe à vegetação secundária em estágio avançado as seguintes restrições:

I - nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis;

II - nos perímetros urbanos aprovados após a data de início de vigência desta Lei, é vedada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica para fins de loteamento ou edificação.

O Artigo 30 em seu inciso I, faz referência aos artigos 11, 12 e 17, vedando a supressão da vegetação de mata atlântica em estágio avançado e médio quando:

I - a vegetação:

- a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;
- b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
- c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
- d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou

e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;

II - nos perímetros urbanos aprovados após a data de início de vigência desta Lei, é vedada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica para fins de loteamento ou edificação.

(...)

Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I - a vegetação:

a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;

b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;

c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;

d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou

e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;

II - o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal.

Parágrafo único. Verificada a ocorrência do previsto na alínea a do inciso I deste artigo, os órgãos competentes do Poder Executivo adotarão as medidas necessárias para proteger as espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção caso existam fatores que o exijam, ou fomentarão e apoiarão as ações e os proprietários de áreas que estejam mantendo ou sustentando a sobrevivência dessas espécies.

Art. 12. Os novos empreendimentos que impliquem o corte ou a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas.

(...)

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais.

Em relação à vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, conforme Artigo 25:

Art. 25. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica serão autorizados pelo órgão estadual competente.

Parágrafo único. O corte, a supressão e a exploração de que trata este artigo, nos Estados em que a vegetação primária e secundária remanescente do Bioma Mata Atlântica for inferior a 5% (cinco por cento) da área original, submeter-se-ão ao regime jurídico aplicável à vegetação secundária em estágio médio de regeneração, ressalvadas as áreas urbanas e regiões metropolitanas.

No campo das conceituações legais, a referida Lei traz, em seu Art. 3º alguns termos que devem ser empregados no presente estudo:

VII - utilidade pública:

- a) atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados;

VIII - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
- b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área;
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Em relação à resolução referida no item c, observamos a edição da Resolução Conama 369/2006 que “define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental”

Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.

II - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
- c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

Especificamente em relação às intervenções em APP, principal objetivo deste diagnóstico socioambiental, o Artigo 3º da Conama 369/2006 determina:

Art. 3º A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, entre outras exigências, comprovar:

I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;

II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;

III - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.

No âmbito estadual, o CONSEMA, através de sua Resolução 010/2010, definiu a listagem de atividades consideradas passíveis de serem efetuadas em APP, definidas como de baixo Impacto Ambiental, dentre outras determinações que veremos a seguir:

I - Da Intervenção e Supressão de Baixo Impacto Ambiental em APP

(...)

Art. 2º - Toda obra, plano, atividade ou projeto de baixo impacto ambiental, de que trata o art. 1º, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos nesta Resolução, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis, especialmente, as condições previstas no artigo 3º e nos parágrafos 1º, 2º e 3º, do art. 11, da Resolução CONAMA nº 369/2006.

§ 1º A intervenção ou supressão de vegetação em APP de que trata o caput dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, ressalvado o disposto nos §§ 2º, 3º e 4º deste artigo.

§ 2º Com exceção da atividade prevista no item 7, do anexo desta Resolução, a intervenção em APP de que trata o caput, situada em área urbana, poderá ser autorizada pelo órgão ambiental municipal, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente, com caráter deliberativo e paritário, e Plano Diretor ou Lei de Diretrizes Urbanas.

§ 3º A intervenção em APP prevista no item 7, do anexo desta Resolução, quando situada em área urbana, poderá ser autorizada pelo órgão ambiental municipal, desde que o município esteja habilitado no Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA, nos termos da Resolução CONSEMA nº 002, de 14 de dezembro de 2006.

§ 4º A intervenção em APP de que trata o caput, situada em área rural, poderá ser autorizada pelo órgão ambiental municipal, desde que o município possua convênio com o Estado de Santa Catarina para fins do exercício da gestão ambiental florestal compartilhada.

§ 5º Nos casos previstos nesta Resolução, em que houver necessidade de supressão de vegetação, o município deverá estar conveniado com o Estado de Santa Catarina para fins do exercício da gestão ambiental florestal compartilhada.

Art. 3º - A Fundação do Meio Ambiente – FATMA, em parceria com a Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente – ANAMMA deverá editar Instrução Normativa relativa às atividades listadas no Anexo desta Resolução, visando a padronização de procedimento entre Estado e Municípios.

Art. 4º - Nos casos de intervenção ou supressão de vegetação em APP, com impacto negativo, o órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei no 4.771, de 1965 (legislação revogada pela Lei nº 12.651/2012), que deverão ser adotadas pelo requerente.

Parágrafo único - As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo, consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios.

II – Das Disposições Finais

Art. 5º - As autorizações concedidas com base nesta Resolução, não autorizam ou regularizam qualquer outra atividade não licenciada, não permitida ou que estejam em qualquer situação de irregularidade ou ilegalidade, bem como, não dispensa ou substitui outra licença, autorização ou alvará de qualquer natureza, estabelecidos na legislação federal, estadual ou municipal.

Art. 6º - Somente a autorização prevista nesta Resolução não dispensa os infratores do cumprimento das obrigações anteriormente impostas por qualquer agente fiscalizador ou autoridade competente.

(...)

Listagem das ações ou atividades consideradas de baixo impacto ambiental, para fins de autorização ambiental pelos órgãos ambientais competentes, no Estado de Santa Catarina, quando executadas em Área de Preservação Permanente - APP.

1 - Poda, corte ou extração de espécimes florestais nativas ou exóticas, em situação de risco de queda, que podem ameaçar a vida, patrimônio ou meio ambiente, assim consideradas por meio de laudo técnico, expedido por profissional legalmente habilitado, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

2 - Implantação de obras de arte, como pontes, alas e ou cortinas de contenção e tubulações para viabilizar acesso aos imóveis urbanos ou rurais, desde que, não possuam alternativa técnica locacional, econômica e ou ambiental viável, limitada a uma largura máxima estabelecida de 12 m (doze metros) e com ART de projeto e execução da obra por profissional legalmente habilitado.

3 – Desassoreamento, limpeza de leito de curso d'água, manual ou mecânica, com ações de retirada de sedimentos, entulhos e espécies vegetais herbáceas, para normalizar o fluxo d'água em áreas iguais ou inferiores a 100m<sup>2</sup> (cem metros quadrados) e 50 (cinquenta) metros lineares, com ART de projeto e execução da obra por profissional legalmente habilitado.

4 - Pequenas retificações de cursos d'água, em no máximo 15 m (quinze metros) de extensão em áreas antropizadas, visando a contenção de processos erosivos, segurança de edificações e de vias públicas, mediante laudo e projeto técnico expedido por profissional legalmente habilitado, acompanhado de ART.

4.1 Em caso de risco iminente poderá ser autorizada a intervenção mediante laudo da defesa civil, devendo apresentar ao órgão ambiental competente o relatório de conclusão da obra.

5 - Retirada manual ou mecânica, sem aproveitamento econômico, de entulhos e restos de materiais vegetais lenhosos, oriundos da deposição natural nas margens de cursos d'água ou planícies de alagamento, por ocasião de enchentes, enxurradas ou outros eventos climáticos, condicionada a recuperação da área de intervenção, caso necessário.

5.1 Em caso de uso na propriedade ou doação a entidade filantrópica deverá ser apresentado laudo comprobatório e recuperação da área de intervenção, caso necessário.

6 - Desativação de reservatórios artificiais resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água, com superfície menor ou igual a 5.000m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados), sob orientação de profissional legalmente habilitado com ART e mediante recuperação de APP.

7 - Recuperação de áreas degradadas em APP, em imóveis urbanos e rurais, por obras civis e obras de arte correlatas, com áreas inferiores ou iguais a 500m<sup>2</sup> (quinhentos metros quadrados), com projeto e execução de profissional legalmente habilitado e respectiva ART.

8 - Implantação de sistema de coleta, tratamento, lançamento e destinação final de efluentes sanitários domésticos de unifamiliares e multifamiliares abaixo do porte P, consolidadas, desde que não possua alternativa técnica locacional, econômica e ambiental viável e mediante projeto aprovado pelos órgãos competentes.



9 - Obras de drenagem de águas pluviais em áreas urbanas, que não caracterizem canalização ou tubulação de curso d'água, devendo ser exigida recuperação da APP;

10 - Substituição de espécies exóticas por nativas em área de até 5.000m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados), em imóveis urbanos ou rurais, com projeto de recuperação ambiental simplificado e execução de forma gradual, devendo ser exigido projeto técnico com ART quando for necessário.

11 – Ações eventuais de manifestações culturais, esportivas e artísticas em eventos públicos, de acordo com o período de duração do evento, em áreas antropizadas, vinculada a Alvará de funcionamento, desde que não haja necessidade de supressão de vegetação e fique vinculada a compensação e/ou mitigação.

Essas atividades constantes do Anexo Único da Resolução Consema nº 10/2010, que consistem nas atividades de baixo impacto ambiental, podem ser consideradas em conformidade desde que atendam à norma citada e aos processos de licenciamento e autorização ambiental pelos órgãos competentes, podendo, assim, ser realizadas nas Áreas de Preservação Permanente.

A Lei Federal 6.766, de 19 de dezembro de 1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, veda o parcelamento do solo nos seguintes casos:

Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Podemos considerar como infringentes à legislação pertinente, os imóveis inseridos em faixas não-edificáveis, nos perímetros urbanos, construídos a partir de 19 de dezembro de 1979, excetuando-se os que dispõem de licença ambiental ou autorização específica para para tanto.

Essas infringências à Lei do Parcelamento, identificadas na área de estudo, são as mais significativas pois, além de representarem a maior parte dos casos observados, demandam soluções mais urgentes, sobretudo pelas edificações construídas a partir de 19 de dezembro de 1979. Para que seja possível de proceder essas regularizações, é necessário que

se tomem medidas visando cessar a condição de risco e as situações ambientais e sanitárias adversas.

Especificamente em relação ao presente estudo de regularização urbana, encontra-se no Código Ambiental Catarinense, alterado pela Lei Estadual nº 16.342 de 21 de janeiro de 2014, amparo legal para definição de ações relacionadas às áreas de preservação permanente em áreas urbanas consolidadas.

Art. 122-A Os Municípios poderão, através do Plano Diretor ou de legislação específica, delimitar as áreas urbanas consolidadas em seus respectivos territórios, disciplinando os requisitos para o uso e ocupação do solo e estabelecendo os parâmetros e metragens de APPs a serem observados em tais locais.

O Código Ambiental Catarinense aponta outras possibilidades para a regularização fundiária no município:

Art. 122-B Na ausência da legislação municipal de que trata o art. 122-A, as edificações, atividades e demais formas de ocupação do solo que não atendam aos parâmetros de APP indicados no art. 120-B desta Lei poderão ser regularizados através de projeto de regularização fundiária.

§ 1º O projeto de regularização de edificações, atividades e demais formas de ocupação do solo em áreas urbanas consolidadas depende da análise e da aprovação pelo Município.

§ 2º A aprovação municipal prevista no § 1º deste artigo, corresponde ao licenciamento urbanístico do projeto de regularização, bem como ao licenciamento ambiental, se o Município tiver conselho de meio ambiente e órgão ambiental capacitado.

§ 3º Para efeito do disposto no § 2º deste artigo, considera-se órgão ambiental capacitado o órgão municipal que possua em seus quadros ou à sua disposição profissionais com atribuição para análise do projeto e decisão sobre o licenciamento ambiental, nos termos definidos em Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente.

O código reitera o já mencionado anteriormente em relação a intervenção em APP:

Art. 124-A A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

Art. 124-B Para a aplicação desta Lei, são consideradas de utilidade pública:

I - as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;

II - as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

III - atividades e obras de defesa civil;

IV - atividades que, comprovadamente, proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais do local; e

V - outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo estadual.

Art. 124-C Para a aplicação desta Lei, são consideradas de interesse social:

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

II - a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;

III - a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;

IV - a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados, predominantemente, por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas, observadas as condições estabelecidas na Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009;

V - a implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;

VI - as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho outorgadas pela autoridade competente;

VII - atividades rurais de produção de gêneros alimentícios, vegetal e animal; e

VIII - outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo estadual.

Importante reiterar que o Supremo Tribunal Federal julgou inconstitucionais os termos “gestão de resíduos” e, “instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais”, daqueles inseridos nas atividades consideradas de Utilidade Pública da Lei Federal n. 12.651/2012.

Quanto a análise das infringências legais relacionadas aos efluentes produzidos no Município de Bombinhas, de qualquer origem, seja industrial ou urbano, que, após tratamento, serão lançados no corpo hídrico receptor, se faz necessário seguir os preceitos legais atinentes a esse aspecto ambiental.

No âmbito Federal, a Lei 11.445 de 2007, trouxe novas diretrizes nacionais e definiu o planejamento dos serviços básicos como instrumento fundamental para se alcançar o

acesso universal do saneamento básico, entre essas ferramentas o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em relação aos recursos hídricos, sobretudo às águas superficiais, o Código Ambiental catarinense estabelece:

(...)

Art. 221 É proibido o lançamento, direto ou indireto, em corpos de água, de qualquer resíduo sólido(...) assim como o vinhoto proveniente de usina de Açúcar e destilaria de álcool.

Art. 222 Os projetos, as obras de construção e a manutenção de canais, barragens, açudes, rodovias e outras obras com intervenção no escoamento das águas devem adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências.

(...)

Art. 225 É proibida a diluição de efluentes de uma fonte poluidora para fins de atendimento a padrões de lançamento final em corpos de água.

(...) de prévio estudo de viabilidade técnica e de impacto ambiental.

Art. 227 Toda tubulação, que tenha sua origem na própria atividade licenciada, ligada ao corpo receptor, deve ter identificado o emissor de efluentes.

O despejo irregular de esgotamento sanitário causa inúmeros danos ao corpo hídrico, principalmente no que diz respeito à eutrofização da água, que acaba sendo direcionada para o oceano, causando efeitos na qualidade da balneabilidade.

**Figura 169 – Caracterização de corpo hídrico com ocorrência de eutrofização.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Quanto à proteção do solo, tema discutido neste Diagnóstico, com necessidade de regulamentação por parte do Município, o Código Ambiental catarinense define:

Art. 239 A utilização do solo, para quaisquer fins, deve ser feita por meio da adoção de técnicas, processos e métodos que visem sua conservação, melhoria e recuperação, observadas suas características geomorfológicas, físicas, químicas, biológicas, ambientais e sua função socioeconômica.

§ 1º O Poder Público Estadual ou Municipal, por meio dos órgãos competentes e conforme regulamento, elaborará planos e estabelecerá normas, critérios, parâmetros e padrões de utilização adequada do solo, bem como a exigência de adoção de medidas e práticas necessárias à recuperação da área degradada.

§ 2º A utilização do solo compreenderá seu manejo, cultivo, parcelamento e ocupação.

(...)

Art. 241 É dever do Poder Público estimular, incentivar e coordenar a geração e difusão de tecnologias apropriadas à recuperação e à conservação do solo.

(...)

Art. 243 É proibido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos, em qualquer estado da matéria, que causem degradação da qualidade ambiental.

Art. 244 O solo somente pode ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja devidamente autorizada pelo órgão ambiental, ficando vedados a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular.

§ 1º Quando a disposição final exigir a execução de aterros sanitários ou industriais, devem ser tomadas medidas adequadas para proteção das águas superficiais e subterrâneas, obedecida à legislação pertinente.

§ 2º O resíduo sólido *in natura* não pode ser utilizado na agricultura ou para a alimentação de animais, ressalvado o uso de matéria orgânica para adubar o solo a partir de recomendação técnica.

Art. 245 Nas áreas com possibilidade de subsidência, risco de deslizamento, de erosão, de inundação ou de qualquer suscetibilidade geotécnica, deve o órgão licenciador exigir o competente estudo geotécnico para fins de ocupação, uso do solo e urbanização.

Portanto, após a análise da legislação ambiental pertinente à regularização ambiental, no âmbito Federal e Estadual, podemos estabelecer as necessidades de adequação na esfera municipal, para que o projeto de regularização possa se garantir os direitos de todos ao meio ambiente equilibrado ao mesmo tempo que mantenham intocáveis os deveres legais em relação aos preceitos legais.

As infringências que devem ser consideradas no momento de adequação da legislação local, dizem respeito aos seguintes aspectos:

**Tabela 59 - Identificação de infringências na área de estudo.**

<b>Conflitos/Situações</b>	<b>Infringências Legais</b>
<b>Edificações na área de preservação permanente do município</b>	Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012.
<b>Sistemas de tratamento de esgoto individuais irregulares/clandestinos ou ausentes</b>	Política Nacional de Saneamento Básico – Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007
<b>Ocupação da faixa não-edificável</b>	Lei de Parcelamento do Solo – Lei Federal nº 6.766/ Código Florestal Brasileiro – Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012
<b>Parcelamento de área com inclinação superior à 30%</b>	Lei de Parcelamento do Solo – Lei Federal nº 6.766/1979
<b>Disposição irregular de sólidos em áreas de preservação ambiental e em locais inapropriados</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/2010
<b>Ocupações irregulares em área de risco</b>	Lei de Parcelamento do Solo – nº 6.766/1979 Política Nacional de Defesa Civil – Lei Federal n. 12.608/2012

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

## 2.13 FAIXA NÃO EDIFICÁVEL DE QUINZE METROS

O Código Florestal brasileiro no seu artigo 65, § 2º, traz que para fins de regularização ambiental ao longo de cursos d'água, deverá ser mantida uma faixa não edificável de no mínimo quinze metros de ambos os lados, ou seja, nestas faixas as ocupações são restritas.

Art. 65.\_Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.

(...)

§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

§ 3º Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, a faixa não edificável de que trata o § 2º poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

Este dispositivo refere-se à regularização ambiental das áreas urbanas consolidadas inseridas em APP, que não sejam áreas de risco. Também pode ser compreendido como uma faixa mínima para regularização, salvo a comprovação de que a ocupação é anterior à legislação que instituiu essa faixa, no caso a Lei do Parcelamento do Solo, de 19 de dezembro de 1979;

III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

Para regularização das ocupações em áreas de preservação permanente é obrigatória a aprovação, pelo município, de “projeto de regularização fundiária”, tanto para as áreas de interesse social quanto para as áreas de interesse específico:

Art. 64. Na Reurb-S dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.

§ 1º O projeto de regularização fundiária de interesse social deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior com a adoção das medidas nele preconizadas.

§ 2º O estudo técnico mencionado no § 1º deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

I - caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada;

II - especificação dos sistemas de saneamento básico;

III - proposição de intervenções para a prevenção e o controle de riscos geotécnicos e de inundações;

IV - recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

V - comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso;

VI - comprovação da melhoria da habitabilidade dos moradores propiciada pela regularização proposta; e

VII - garantia de acesso público às praias e aos corpos d'água.

Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.

§ 1º O processo de regularização fundiária de interesse específico deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior e ser instruído com os seguintes elementos:

I - a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área;

II - a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área;

III - a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos;

IV - a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas;

V - a especificação da ocupação consolidada existente na área;

VI - a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico;

VII - a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

VIII - a avaliação dos riscos ambientais;

IX - a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e

X - a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber.

§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

§ 3º Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, a faixa não edificável de que trata o § 2º poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.



A controvérsia tem ocorrido em relação às novas construções poderem ou não ser autorizadas, em áreas urbanas consolidadas, instituídas pelo município, respeitando-se o a faixa não edificável de 15 metros ou apenas nos limites das APPs, que variam de 30 a 500 metros. O Judiciário catarinense suspendeu as ações a fim de aguardar decisão do Superior Tribunal de Justiça (STJ) em ações selecionadas pelo Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) para representar as demais.

Enquanto o STJ tem decidido pela aplicação da Lei 12.651/2012, conforme tese do MPSC, o TJSC tem o entendimento de que deve ser aplicada a Lei nº 6.766/1979, que estabelece a faixa de 15 metros como não edificável.

## 2.14 PASSIVOS E FRAGILIDADES AMBIENTAIS

O estudo minucioso dos aspectos ambientais remanescentes da área antropizada identifica e dimensiona os passivos ambientais, as fragilidades, as restrições ao uso e as potencialidades locais, seja em relação ao ecossistema, através dos seus componentes bióticos de fauna e flora, ou através do entendimento das alterações ambientais decorrentes da ocupação humana. Essas informações são decisivas para o planejamento das ações mitigadoras, compensatórias, restauratórias e conservatórias na área passível de regularização ambiental.

Os passivos ambientais, no contexto deste diagnóstico socioambiental, devem ser entendidos como todas as obrigações da municipalidade com as questões ambientais legais, nos diferentes aspectos. Neste contexto, no que diz respeito aos aspectos ambientais, incluímos a água, o solo, o ar, a fauna e a flora, seus usos e os respectivos impactos ambientais causados nestes em decorrência da intervenção humana.

Especificamente em relação aos assentamentos humanos apresentam passivos ambientais característicos, relacionados com a qualidade da água, geralmente associados aos lançamentos de efluentes; do ar, pelas emissões atmosféricas; do solo através dos resíduos sólidos, efluentes e substâncias, como óleos e graxas; ocupação das áreas de preservação permanente, além das intervenções em áreas suscetíveis a alagamentos e deslizamentos.

Através da verificação *in loco* e do diagnóstico socioambiental que ora se apresenta, fica bastante claro o entendimento dos passivos ambientais identificados na área urbanizada do perímetro urbano de Bombinhas listados abaixo:

- Substituição gradual da vegetação nativa pelas edificações com consequente diminuição da biodiversidade de fauna e flora no local;
- Geração de resíduos sólidos urbanos e industriais;
- Geração de efluentes urbanos e industriais;
- Ocupação das Áreas de Preservação Permanente;
- Ocupação de áreas de risco de escorregamento, alagamentos e inundações.

Primeiramente é fundamental destacar que em uma área urbana consolidada há muitos anos, não podemos conceber a análise de alguns dos passivos ambientais unicamente à luz da legislação vigente uma vez que a ocupação foi gradual e em muitos casos, possui sua instalação anterior a legislação aplicada atualmente.

Por outro lado, não podemos conceber a manutenção da ocupação humana em condições desaconselhadas para tal, tanto do ponto de vista da qualidade de vida, quanto em relação aos riscos oferecidos nesta condição.

Segundo a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano:

Parágrafo único determina que não será permitido o parcelamento do solo:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Neste aspecto, não foram diagnosticados terrenos aterrados com material nocivo à saúde pública, podendo, no entanto, existirem passivos ambientais em relação a este dispositivo. O diagnóstico efetuado foi de terrenos com disposição irregular de resíduos sólidos.

As intervenções em áreas com declividade superior à 30%, foram mapeadas e confrontadas com o respectivo estudo geológico, fornecendo uma delimitação da área de potencial risco de escorregamentos.

Não foram identificadas condições de poluição que impeçam a ocupação humana no perímetro urbano, não sendo, portanto, apurado passivo ambiental em relação a este aspecto. Porém, foram verificadas áreas com uma quantidade bastante expressiva de efluentes sem tratamento, lançados diretamente nos cursos d'água.

Também cabe destacar que os resíduos sólidos são recolhidos por empresa especializada e destinados a um aterro sanitário devidamente licenciado para este fim, assim como os resíduos industriais e dos serviços da saúde.

Através da sobreposição do mapa das APPs, levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina e imagens de satélite atuais, para as edificações que o cadastro imobiliário municipal não está contemplando, foram identificadas as ocupações em Área de Preservação Permanente, constituindo um dos passivos ambientais mais significativos.

Como qualquer outro passivo contábil, o passivo ambiental também deve ser administrado e contabilizado, pois ele se constitui em dívidas para com a natureza, que é bem público protegido em nossa constituição. Após a elaboração do Diagnóstico Socioambiental de Bombinhas, o município deverá iniciar a elaboração do Plano de Regularização Fundiária da área afetada, este plano conterà programas, projetos e ações para suprimir todos os danos causados pelas ocupações tendo como público alvo a população diretamente afetada.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS PREDOMINANTES NA ÁREA DE INTERESSE DECORRENTES DA PRESENÇA/AUSÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS URBANOS OU SOLUÇÕES INDIVIDUAIS**

Os conflitos ambientais decorrentes da ocupação do território são resultado das interações entre os diferentes grupos sociais com percepções distintas da apropriação, uso e significação do uso dos recursos ambientais (ACSELRAD, 2004). Esses conflitos devem ser compreendidos, inclusive, na perspectiva histórica e cultural. E precisam ser resolvidos como forma de garantir segurança social, qualidade de vida e observância das normas legais aplicáveis à urbanização

Os equipamentos urbanos constituem a infraestrutura básica para os serviços de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

As ocupações irregulares e clandestinas, muitas das quais em locais proibidos ou em áreas de risco, a falta de tratamento de esgoto para a totalidade do espaço urbano, ou uso inadequado dos serviços implantados por parte dos usuários, geram conflitos de ocupação e ilegalidade nestas ações.

Podemos observar, através dos trabalhos de campo, que nas intervenções irregulares em APPs, em áreas de risco ou clandestinas, os ocupantes estão expostos aos riscos ambientais decorrentes dos alagamentos, inundações e escorregamentos, e também aos riscos sanitários, que os colocam em condições degradantes, e comprometem a qualidade de vida.

As áreas irregulares geralmente se constituem de forma precária e se caracterizam pela falta de equipamentos urbanos e sua infraestrutura básica, por não ter sido implantadas de maneira oficial. Nessas áreas, a infraestrutura pode ter sido implantada parcialmente, como a distribuição de água tratada e energia elétrica, por exemplo, e existirem conflitos relacionados ao escoamento das águas pluviais, agravados nas épocas de chuva.

Porém, os conflitos ambientais não estão restritos às áreas irregulares e essas áreas nem sempre são precárias. Observam-se áreas regulares, com boas condições urbanísticas,

com carências relacionadas ao tratamento de esgoto ou disposição irregular de resíduos sólidos, ou inseridas em áreas de risco.

Em relação aos conflitos gerados pela ocupação humana às margens dos cursos d'água que percorrem o perímetro urbano do município e nas áreas de risco, podemos citar os verificados in loco, para cada item da infraestrutura urbana.

### 3.1 ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei Federal nº 11.445/2007 inclui a drenagem urbana como um dos componentes do saneamento básico definindo como “drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes”.

Dada a dimensão dos problemas causados pelas enchentes e a extensão das áreas de risco decorrentes desses eventos, a drenagem adequada assume um papel fundamental para resolução dos conflitos decorrentes da ocupação urbana nessas áreas.

Sobre as causas dos problemas apontados em relação ao escoamento das águas pluviais, exclusivamente relacionados aos conflitos de ocupação, que compete a este estudo, foram identificados, nos locais onde se observou a falta de sistema adequado de drenagem pluvial, o assoreamento dos cursos d'água de menor porte. Os principais locais com problemas oriundos da drenagem e com risco de inundações são os bairros de Bombas, José Amândio, o córrego localizado na Rua Dourado no bairro Zimbros, Mariscal, rua Martin Pescador dentre outros.

Também foi possível observar a eutrofização causada pelo despejo de esgotos domésticos e fertilizantes provenientes da agricultura, as ocupações irregulares, nas margens dos rios, com o acúmulo de entulhos e substituição das faixas de vegetação ciliar responsáveis por contribuir com a proteção das margens dos rios.

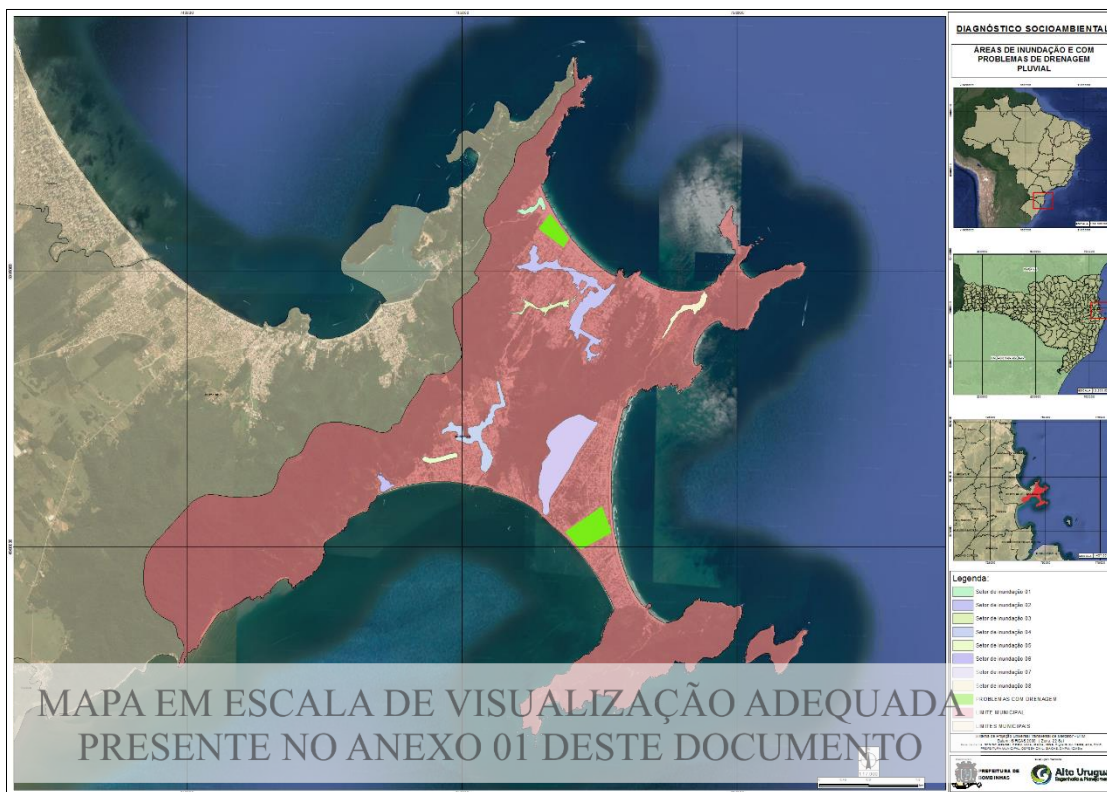
**Figura 170– Estrutura de drenagem inadequada.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Nas áreas centrais do município, há constatação de problemas oriundos do subdimensionamento dos sistemas de drenagem das águas pluviais, principalmente no que diz respeito a bocas de lobo, onde foram constatadas situações em que as bocas de lobo além de pequenas, possuem obstruções. Foram contatados locais de desague dos sistemas de drenagem em córregos centrais, os quais são direcionados diretamente ao oceano, acarretando, assim, o carregamento do desague de esgotos domésticos nesses canais.

**Figura 171 – Locais com problemas de Escoamento e Risco de Inundação.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

### 3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Outro componente do saneamento básico que apresenta condições inadequadas criando áreas incompatíveis com as ocupações humanas é o esgotamento sanitário, quando falta a infraestrutura para a coleta e tratamento coletivos ou as soluções para tratamento individual.

São comuns os lançamentos de efluentes domésticos na rede coletora pluvial ou diretamente nos cursos d'água, o que cria uma importante inconformidade ambiental no espaço urbano. Mesmo em áreas onde a rede de coleta está implantada, é comum que alguns usuários não promovam as ligações a esta e continuem lançando o esgoto de maneira inadequada.

**Figura 172 – Descarte de Esgoto em córrego Rua Martim Pescador.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Foram constatados pontos de despejo irregular de esgoto em Bombinhas, causando inúmeros problemas na qualidade ambiental desses locais, como odores fortes, assoreamento e eutrofização dos corpos hídricos.

**Figura 173– Esgoto sanitário acumulado em drenagem inadequada**

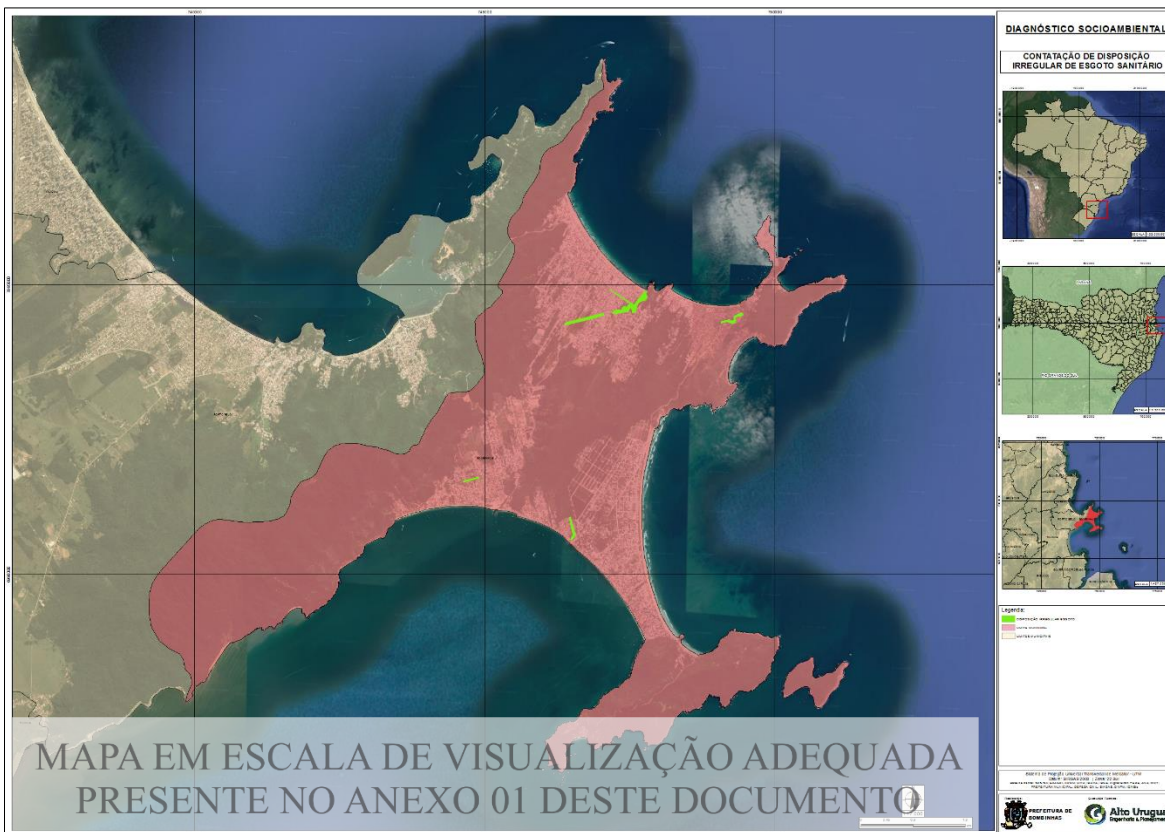






Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 174 – Locais com problemas decorrentes do despejo irregular de esgoto sanitário.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

### 3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Durante as visitas técnicas foram diagnosticadas áreas do município de Bombinhas com a constatação de disposição irregular de resíduos sólidos, sejam eles provenientes de construção civil (RCC), volumosos ou resíduos domiciliares.

Os locais mais habituais do despejo de resíduos sólidos são terrenos baldios, calçadas, à beira de rios e próximos a lixeiras de coleta regular.

**Figura 175 – Descarte irregular de resíduos sólidos em terreno baldio.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 176 – Locais com maiores problemas referentes a destinação inadequada de resíduos sólidos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

### 3.4 VIAS DE CIRCULAÇÃO

Durante as visitas técnicas realizadas nas vias do município, houve a constatação de que muitas estão sofrendo problemas referentes a manutenção precária dos sistemas de drenagem de águas pluviais, disposição irregular de resíduos sólidos e problemas recorrentes com o despejo irregular de esgoto em córregos.

Existe no município a instalação irregular de loteamentos, os quais receberam ordem de embargo e não podem ter seus lotes comercializados. Sem nenhum tipo de controle no local, sem cobertura vegetal, o local dispõe de vias com um alto grau de erosão, de modo que o estágio de sucessão da vegetação deve ser restaurado.

Podemos sintetizar os conflitos gerados em decorrência da ausência dos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação:

- Poluição dos recursos hídricos, pela falta de serviço de tratamento de esgoto, individual ou coletivo, promovendo o agravamento de problemas sanitários e ambientais;
- Não adesão da população beneficiada pelas redes de coleta de esgoto
- Ampliação da magnitude dos efeitos das enchentes, sobretudo em ocupações irregulares e clandestinas em APP's e áreas de risco.
- Intervenções ilegais em APP's ampliando a exposição da população às situações de risco;
- Condições insalubres de habitabilidade com diminuição da qualidade de vida;
- Aumento das áreas com vulnerabilidade social e insegurança
- Degradação ambiental percebida nas supressões irregulares de vegetação, no aumento da poluição.

#### **4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS NA ÁREA DE ESTUDO**

As unidades de conservação (UC) são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente no local.

Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São legalmente criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando necessário, consulta à população. As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis.

Para regulamentar o Artigo 225 da Constituição Federal, no que diz respeito às unidades de Conservação, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, definindo:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas;

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação in situ: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

IX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;

X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

XV - (VETADO)

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, tendo por objetivos: os seguintes objetivos:

- I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

A referida Lei classificou as unidades de Conservação em dois grupos

- **Unidades de Proteção Integral:** com objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei.
- **Unidades de Uso Sustentável.** Com o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O grupo das **Unidades de Proteção Integral** é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

**I - Estação Ecológica:** de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, sendo proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico. Nessa modalidade de UC a pesquisa científica depende

de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:

I - medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;

II - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;

III - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;

IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

**II - Reserva Biológica:** tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. De posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

**III - Parque Nacional:** tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade



e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

**IV - Monumento Natural:** tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

**V - Refúgio de Vida Silvestre:** tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Constituem o Grupo das **Unidades de Uso Sustentável** as seguintes categorias de unidade de conservação:

**I - Área de Proteção Ambiental:** uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas ou privadas.

As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade. Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

**II - Área de Relevante Interesse Ecológico:** é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. É constituída por terras públicas ou privadas, podendo ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma definida nesta categoria.

**III - Floresta Nacional:** é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

A unidade desta categoria, quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

**IV - Reserva Extrativista:** é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. É de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área. A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento. São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.

A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

**V - Reserva de Fauna:** é uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas. A visitação pública pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração. É proibido o exercício da caça amadorística ou profissional.

A comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos.

**VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável:** é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições

ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

Tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações. É de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas.

As atividades desenvolvidas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável obedecerão às seguintes condições:

I - é permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;

II - é permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;

III - deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação; e

IV - é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

O Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade.

**VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural:** é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica onde só poderá ser permitida a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais;

A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, exceto na criação de Estação Ecológica ou Reserva Biológica para as quais não é obrigatória a consulta

As unidades de conservação do grupo de Uso Sustentável podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades do grupo de Proteção Integral, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos na Leis do SNUC.

O município de Bombinhas possui 3 Unidades de conservação cadastradas.

**Tabela 60 – Unidades de Conservação do Município de Bombinhas.**

<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Criação</b>	<b>Área</b>
<b>Área de Relevante Interesse Ecológico Costeira de Zimbros</b>	Lei nº 418/2001	900 ha
<b>Parque Municipal Morro do Macaco</b>	Lei nº 113/1994	266,82 ha
<b>Parque Municipal da Galheta</b>	Lei nº 97/1994	132 ha

Fonte: Prefeitura Municipal de Bombinhas, 2018.

O mapeamento das unidades de conservação leva em consideração as áreas legais, efetivamente implantadas e os limites aproximados onde não foi possível determiná-los com exatidão.

Também é possível se determinar, com mais precisão, a Área de Influência Direta para o Diagnóstico Socioambiental, a partir da análise das dinâmicas hidrológicas superficiais e subterrâneas e dinâmicas ecossistêmicas, associada a áreas de proteção de mananciais. Estas informações, aliadas à identificação das áreas com características ambientais relevantes verificadas no Diagnóstico como um todo, a sua diversidade biológica notável, na ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas, nas peculiaridades de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural, ou que possuam paisagens naturais de beleza cênica notável, dentre outras, podem ser indicadas como áreas de interesse para a criação de UC's ou determinação das áreas prioritárias para proteção.

#### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

##### 4.1.1 Área de Relevante Interesse Ecológico Costeira de Zimbros

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros situa-se no extremo sul do município de Bombinhas, na Península de Porto Belo. A Unidade de Conservação (UC) foi criada em 2001, pelo Decreto Municipal nº 418/01, com o intuito principal de proteger as características naturais extraordinárias dos ecossistemas continentais que abrigam exemplares raros da biota local e regional, com todos os recursos naturais associados e sua biodiversidade.

Os limites geográficos da Unidade de Proteção Integral ficam definidos pelas seguintes coordenadas: extremo NE: Latitude Sul 27° 09` 01", Longitude Oeste 48° 31` 13" e extremo SW: Latitude Sul 27° 13` 02", Longitude Oeste 48° 6` 07".

Conforme o Art. 1º do Decreto nº 2.123 de 17 de novembro de 2015, apresenta:

Fica alterada a categoria da ARIE Costeira de Zimbros, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, para Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, Unidade de Proteção Integral, com os principais objetivos de:

1. Proteger as características naturais extraordinárias dos ecossistemas continentais que abrigam exemplares raros da biota local e regional, bem como todos os recursos naturais associados e sua biodiversidade;
2. Garantir a proteção de remanescente da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados à Zona Costeira de Zimbros;
3. Proteger a Fauna e a Flora silvestres;
4. Proteger os recursos hídricos garantindo o abastecimento de água a população local, permitindo a manutenção correta da Barragem da Praia da Lagoa;
5. Disciplinar o uso e ocupação do solo;
6. Fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental na região;

**Figura 177 – Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

**Figura 178 – Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Costeira de Zimbros.**



Fonte: Google Earth, 2019.

#### 4.1.2 Parque Municipal Morro do Macaco

O Parque Municipal do Morro do Macaco Fica criado, nos termos do artigo 5º alínea "A" e parágrafo único da Lei Federal n.º 4.177, de 15 de setembro de 1964. Foi instituído pela lei n.º 113/1994,

**Figura 179 – Parque Municipal Morro do Macaco.**



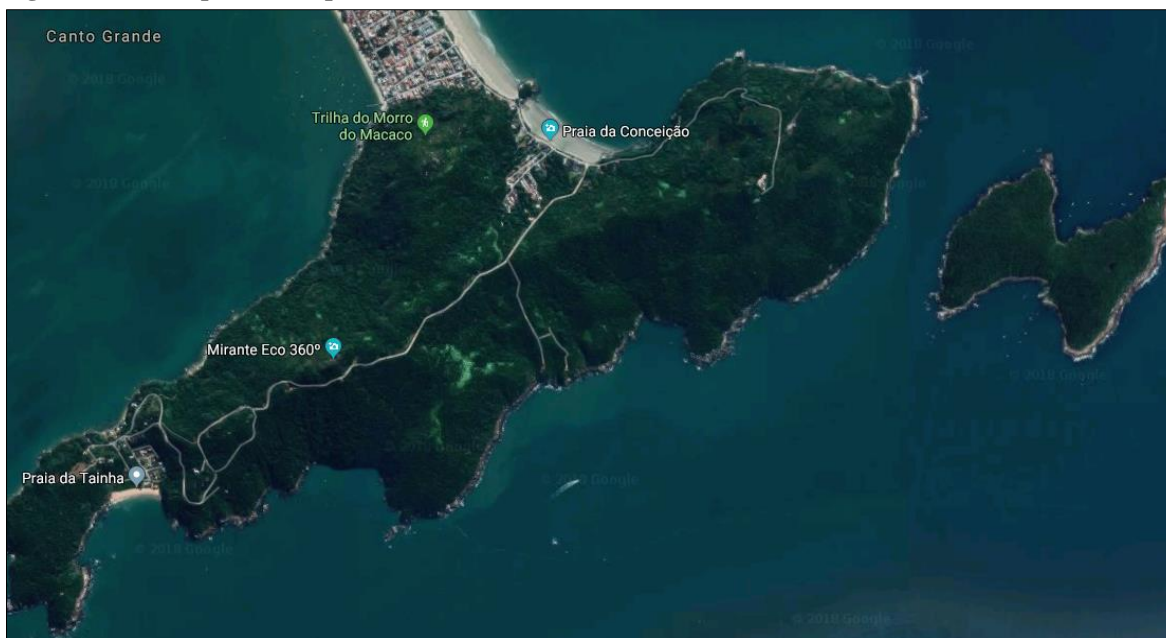




Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades.

O Art. 4º aponta que Para fins desta Lei, entende-se ao Parque Municipal do Morro do Macaco a área denominada como ZPE (Zona de Preservação Especial) e ZPP3 (Zona de Preservação Permanente), incluindo a Ilha do Amendoim, também conhecida como Ilha do Macuco, da prancha 2 do Plano Diretor Físico-Territorial em vigor, tendo como limites o Oceano Atlântico, ZR4A (Zona Residencial), localizadas na Praia da Conceição, Vila Canto Grande e Loteamento Raviame, localizada na Praia da Tainha.

**Figura 180 – Parque Municipal Morro do Macaco.**



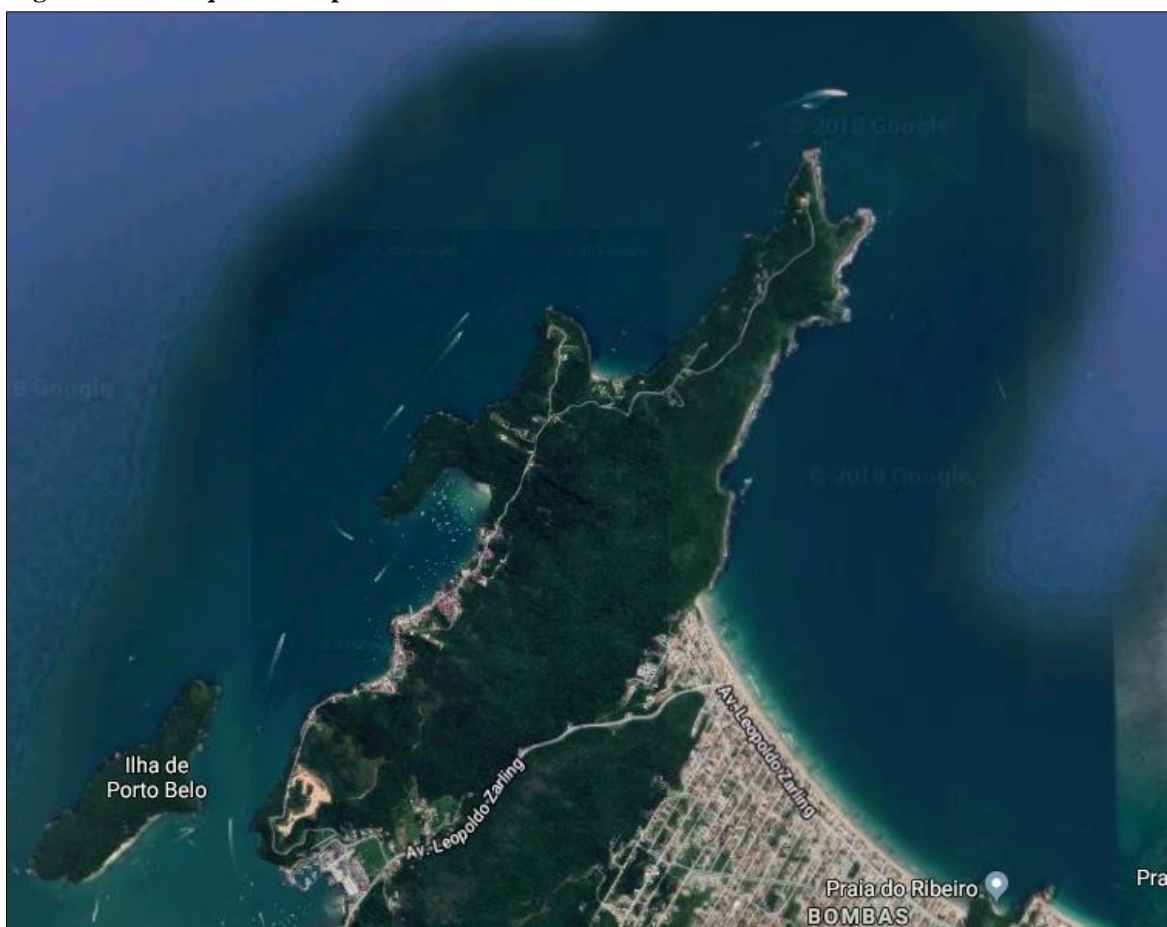
Fonte: Google Earth, 2019.

#### 4.1.3 Parque Municipal da Galheta

O Parque Municipal da Galheta foi criado através da lei nº 97/1994, o qual fica estabelecido como ZPE-ZIT (Zona de Preservação Especial – Zona de Interesse Turístico). Tendo como limites a divisa do Município de Bombinhas com Porto Belo, Oceano Atlântico e a PBL-020, a excetuando-se a Zona Residencial, denominada ZR-2A, a qual passa a ser classificada como **ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**.

O art. 5º retrata que fica expressamente proibida, em toda a área do PARQUE MUNICIPAL DA GALHETA, qualquer espécie de parcelamento do solo, assim como alteração de uso, destruição, alterações e remoção das edificações ora existentes, ainda que de forma parcial.

**Figura 181 – Parque Municipal da Galheta.**



Fonte: Google Earth, 2019.

#### 4.1.4 Reserva Biológica Marinha do Arvoredo

A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO Arvoredo) é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, criada no dia 12 março de 1990, pelo Decreto Federal de N° 99.142. A Reserva está localizada no litoral de Santa Catarina, a 11 km da costa. Possui uma área de 17.800 ha, abrangendo ecossistemas marinhos e insulares circunscritos por quatro ilhas, Ilha do Arvoredo, Galé, Deserta e Calhau de São Pedro.

**Figura 182 – Localização REBIO Arvoredo.**



Fonte: ICMBIO, 2019.

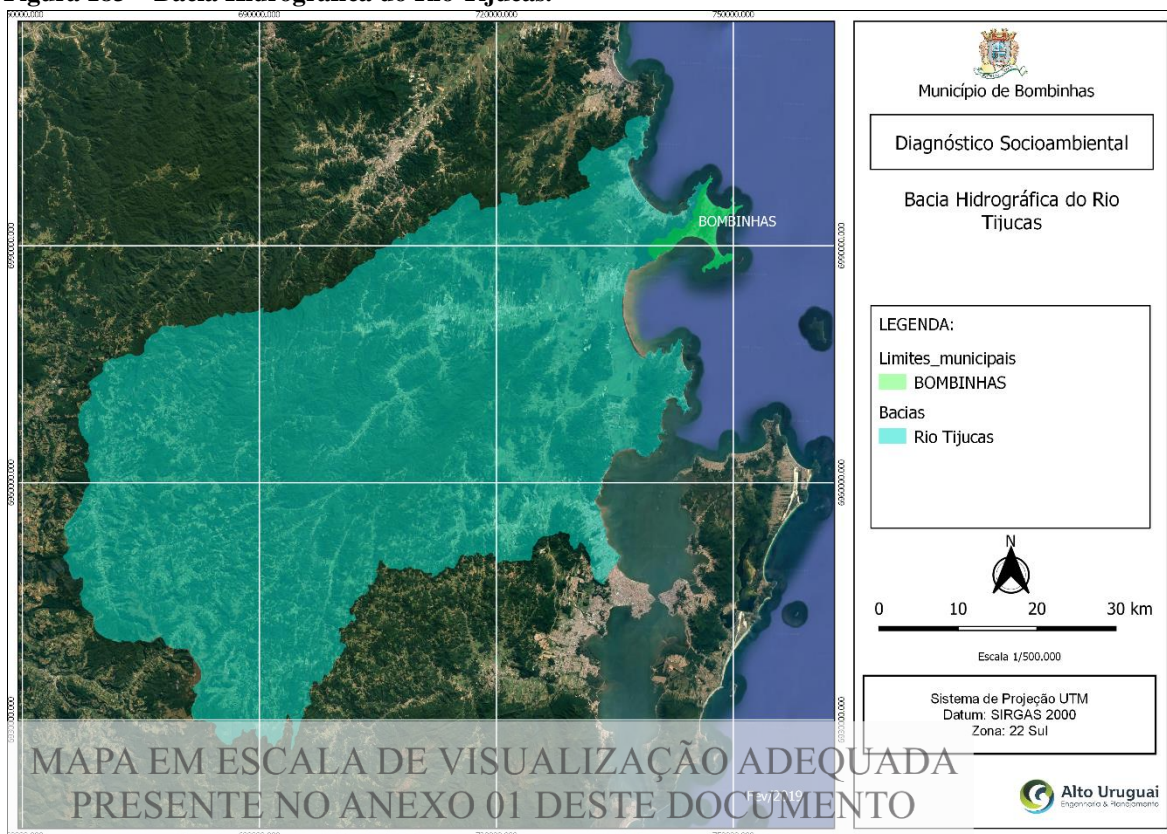
Sua criação foi concebida com o objetivo de proteger uma amostra representativa dos ecossistemas da região costeira ao norte da ilha de Santa Catarina, suas ilhas e ilhotas, águas e plataforma continental, com todos os recursos naturais associados. Esta região é marcada pelo contraste entre uma biodiversidade extremamente rica e uma intensa ocupação humana, impulsionada pela grande atratividade turística de sua costa e em parte pela grande importância econômica e cultural da atividade pesqueira. Nesse sentido, a efetividade da REBIO Arvoredo constituiu um fator primordial para a manutenção da riqueza biológica dos ecossistemas marinhos e manutenção dos estoques pesqueiros na costa catarinense. (ICMBIO, 2018).

#### 4.2 ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas está inserida na região hidrográfica RH8, situada na vertente atlântica, nas coordenadas 27° 02'07"S e 27° 45'56", e contemplam os municípios de Itapema, Porto Belo, Bombinhas, Tijucas, Governador Celso Ramos, Biguaçu, Canelinha, São João Batista, Nova Trento, Major Gercino, Angelina, Rancho Queimado e Leoberto Leal.

Os municípios de Angelina, Biguaçu, Canelinha, Governador Celso Ramos, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Rancho Queimado, São João Batista e Tijucas fazem parte da região da Grande Florianópolis, os municípios restantes fazem parte da região da Foz do Rio Itajaí.

**Figura 183 – Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.**



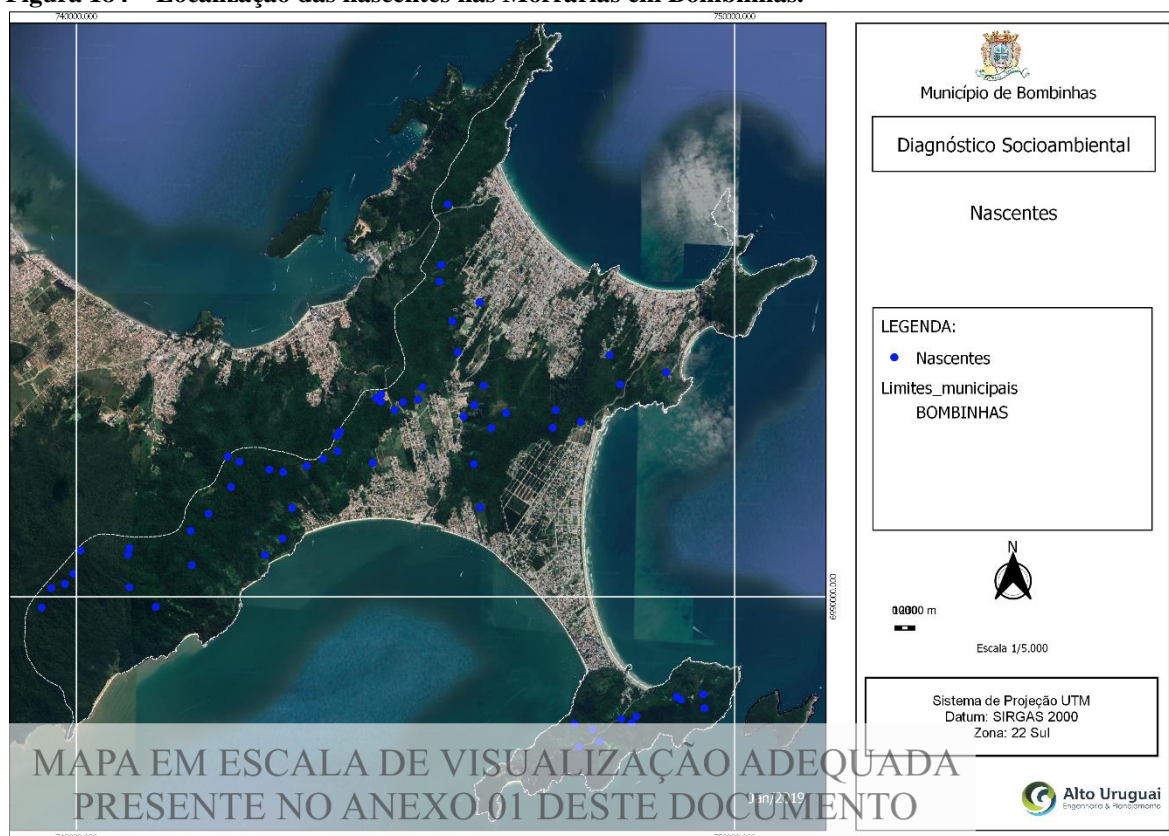
Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Assim, como Área de Influência Direta - AID, consideramos a área urbana consolidada sujeita aos riscos e inseridas em áreas de Preservação Permanente, todas contidas no Perímetro Urbano e nas áreas de expansão urbana com ocupações. A justificativa desta delimitação reside no fato de estar condizente com os objetivos do Diagnóstico Socioambiental e a consequente regularização fundiária e ambiental.

A análise das informações referentes à hidrografia, relevo e a vegetação, na perspectiva das bacias e sub bacias hidrográficas, onde o território do município está inserido, nos permitem determinar, além das áreas de preservação permanente definidas por lei, as áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação, e de áreas de proteção de mananciais, impactando positivamente na área de interesse, em virtude das influências destas na conservação ambiental e na contribuição significativa para a minimização dos desastres naturais, auxiliando na proteção do solo, retenção da água, além da biodiversidade local.

As morrarias são um importante recanto de mananciais, onde, nessas áreas de afloramentos rochosos, a água é transportada pelos veios ou pelas rochas sedimentares, ocasionando o surgimento de novos corpos hídricos. A Figura 184 apresenta a localização e distribuição das nascentes do município de Bombinhas.

**Figura 184 – Localização das nascentes nas Morrarias em Bombinhas.**

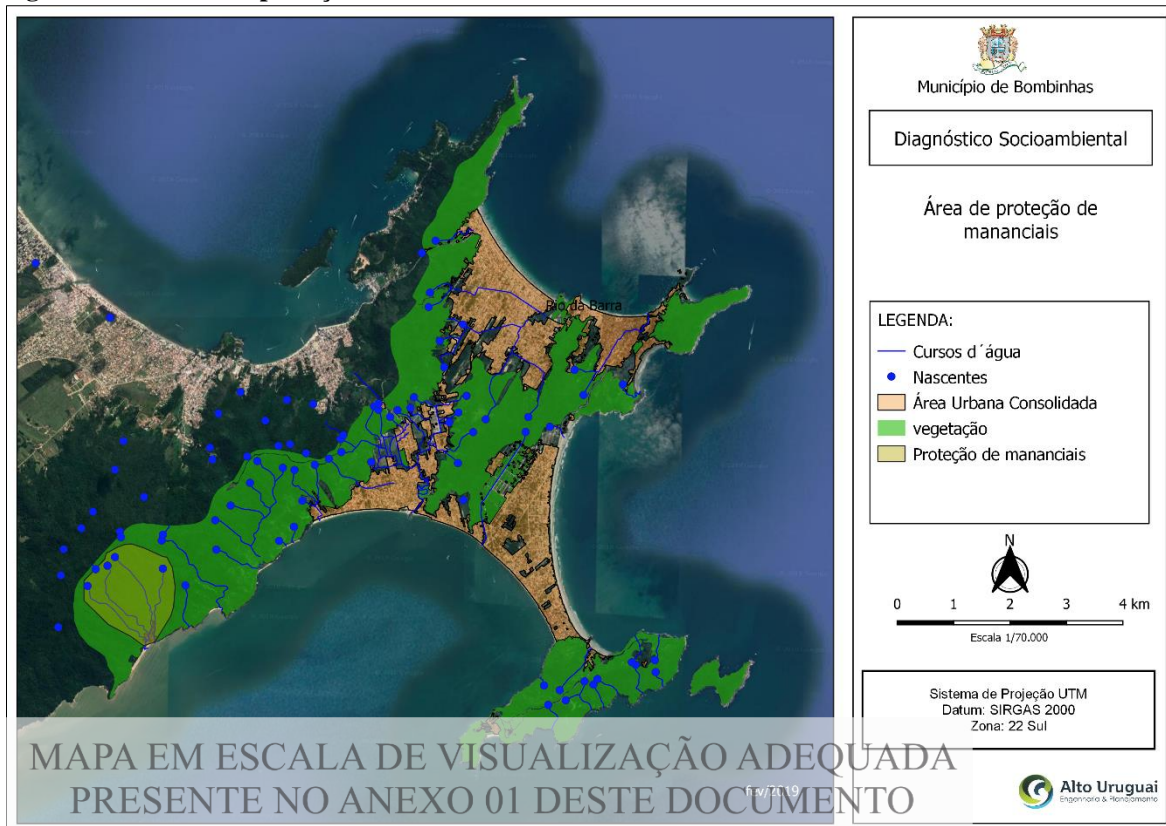


Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

As morrarias encontram-se como os remanescentes das florestas e vegetações do município de Bombinhas. Esses remanescentes, principalmente a ARIE Costeira de

Zimbros, abrigam as maiores concentrações de nascentes do município, contribuindo com a preservação e melhorando a qualidade das águas, a Figura 185 apresenta a área dos remanescentes florestais juntamente com as nascentes.

**Figura 185 – Áreas de proteção de mananciais.**



Fonte: IBGE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 4.3 ÁREAS COM CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS RELEVANTES

A exuberância das paisagens naturais, a riqueza dos recursos hídricos, as condições favoráveis do clima, ampliam consideravelmente a ocupação humana exercendo uma pressão crescente ao meio ambiente.

Torna-se fundamental para conciliar os objetivos de preservar as riquezas naturais com a necessidade de abrandar os impactos causados pela ocupação humana, de se garantir que todos os dispositivos legais aliados às boas práticas da biologia da conservação, sejam adotados.

**Figura 186 – Praias do município de Bombinhas.**



Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades.

Além das praias, conforme já apresentado, o município possui 3 unidades de conservação, a ARIE Costa de Zimbros é a única que possui um plano de manejo elaborado, pela intenção do município em preservar essas áreas de relevante interesse ambiental, é de suma importância a elaboração dos planos de manejo do Parque Municipal Morro do Macaco e da Galheta.

**Figura 187 – Vista do mirante Morro do Macaco.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

A Reserva Marinha Biológica do Arvoredo é considerada como um dos melhores lugares da região sul do Brasil para a prática de mergulho ecológico. Com quase 18 hectares, esse Patrimônio Ecológico Nacional é formado pelas ilhas do Arvoredo, Galé e Deserta. Está situada a cerca de 11 km da costa de Bombinhas. A área passou a ser protegida em 1990, pois além da riqueza natural, a reserva guarda importantes vestígios históricos e arqueológicos de mais de dois mil anos atrás.

Dentre as ilhas que compõem a maior reserva de Bombinhas, a que mais chama atenção é a Arvoredo. A riqueza da fauna marinha ao redor da ilha atrai mergulhadores de todos os níveis. Ela é repleta de diferentes espécies de animais marinhos, como arraias, tartarugas, moreias, lulas e sardinhas, entre outros. Para chegar ao local, é preciso ir de barco. As escolas de mergulho da cidade realizam saídas diárias no verão e semanais fora da alta temporada. Durante o percurso é frequente encontrar aves marinhas como atobás, fragatas, trinta-réis, albatrozes e gaivotas. Na Ilha da Galé, o que atrai muitos turistas é o naufrágio do rebocador Lili, que afundou em 1958. Todas as ilhas da Reserva Marinha Biológica do Arvoredo de Bombinhas têm o acesso controlado pelo Instituto Chico Mendes.



**Figura 188 – Reserva Marinha Biológica do Arvoredo.**



Fonte: ICMBIO, 2019.

## 5 ESPECIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO CONSOLIDADA EXISTENTE NA ÁREA

### 5.1 DELIMITAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO E AS ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS PASSÍVEIS OU NÃO DE REGULARIZAÇÃO

Contribuição significativa com os processos de regularização em Santa Catarina tem sido dada pelo Ministério Público do estado, através dos “Enunciados de "Delimitação de APP em Áreas Urbanas Consolidadas" da Escola de Preparação e Aperfeiçoamento do Ministério Público, elaborada em eventos ocorridos em 2007, 2013 e 2014.

Os enunciados foram revistos e adequados conforme as alterações legais e servem como subsídio para o planejamento das ações referentes aos processos de regularização dos imóveis inseridos em Áreas de Preservação Permanente em perímetro urbano.

O Enunciado 01: trata da aplicação do Código Florestal em espaço urbano demonstrando que "Para definição das áreas de preservação permanente existentes às margens de cursos d'água situados em zona urbana municipal, aplica-se, de regra, o disposto no art. 4º da Lein.12.651 ou a legislação mais restritiva:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

(...)

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

(...)

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

(...)

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

(...)

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

Também é importante mencionar a Resolução Conama nº 302, de 20 de março de 2002 que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno:

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I – Trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II - Quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;

(...)

§ 1o Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.

§ 2o Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e, quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere.

(...)

§ 4o A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1o, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

I - Características ambientais da bacia hidrográfica; II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;

III - tipologia vegetal;

IV - Representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;

V - Finalidade do uso da água;

VI - uso e ocupação do solo no entorno;

VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

§ 5o Na hipótese de redução, a ocupação urbana, mesmo com parcelamento do solo através de loteamento ou subdivisão em partes ideais, dentre outros mecanismos, não poderá exceder a dez por cento dessa área, ressalvadas as benfeitorias existentes na área urbana consolidada, à época da solicitação da licença prévia ambiental.

§ 6o Não se aplicam as disposições deste artigo às acumulações artificiais de água, inferiores a cinco hectares de superfície, desde que não resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água e não localizadas em Área de Preservação Permanente, à exceção daquelas destinadas ao abastecimento público.

Art. 4º O empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público.

§ 1º Cabe ao órgão ambiental competente aprovar o plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais, considerando o plano de recursos hídricos, quando houver, sem prejuízo do procedimento de licenciamento ambiental.

A RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Citamos abaixo as citações referentes às ocorrências observadas no Perímetro Urbano do Município:

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;

(...)

c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;

(...)

II - Ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

(...)

IV - Em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - No topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

(...)

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

(...)

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

A partir da legislação vigente e da utilização de software para SIG (QGIS, ArcGis, Google Earth Pro dentre outros) e o emprego de dados georreferenciados disponibilizados pelos órgãos oficiais (Inpe, IBGE, Embrapa, CPRM, Epagri/Ciram, SDS) a aerofotogrametria disponibilizada pelo SIGSC aliada as demais imagens de satélite em alta

definição disponíveis, foi possível elaborar a cartografia relacionada as Áreas de Preservação Permanente existentes no perímetro urbano e as ocupações consolidadas nessas áreas.

As nascentes, as faixas marginais aos cursos hídricos, as áreas de declive foram mapeadas e referenciadas em cartogramas específicos, apresentados neste estudo. Através da utilização de um SIG, se fez a sobreposição das áreas urbanas consolidadas, observadas em imagens de satélites mais atuais e se obteve as áreas de APP ocupadas no perímetro urbano. A partir da geração desses mapas e da visita *in loco* a cada local, foi possível a determinação das áreas de preservação ocupadas passíveis ou não de regularização bem como a quantificação dessas áreas e a proposição de ações corretivas ou compensatórias.

## 5.2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS

O Enunciado 02 trata das áreas urbana consolidadas, conceito que foi revisado em virtude da revogação feita pela Lei 13.465 de 2017 da Lei da MCMV e alteração da Lei 11.977/2009, que teve acrescido o Art. 16-C. Este artigo, e em seu §2º do inciso II, traz o novo conceito de área consolidada:

§ 2º Para os fins desta Lei, considera-se área urbana consolidada aquela:

I - Incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;

II - Com sistema viário implantado e vias de circulação pavimentadas;

III - organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;

IV - De uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou voltadas à prestação de serviços; e

V - Com a presença de, no mínimo, três dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:

a) drenagem de águas pluviais;

b) esgotamento sanitário;

c) abastecimento de água potável;

d) distribuição de energia elétrica; e

e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

O Art. 8º delimita o Macrozoneamento do município de Bombinhas, dividindo-se em:

➤ **Macrozona de Ocupação Urbana**

A Macrozona de Ocupação Urbana é o espaço destinado a ocupação por atividades urbanas e apresenta as seguintes características:

**I** - Consolidar a diversidade de usos e de atividades de caráter urbano;

**II** - Aprimorar o desenho urbano e da paisagem;

**III** - Promover a expansão da rede de infra-estrutura básica, equipamentos e serviços públicos atendendo aos princípios de eficiência, equidade e em especial garantir da inclusão da população marginalizada

**IV** - Fortalecer as relações entre os centros de convivências dos bairros;

**V** - Garantir da inclusão da população marginalizada, mediante acesso a espaços de expressão, cultural e lazer;

**VI** - Proteger e conservar o patrimônio socioambiental, em especial o patrimônio arqueológicos, como as oficinas líticas e os sambaquis.

A Macrozona de Ocupação Urbana é composta e subdividida em:

**I** - Zona Residencial de Baixa Densidade - ZRBD;

**II** - Zona Residencial de Media Densidade - ZRMD;

**III** - Zona Residencial de Alta Densidade - ZRAD;

**IV** - Zona Mista de Baixa Densidade - ZMBD;

**V** - Zona Mista de Media Densidade - ZMMD;

**VI** - Zona Mista de Alta Densidade ZMAD;

**VII** - Zona Comercial e de Serviços - ZCS;

**VIII** - Zona de Atividades Produtivas - ZAP;

**IX** - Zona Especial de Interesse Social - ZEIS;

**X** - Setor Especial Cívico - SECI;

**XI** - Setor Especial de Ocupação Tradicional - SEOT;

**XII** - Setor Especial de Entretenimento e Lazer - SEEL.

➤ **Macrozona de Amortecimento**

O Art. 12º define como a Macrozona de Amortecimento sendo o espaço destinado a proteção do ambiente e da paisagem situadas na área de transição entre a Macrozona de ocupação urbana e a Macrozona de preservação e apresenta as seguintes características:

**I** - Área localizada no perímetro urbano ao longo da orla da praia, com alto interesse de acesso à paisagem e de preservação ambiental;

**II** - Áreas localizadas nas proximidades de morros, com alto interesse para preservação da paisagem e manutenção do ecossistema existente;

**III** - Áreas lindeiras às faixas de proteção e às áreas de mangues, para preservação e manutenção da drenagem urbana e recursos hídricos do Município;

**IV** - Áreas localizadas nos entornos protetivos das unidades de conservação e áreas protegidas, com alto valor paisagístico.

Assim, a Macrozona de Amortecimento tem como Objetivos principais:

**I** - Trabalhar a qualificação das condições de infraestrutura evitando o adensamento construtivo;

**II** - Proteger a paisagem urbana, de modo a favorecer a baixa densidade construtiva e horizontal;

**III** - Garantir a circulação e acesso público às praias;

**IV** - Amortecer o impacto da ocupação antrópica de alta e média densidade nas proximidades de áreas de relevante interesse ambiental;

**V** - Garantir o equilíbrio ambiental e a salubridade da drenagem urbana no município, evitando a ocorrência de enchentes, erosão ou de desertificação;

**VI** - Conservação da hidrografia existente no município, preservando a qualidade da água utilizada para o consumo;

**VII** - Preservar paisagens de relevante interesse ao desenvolvimento da atividade turística no Município.

A Macrozona de Amortecimento é composta por:

**I** - Zona de Ocupação Costeira - ZOC;

**II** - Zona de Interesse Turístico - ZIT;

**III** - Zona de Interesse Ambiental - ZIA.

➤ **Macrozona de Preservação**

É o espaço destinado a proteção do patrimônio ambiental e da paisagem cênica do município, com as seguintes características:

**I** - Áreas de Preservação Permanente, como topos de morro, nascentes e áreas inundáveis, definidas de acordo com a legislação federal e resoluções do CONAMA e CONSEMA atinentes;

**II** - Áreas demarcadas como unidades de conservação, com planos próprios de manejo;

**III** - Áreas remanescentes significativas de ecossistemas para proteção da fauna e flora existentes;

**IV** - Áreas relevantes para a preservação da qualidade da água para abastecimento público;

**V** - Áreas notáveis para a preservação da paisagem existente;

**VI** - Elevações do território municipal acima da cota vinte metros sobre o nível do mar conforme disposição da Lei Orgânica Municipal.

Tem como objetivos principais orientar as políticas no sentido:

**I** - Preservar a paisagem existente inclusive como forma de promover a atividade turística;

**II** - conservar ecossistemas que possam ser afetados pela ocupação humana;



**III** - criar unidades de conservação com o objetivo de preservar o patrimônio socioambiental e complementar a atividade turística;

**IV** - conservar qualidade dos corpos hídricos municipais;

Sendo composta pelas seguintes zonas:

**I** - Zona de Preservação Permanente - ZPP;

**II** - Zona da Unidade de Conservação da ARIE da Costeira de Zimbros - ZUC ARIEC;

**III** - Zona da Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal do Morro do Macaco - ZUC PNMMM;

**IV** - Zona da Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal da Galheta - ZUC PNMG;

**V** - Zona da Unidade de Conservação da Sepultura - ZUCS.

O Enunciado 03: trata “da delimitação das áreas urbanas consolidadas, de interesse ecológico e de risco e a possibilidade de flexibilização do art. 4º da Lei n.12.651/2012, definindo a possibilidade da utilização de instrumentos como Recomendação, Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta ou Ação Civil Pública, e a realização de diagnóstico socioambiental, conforme o art.65, §1º, da Lei n.12.651/2012, que foi alterado pela Lei 13465/2017, para a delimitação de áreas urbanas consolidadas, das áreas de interesse ecológico relevante e áreas de risco, para subsidiar a tomada de decisão quanto as ações de regularização. O referido dispositivo passou a vigorar com a seguinte redação:

Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana

§ 1º O processo de regularização fundiária de interesse específico deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior e ser instruído com os seguintes elementos:

**I** - a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área;

**II** - a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área;

**III** - a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos;

IV - A identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas;

V - A especificação da ocupação consolidada existente na área;

VI - A identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico;

VII - a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

VIII - a avaliação dos riscos ambientais;

IX - a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e

X - a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber.

§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

§ 3º Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, a faixa não edificável de que trata o § 2º poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

Sendo analisados, para a determinação da permissibilidade os seguintes critérios:

- a. Localização com relação ao sistema viário e o impacto causado no que diz respeito à acessibilidade e impacto no trânsito;
- b. Tipo de atividade e o impacto com relação ao meio ambiente no que se diz respeito à poluição visual, sonora, do ar, da água;
- c. Tipo de ocupação do solo e o impacto causado no que diz respeito à ventilação, iluminação, paisagem urbana e patrimônio histórico e cultural;
- d. Demanda por ampliação das redes de infraestrutura;
- e. Valorização ou desvalorização imobiliária;
- f. Demanda por equipamentos urbanos e comunitários;
- g. Adensamento populacional

O capítulo II da Lei Complementar nº 106 de 23 de Dezembro de 2009 apresenta as diferentes zonas e setores de acordo com o padrão de ocupação do solo no município de Bombinhas.

- **ZONA RESIDENCIAL DE BAIXA DENSIDADE – ZRBD:** corresponde às ocupações predominantemente residenciais consolidadas que além do uso residencial, abriga comércio e serviços vicinais, de interesse cotidiano;
- **ZONA RESIDENCIAL DE MÉDIA DENSIDADE – ZRMD:** corresponde às ocupações predominantemente residenciais consolidadas com tendência à verticalização, que além do uso residencial, abriga comércio e serviços vicinais, de interesse cotidiano.
- **ZONA RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDADE – ZRAD:** corresponde às ocupações predominantemente residenciais multifamiliares consolidadas com tendência à verticalização, que além do uso residencial, abriga comércio e serviços vicinais, de interesse cotidiano;
- **ZONA MISTA DE BAIXA DENSIDADE – ZMBD:** corresponde aos lotes com testadas voltadas às vias, de ambos, citadas neste artigo e determinadas no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, com tendência à concentração de atividades comercial e de prestação de serviços, além de habitações.
- **ZONA MISTA DE MÉDIA DENSIDADE – ZMMD:** corresponde aos lotes com testada voltadas às vias citadas, de ambos os lados, determinadas no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, com tendência à concentração de atividades comercial e de prestação de serviços, além de habitações.
- **ZONA MISTA DE ALTA DENSIDADE - ZMAD:** corresponde aos lotes com testada voltados à via citada, de ambos os lados, determinada no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, com tendência à concentração de atividades comercial e de prestação de serviços, além de habitações.
- **ZONA DE COMÉRCIO E SERVIÇOS – ZCS:** corresponde aos lotes com testada voltadas à via citada, em ambos os lados, determinada no Anexo II e Anexo VI, parte integrante desta Lei, destinados à ocupação predominante de estabelecimentos de comércio e serviços especializados.
- **ZONA DE ATIVIDADES PRODUTIVAS – ZAP:** compreende os lotes destinados à ocupação predominante de estabelecimentos industriais de pequeno porte, comércio atacadista e serviços especializados.
- **ZONA DE OCUPAÇÃO COSTEIRA – ZOC:** compreende a área localizada no perímetro urbano ao longo da orla da praia, com alto potencial de acesso à paisagem e necessidade de preservação ambiental.

➤ **ZONA DE INTERESSE TURÍSTICO – ZIT:** está localizada em áreas de relevante interesse paisagístico para a sustentabilidade da atividade turística do Município em entornos protetivos de unidades de conservação e áreas protegidas.

➤ **ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL – ZIA:** compreende os lotes na base dos morros, áreas alagáveis, zonas de amortecimento de águas pluviais, em entornos protetivos de APPs urbanas, como fundos de vales, nascentes, e lotes caracterizados como de relevante interesse para o equilíbrio ecológico e sanidade da drenagem urbana;

➤ **ZONA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – ZPP:** corresponde as áreas do município com relevante de interesse de conservação ambiental, sendo consideradas bem de interesse coletivo.

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO DA COSTEIRA DE ZIMBROS - ZUC ZARIEC:** corresponde à delimitação espacial descrita pelo Decreto Municipal nº 418/01 e delimitação espacial descrita no Anexo II, parte Integrante desta lei, como sua extensão por esta Lei instituída, tendo como limites o Município de Porto Belo e a Rodovia SC-412;

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO MORRO DO MACACO - ZUC PNMMM:** corresponde à área assim denominada de acordo com o Anexo II, parte integrante desta Lei, incluindo-se a Ilha do Amendoim, também conhecida como Ilha do Macuco, tendo como limites o Oceano Atlântico, a Zona de Interesse Ambiental localizada na Praia da Conceição, Bairro do Canto Grande e loteamento Raviamé, localizado na Praia da Tainha, conforme Lei Municipal Ordinária nº 113/94.

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA GALHETA - ZUC PNMG:** corresponde à área assim denominada de acordo com a Anexo II, parte integrante desta Lei, tendo como limites a divisa com o Município de Porto Belo, o Oceano Atlântico, e a SC-412, excetuando a Zona de Interesse Ambiental e a Zona de Interesse Turístico localizada na Praia de Bombas, conforme Lei Municipal Ordinária nº 97/94.

➤ **ZONA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA SEPULTURA – ZUCS:** corresponde à área assim denominada de acordo com a Anexo II, parte integrante desta Lei, tendo como limites a divisa o Oceano Atlântico, a Zona de Interesse Ambiental e a Zona de Interesse Turístico localizada na Praia dos Ingleses.

➤ **SETOR ESPECIAL DE OCUPAÇÃO TRADICIONAL – SEOT:**

Áreas ocupadas por comunidades tradicionais, com economia ligada à pesca ou atividades de artesanato.

➤ **SETOR ESPECIAL CÍVICO – SECI:** compreende os lotes

destinados à implantação de edifícios públicos.

**ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS:** são porções do território destinadas, prioritariamente, à regularização fundiária sustentável dos assentamentos habitacionais de baixa renda e à produção de Habitação de Interesse Social - HIS.

Esses elementos estão presentes neste estudo e constituem contribuição fundamental para elaboração do Reurb, tanto de interesse social quanto específico, no Município de Bombinhas.

Importante destacar o que está exposto no enunciado 03 quanto a possibilidade de diminuição das APPs: "Na hipótese de áreas urbanas consolidadas, e não sendo o caso de áreas de interesse ecológico relevante e situação de risco, será admitida a flexibilização das disposições constantes no art. 4º da Lei n.12.651/2012, desde que observado o limite mínimo previsto no disposto no inc. III do art. 4º da Lei n.6.766/79 (quinze metros) para as edificações futuras; e o limite previsto no art. 65, §2º, da Lei n.12.651/2012 (quinze metros) para a regularização de edificações já existentes”.

Com esses dispositivos, respeitadas as exigências ambientais e legais, foi possível mapear as ocupações consolidadas acima dos 15 metros das APPs e portanto, passíveis de regularização pelos dispositivos legais expostos. Foi gerado um cartograma, apresentado em anexo, demonstrando a dimensão dessa situação.

Para as situações em que o imóvel está inserido em APP, entre os 15 metros e o curso d'água, desde que não seja em área de risco, o Enunciado 04: nos orienta quanto as hipóteses de direito adquirido:

"Para as edificações consolidadas em áreas urbanas ou de expansão urbana, cujas obras estavam autorizadas administrativamente e respeitaram os distanciamentos das margens dos cursos d'água previstos nas legislações mais restritivas vigentes à época de suas construções, haverá de ser reconhecido o direito dos proprietários de permanecerem onde estão e de procederem às reformas e benfeitorias necessárias à manutenção do imóvel.

Ampliações futuras que impliquem aumento de ocupação da APP, nos moldes da legislação atual, não caracterizam direito adquirido."

O presente Diagnóstico Socioambiental mapeou todas as áreas de intervenção em APP no Perímetro Urbano, as áreas de riscos e as ocupações irregulares, subsidiando a análise de cada caso para os processos de Reurb.

Também em relação as construções inseridas em áreas com distanciamento inferior aos 15 metros dos cursos d'água, o enunciado 05: traz que "As construções situadas em distanciamento inferior a 15 metros dos cursos d'água, - excluídas as construções antigas que estejam em conformidade com as legislações mais restritivas em vigor à época da construção são consideradas obras irregulares e sujeitas à demolição.

Cabe aqui, no momento da elaboração de cada projeto de regularização, a análise do histórico de inserção de cada imóvel a luz da legislação ambiental vigente na época, para a definição da possibilidade de regularização para cada caso.

Neste sentido, a legislação ambiental vigente em cada época, utilizada para determinação da regularidade de cada imóvel no momento de sua edificação, deve ser analisada para cada caso.

Antes de 15 de setembro de 1965, não havia restrição às construções em APPs. Com o advento da Lei n. 4.771, de 15/09/1965 (Código Florestal Revogado) ficou estabelecida Área de Preservação Permanente mínima de 5 (cinco) metros. Essa delimitação foi mantida até 19 de dezembro de 1979, momento em que entra em vigor a Lei nº 6.766 (Lei do Parcelamento do Solo Urbano) que em relação às áreas urbanas, institui a faixa de preservação de 15 (quinze) metros ao longo dos rios.

A Lei Federal nº 7.511/86 e a 7.803/1989, alteraram o Código Florestal, dando nova redação ao artigo 2º, letra "a", ampliando a área de preservação mínima de 5 (cinco) para 30 (trinta) metros, revogando o artigo 4º, III, da Lei Federal 6.766/1979.

Com o Novo Código Florestal, instituído pela Lei Federal n. 12.651, de 25/25/2012. Esta Lei manteve em seu artigo 4º as mesmas medidas já constantes no antigo Código Florestal, e estabeleceu, expressamente, sua aplicação às zonas urbanas e rurais.

O enunciado 5 também dispõe que: "Em se tratando de construção situada em área urbana consolidada, verificando-se, através de diagnóstico socioambiental, a ausência de

situação de risco e interesse ecológico relevante, poderá o Ministério Público optar pela aplicação de medida compensatória, concomitante à adequação do saneamento básico do imóvel, observado o assento n. 001/2013/CSMP." "O Ministério Público adotará, prioritariamente, procedimentos direcionados à adoção, pelo município, de medidas coletivas de regularização fundiária, nos termos previstos no art. 46 e seguintes da Lei nº 11.977/2009 e nas disposições do Estatuto das Cidades.

Quanto aos cursos d'água retificados ou encanados, o Enunciado 09 instrui que: "A canalização e a retificação de cursos d'água são atividades que estão previstas como potencialmente poluidoras e são passíveis de licenciamento segundo a Resoluções CONSEMA n.13/2012 e n.14/2012. O licenciamento ambiental dessas atividades ficará limitado aos casos excepcionalíssimos previstos no art.8º da Lei n.12.651/2012, conceituados no art. 3º, incisos VIII, IX e X, do mesmo Código, observando ainda as exigências estabelecidas no art. 3º da Resolução CONAMA n.369/2006, assim reconhecidas por prévio e competente estudo técnico e decisão motivada do órgão licenciador responsável."

Em Santa Catarina, a Fatma normatizou as canalizações e retificações através da intrução normativa nº 70, definindo que "As obras de canalização e retificação de cursos d'água, ou mesmo suas regularizações, são admitidas excepcionalmente nos casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstos na Lei n.º 12651/12".

Por utilidade pública, no caso específico podemos citar, conforme a Lei 12.651/2012:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;
- c) atividades e obras de defesa civil;

d) atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais referidas no inciso II deste artigo (II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;)

Por interesse social, conforme a Lei 12651/12 e relacionadas a área de estudo, entende-se

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

(...)

c) a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;

d) a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas, observadas as condições estabelecidas na Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009;

e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;

(...)

g) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

Por atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, ainda segundo a 12451/2012, exclusivamente relacionadas ao perímetro urbano, tem-se:

a) abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção



de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;

b) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;

c) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;

d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;

(...)

g) pesquisa científica relativa a recursos ambientais, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;

(...)

i) plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, desde que não implique supressão da vegetação existente nem prejudique a função ambiental da área;

(...)

k) outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventuais e de baixo impacto ambiental em ato do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA ou dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

Em relação á o item “k”, tal regulamentação, em nosso estado, foi trazida no Anexo Único da Consema 10 de 17 de dezembro de 2010, como segue:

1 - Poda, corte ou extração de espécimes florestais nativos ou exóticas, em situação de risco de queda, que podem ameaçar a vida, patrimônio ou meio ambiente, assim consideradas por meio de laudo técnico, expedido por profissional legalmente habilitado, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

2 - Implantação de obras de arte, como pontes, alas e ou cortinas de contenção e tubulações para viabilizar acesso aos imóveis urbanos ou rurais, desde que, não possuam alternativa técnica locacional, econômica e ou ambiental viável, limitada a uma largura máxima estabelecida de 12 m (doze metros) e com ART de projeto e execução da obra por profissional legalmente habilitado.

3 – Desassoreamento, limpeza de leito de curso d'água, manual ou mecânica, com ações de retirada de sedimentos, entulhos e espécies vegetais herbáceas, para normalizar o fluxo d'água em áreas iguais ou inferiores a 100m<sup>2</sup> (cem metros quadrados) e 50 (cinquenta) metros lineares, com ART de projeto e execução da obra por profissional legalmente habilitado.

4 - Pequenas retificações de cursos d'água, em no máximo 15 m (quinze metros) de extensão em áreas antropizadas, visando a contenção de processos erosivos, segurança de edificações e de vias públicas, mediante laudo e projeto técnico expedido por profissional legalmente habilitado, acompanhado de ART.

4.1 Em caso de risco iminente poderá ser autorizada a intervenção mediante laudo da defesa civil, devendo apresentar ao órgão ambiental competente o relatório de conclusão da obra.

5 - Retirada manual ou mecânica, sem aproveitamento econômico, de entulhos e restos de materiais vegetais lenhosos, oriundos da deposição natural nas margens de cursos d'água ou planícies de alagamento, por ocasião de enchentes, enxurradas ou outros eventos climáticos, condicionada a recuperação da área de intervenção, caso necessário.

5.1 Em caso de uso na propriedade ou doação a entidade filantrópica deverá ser apresentado laudo comprobatório e recuperação da área de intervenção, caso necessário.

6 - Desativação de reservatórios artificiais resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água, com superfície menor ou igual a 5.000m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados), sob orientação de profissional legalmente habilitado com ART e mediante recuperação de APP.

7 - Recuperação de áreas degradadas em APP, em imóveis urbanos e rurais, por obras civis e obras de arte correlatas, com áreas inferiores ou iguais a 500m<sup>2</sup> (quinhentos metros quadrados), com projeto e execução de profissional legalmente habilitado e respectiva ART.

8 - Implantação de sistema de coleta, tratamento, lançamento e destinação final de efluentes sanitários domésticos de unifamiliares e multifamiliares abaixo do porte P, consolidadas, desde que não possua alternativa técnica locacional, econômica e ambiental viável e mediante projeto aprovado pelos órgãos competentes.

9 - Obras de drenagem de águas pluviais em áreas urbanas, que não caracterizem canalização ou tubulação de curso d'água, devendo ser exigida recuperação da APP;

10 - Substituição de espécies exóticas por nativas em área de até 5.000m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados), em imóveis urbanos ou rurais, com projeto de recuperação ambiental simplificado e execução de forma gradual, devendo ser exigido projeto técnico com ART quando for necessário.

11 – Ações eventuais de manifestações culturais, esportivas e artísticas em eventos públicos, de acordo com o período de duração do evento, em áreas antropizadas, vinculada a Alvará de funcionamento, desde que não haja necessidade de supressão de vegetação e fique vinculada a compensação e/ou mitigação.

É dispensada a autorização do órgão ambiental competente para a execução, em caráter de urgência, de atividades de segurança nacional e obras de interesse da defesa civil destinadas à prevenção e mitigação de acidentes em áreas urbanas conforme § 3º do art. 8º da Lei n.º 12.651/2012.

Nos casos de canalização de curso d'água, deve ser mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros em ambas as margens, para fins de manutenção do trecho e área de inundação.

A canalização em seção fechada só é permitida para possibilitar a travessia de cursos d'água ou em casos de acessos viários, quando inexistir alternativa técnica e locacional, devendo a ocupação de APP ser compensada com ganho ambiental equivalente.

Para elaboração dos cartogramas relacionados às Áreas de Preservação Permanente, áreas com ocupação consolidada, áreas de risco de enchentes e deslizamentos, foram utilizados os limites do Perímetro Urbano do Município de Bombinhas e dados cartográficos das instituições oficiais. Esses dados foram tratados com softwares SIG, que proporcionou a constituição de uma base cartográfica digital e impressa, disponibilizada em mídia eletrônica e em anexo a este estudo.

Como produtos da série de cartogramas, apresentamos:

01 – “Áreas de Preservação Permanente”, que representa as APPs referentes às nascentes e demais cursos d'água, nas áreas interceptadas pelo perímetro.

02 – “Áreas Urbanas Consolidadas”, representando a mancha urbana que contempla a definição das áreas consolidadas na área urbana de Bombinhas;

03 – “Intervenções em APP”, representado as edificações que extrapolam os limites determinados pela legislação vigente

04- “Perímetro Urbano e as Áreas de Expansão Urbana” – Representa o mapa do perímetro urbano, a área urbana consolidada e as áreas de expansão urbana.

05 – “Áreas de Risco”, mapeamento das áreas de risco de escorregamentos de massas e inundação.

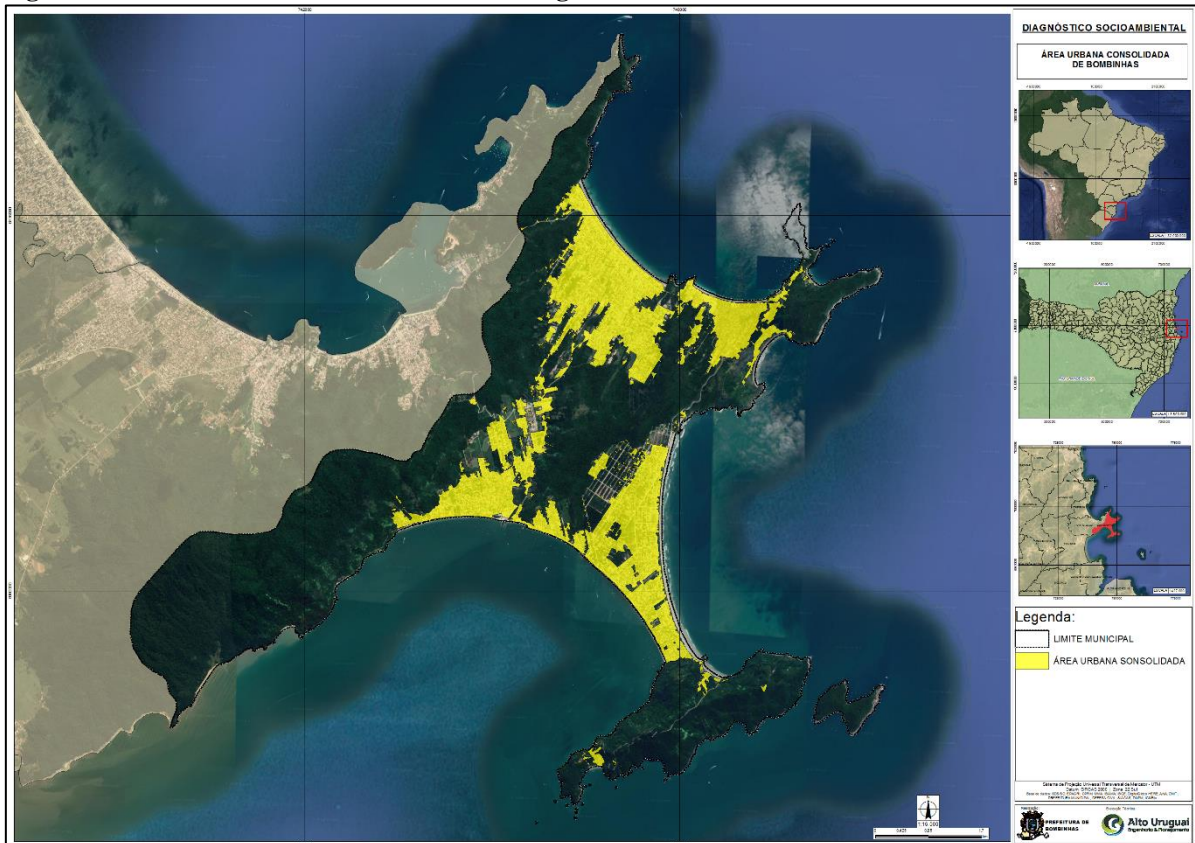
06 – “Áreas Não Regularizáveis”, compreende a identificação das áreas urbanas consolidadas, inseridas em áreas de risco, na faixa de 15 metros a partir das margens dos cursos d’água e nos 50 metros no entorno de nascentes, essas áreas não são passíveis de regularização regularização segundo a legislação atual, porém, cada caso deve ser analisado na estância administrativa e se for o caso, judicial. Nesses casos podemos observar exceções, passíveis de regularização, que contemplam o direito adquirido, a possibilidade de compensação, as possibilidades de execução de obras referentes à melhoria da qualidade ambiental e prevenção às inundações, obras de contenção e nos casos de as áreas serem públicas ou de relevante importância histórica, cultural e ambiental. Novas construções, ampliações e reformas não podem ser autorizadas nessas faixas, instituindo-se uma espécie de “desocupação progressiva”.

07 - “Áreas com Ocupação Restrita Pelo Plano Diretor”. Representando as áreas com declividade superior a 30% e, portanto, incompatíveis com novos projetos de parcelamento.

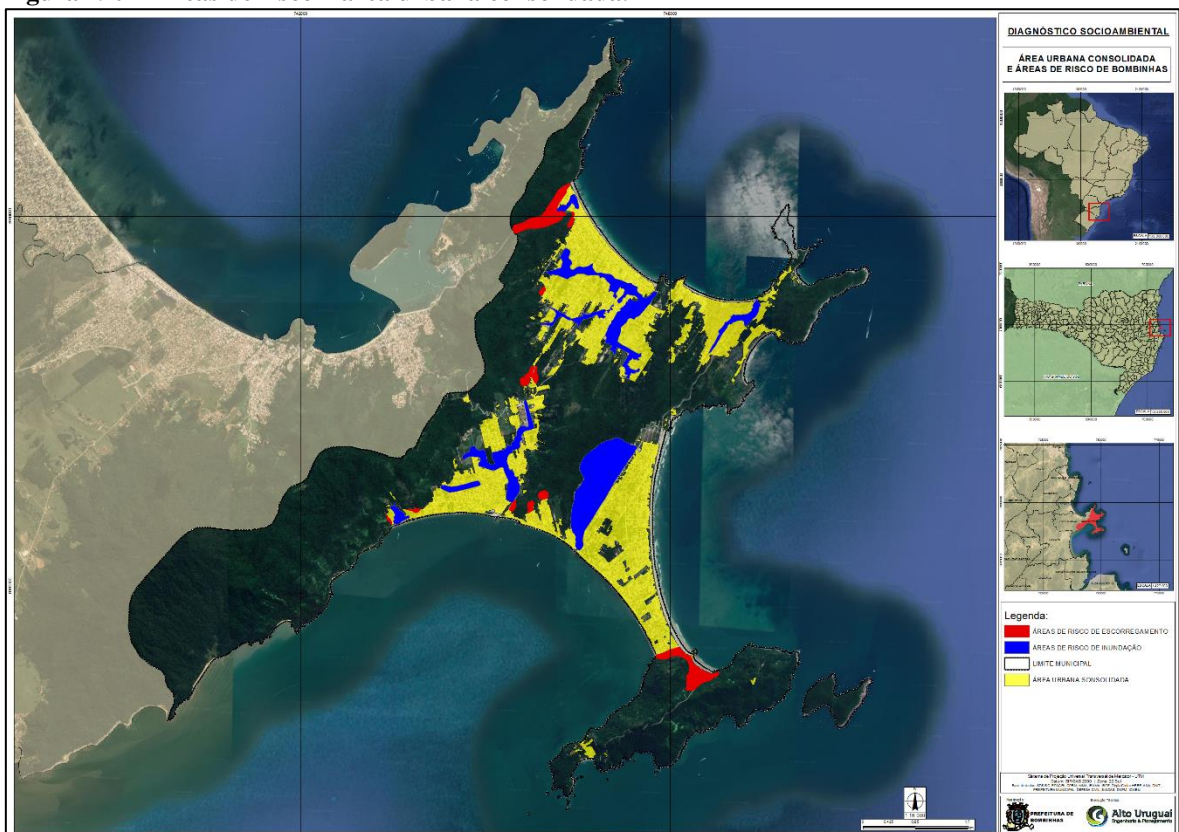
08 - “Área Urbana Consolidada com Equipamentos de Infraestrutura”. Representa o confrontamento dos mapas dos equipamentos públicos com a definição de área urbana consolidada.

09 - “Síntese das Informações” - Apresenta a área urbana consolidada, Área de Preservação Permanente e a Base Cadastral do Município de Bombinhas.

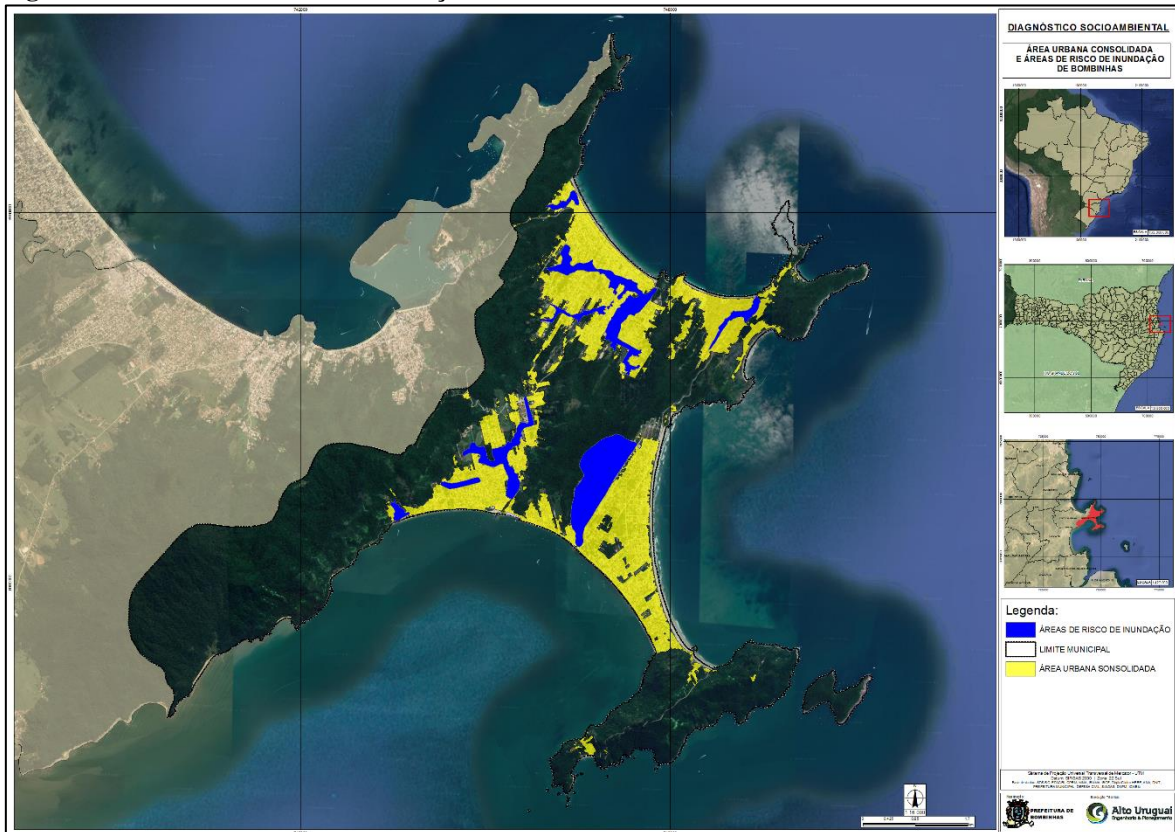
**Figura 189 – Área Urbana Consolidada com imagem ao fundo.**



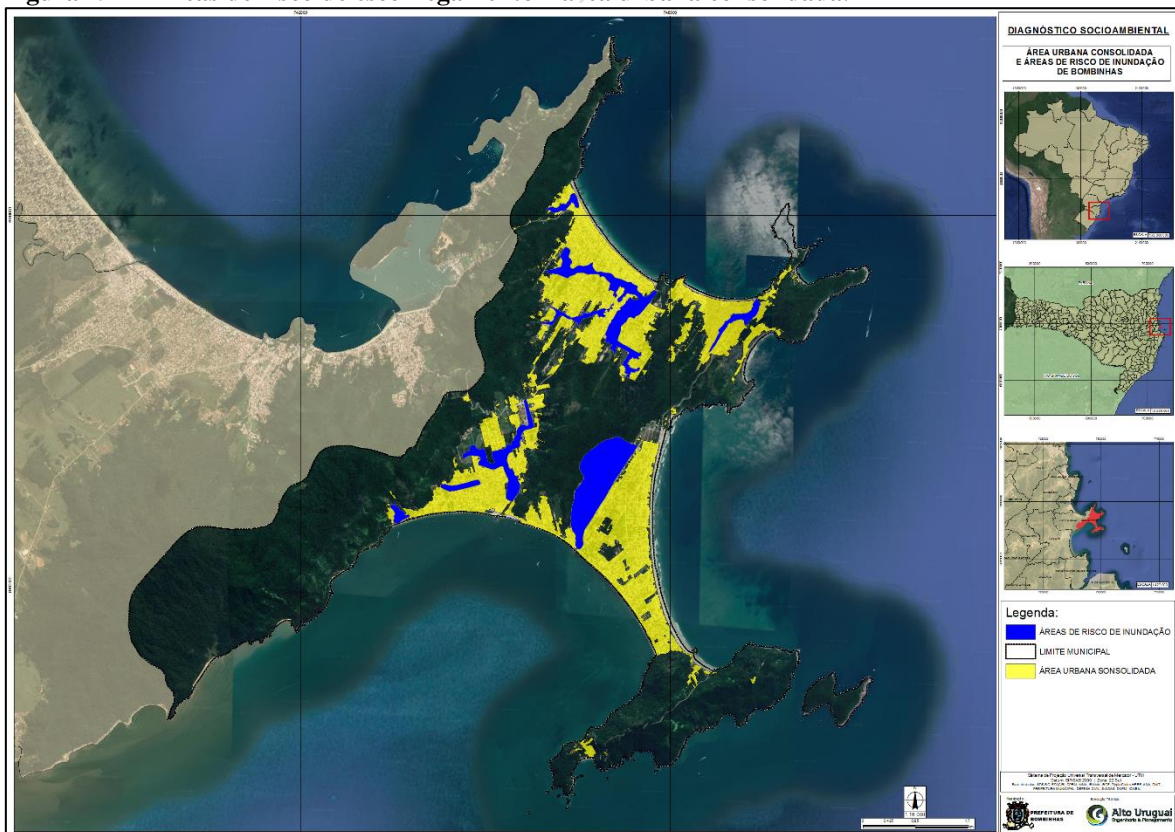
**Figura 190 – Áreas de risco x área urbana consolidada.**



**Figura 191 – Áreas de risco de inundação x área urbana consolidada.**



**Figura 192 – Áreas de risco de escorregamento x área urbana consolidada.**



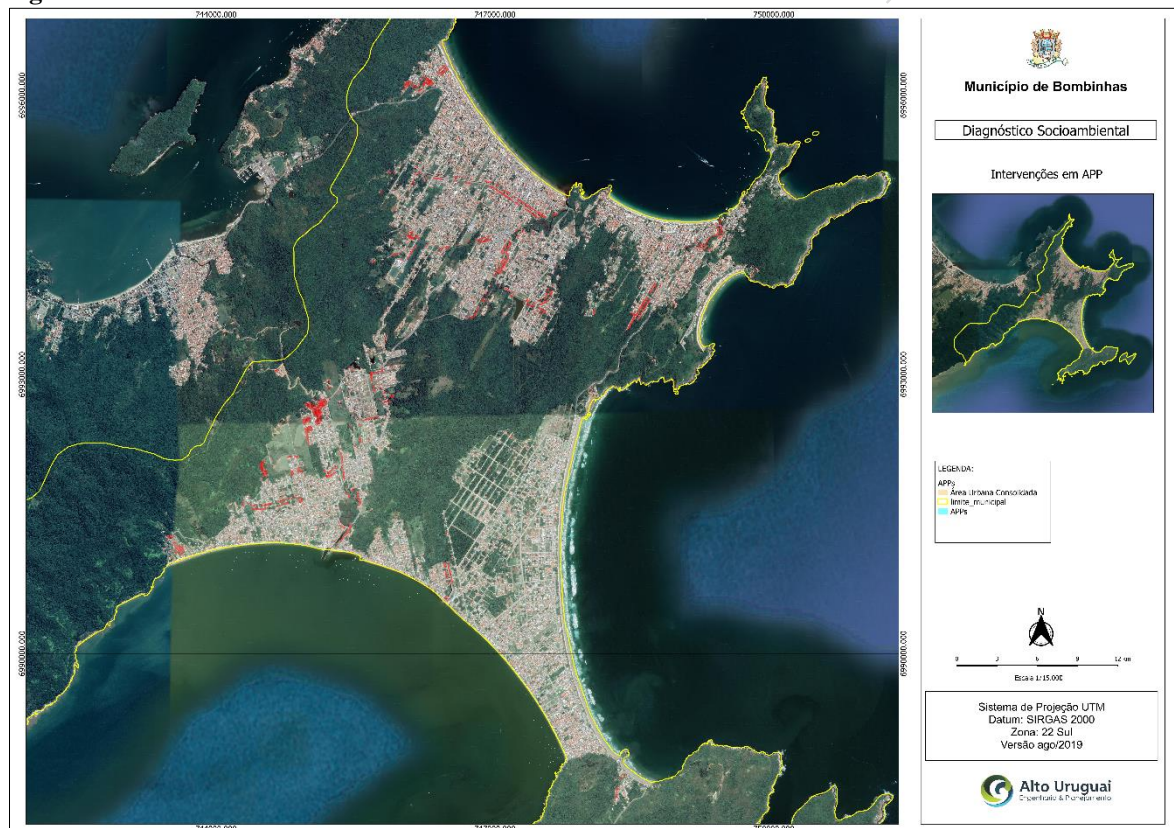
### 5.3 INDICAÇÃO DA OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EXISTENTES

As intervenções em Áreas de Preservação observadas são predominantemente caracterizadas por atividades mistas em terrenos as margens dos cursos d'água ou nascentes.

As Áreas de Preservação Permanente ocupadas estão representadas no mapa das Intervenções em APP apresentado abaixo, que representa as áreas totais irregulares segundo a legislação vigente, tanto para os casos de interesses específicos quanto interesse social.

Serão disponibilizados em formato .shp (Shapefiles) o mapeamento dessas áreas.

**Figura 193 – Área Urbana Consolidada.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 5.4 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PARA ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

As Áreas de Preservação Permanente ocupadas estão representadas no mapa das Intervenções em APP apresentado abaixo, que representa as áreas totais irregulares segundo a legislação vigente, não considerando os interesses específicos e as consequentes possibilidades de regularização.

O Plano apresentado aqui diz respeito a identificação das áreas passíveis de recuperação e as medidas gerais para a recuperação, que deve ser planejada por cada responsável, seja público ou privado, em cada área de interesse.

A Instrução Normativa Nº. 4, de 13 de abril de 2011 do IBAMA, traz os conceitos e o Termo de Referência para elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, sendo utilizado para referenciar a sua elaboração neste diagnóstico.

I – área degradada: área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado;

II – área alterada ou perturbada: área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural;

III – recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

(...)

V – espécie exótica: espécie não originária do bioma de ocorrência de determinada área geográfica, ou seja, qualquer espécie fora de sua área natural de distribuição geográfica;

VI – espécies-problema ou espécies invasoras: espécies exóticas ou nativas que formem populações fora de seu sistema de ocorrência natural ou que excedam o tamanho populacional desejável, respectivamente, interferindo negativamente no desenvolvimento da recuperação ecossistêmica;

VII – espécie ameaçada de extinção: espécie que se encontra em perigo de extinção, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando e constante de listas oficiais de espécies em extinção;



VIII – espécies pioneiras e espécies tardias: o primeiro grupo ecológico contempla as espécies pioneiras e secundárias iniciais, enquanto que o segundo contempla as espécies secundárias tardias e as climáticas;

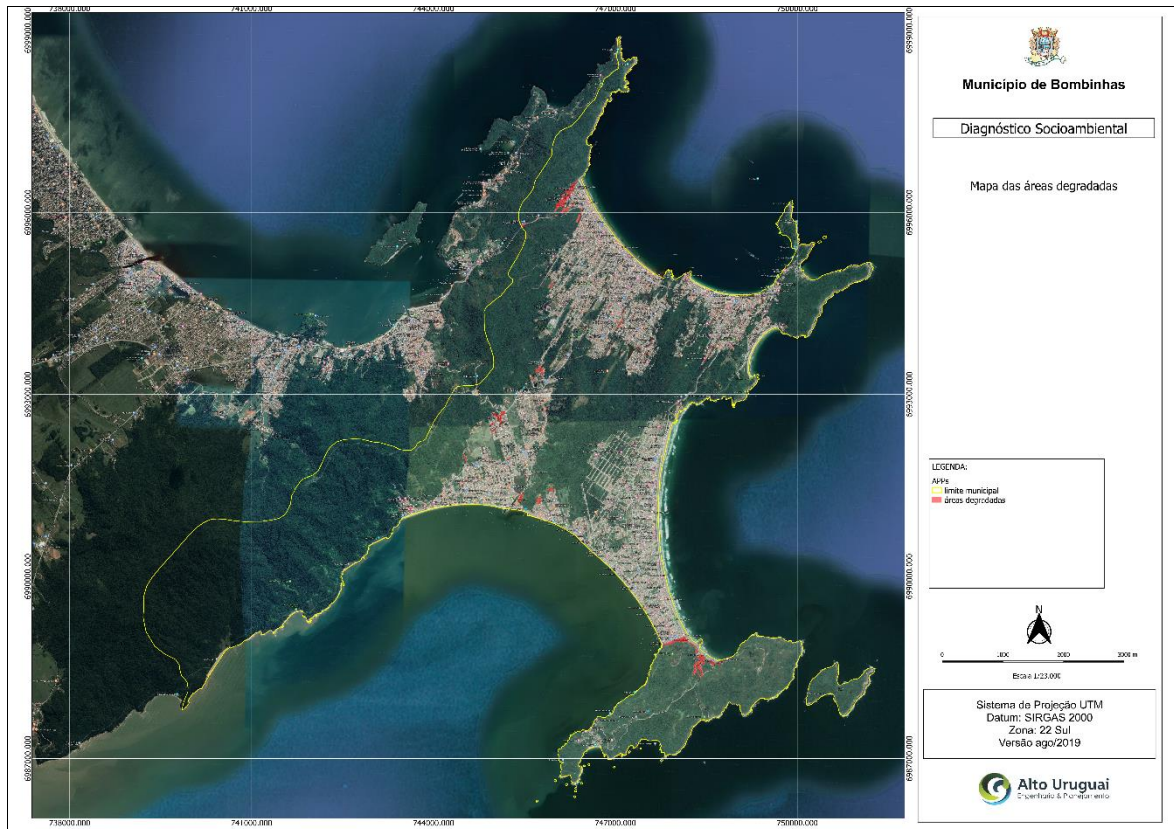
A instrução serve de referência para elaboração do PRAD trazendo o Termo de Referência para sua confecção. No âmbito estadual, a Instrução Normativa FATMA 16, orienta quanto aos procedimentos necessários para apresentação do PRAD.

A Resolução Conama N° 429, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2011, nos traz a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs, e foi empregada nesse estudo como base para a definição das metodologias a serem utilizadas em cada caso, sob a responsabilidade de cada sujeito da regularização.

#### 5.4.1 MAPA DA ÁREA DEGRADADA

Para definição do mapa da área degradada foram consideradas as áreas de preservação permanente ocupadas por edificações e inseridas em perímetro urbano, aquém dos 15 metros nas faixas marginais dos cursos d'água existentes, as áreas de risco, mapeadas e monitoradas pelo DNPM, os levantamentos de campo executados pela equipe de geólogos. Essas áreas não são passíveis de edificação e salvo os casos específicos, devem ser desocupadas e recuperadas. O Resultado está apresentado no “Mapa da Área Degradada” e serve como referência para o desenvolvimento das ações de recuperação.

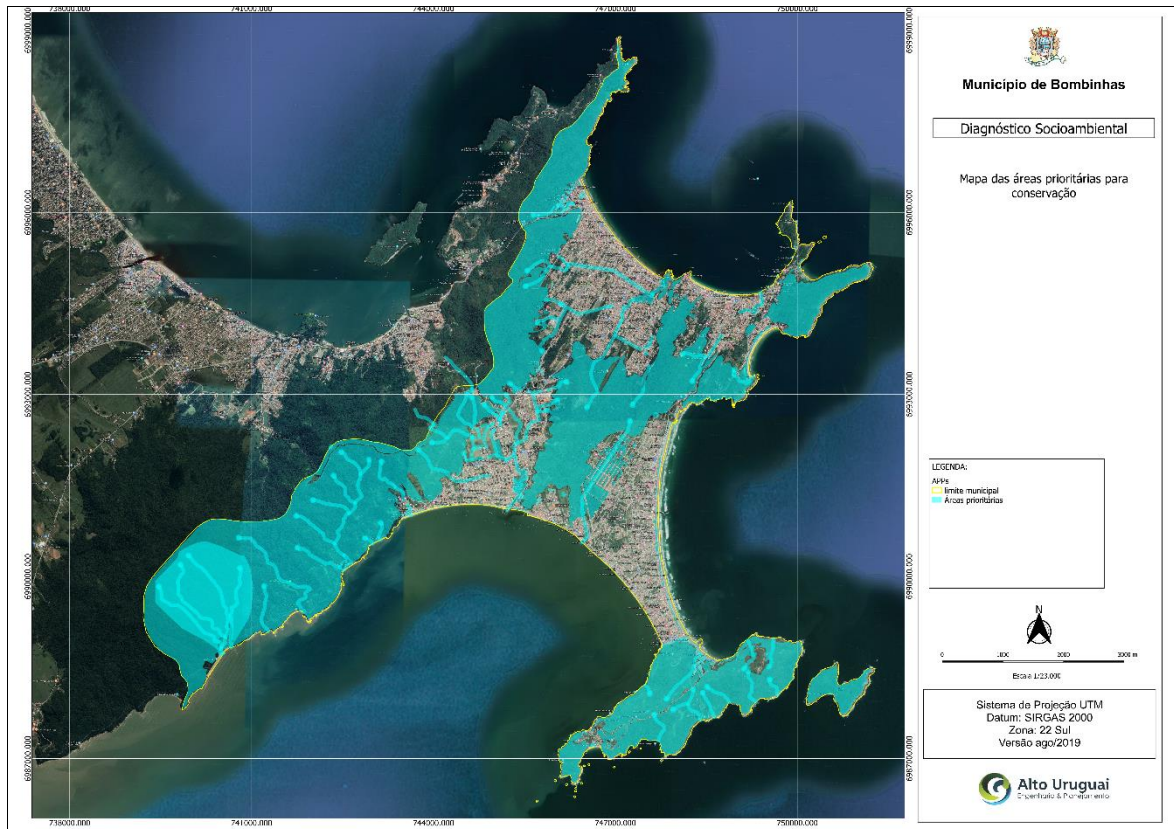
**Figura 194 – Áreas Degradadas.**



Fonte: Alto Uruguai, Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Além das áreas degradadas, também são apresentados os resultados das “áreas prioritárias”, que compreende a soma das áreas de proteção de mananciais para o abastecimento público de águas, as áreas ocupadas as margens de cursos d’água e nascentes, as áreas ocupadas em risco de escorregamento, além da totalidade de remanescentes da vegetação em estágio avançado e as áreas de restinga.

**Figura 195 – Áreas Prioritárias.**



Fonte: Alto Uruguai, Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

#### 5.4.2 ORIGEM DA DEGRADAÇÃO

As áreas degradadas analisadas no presente estudo estão relacionadas com as ocupações em APP, áreas de risco ou áreas de interesse para a preservação, alteradas pela urbanização desordenada a longo dos anos.

Os assentamentos humanos nessas áreas são muitas vezes, anteriores à existência de legislação que discipline sua ocupação e foi se acentuando com o passar do tempo, gerando conflitos de direito adquirido, à medida que a legislação foi se tornando mais restritiva.

O que hoje é definido legalmente como APP, devido a sua importância, em tempos de colonização eram as áreas mais férteis e que ofereciam acesso fácil à água e portanto, onde ocorreram a formação dos núcleos urbanos.

Com o adensamento populacional, com o passar do tempo, observou-se a diminuição da cobertura vegetal, poluição dos recursos hídricos, assoreamento, erosão,

riscos de deslizamentos e alagamentos, disposição irregular de resíduos sólidos, como efeitos causados ao ambiente em virtude das ocupações humanas.

A coleta e destinação de resíduos sólidos, o tratamento dos esgotos industriais e domésticos, a revegetação das áreas degradadas, as obras de contenção dos processos erosivos, fazem com que os impactos ambientais causados pela urbanização sejam mitigados, e a habitabilidade seja mantida, com menos riscos.

#### 5.4.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA A SER RECUPERADA

A caracterização física do ambiente, realizada no Capítulo II desse estudo, nos permite compreender aspectos relacionados a importância da recuperação ambiental de cada área, em relação ao bioma, a Bacia Hidrográfica e as características físicas e geológicas.

O fato de o município de Bombinhas estar inserido em espaço de diferentes estratos da Floresta Ombrófila Densa terras baixas e submontana, além da presença de remanescentes de restinga, confere uma importância adicional a necessidade de se recuperar a cobertura vegetal na área, devido à riqueza e diversidade dos ecossistemas envolvidos.

Quanto a hidrografia, podemos adotar as sub-bacias existentes como referência para delimitação da área de ação. O fato de a região central urbana estar inserida no encontro das águas de diferentes cursos d'água aliado ao relevo mesclado entre mais suave e com morrarias, configura as condições para as situações de risco nestes locais, tanto de inundação, quanto escorregamentos e erosão.

As áreas com cobertura vegetal nativa, na área de estudo, devem ser priorizadas para incremento da biodiversidade e, quando estiverem em áreas de risco, ou APP, serem recuperadas pela importância ambiental que possuem e para o aumento da estabilidade das encostas.

Nas APPs em áreas consolidadas a recuperação se dá na faixa de 15 metros às margens dos cursos d'água, 50 m de raio em torno das nascentes, excluindo casos específicos que permitam a manutenção das edificações em medidas inferiores.

As áreas com cobertura vegetal nativa, na área de estudo, devem ser priorizadas para incremento da biodiversidade e, quando estiverem em áreas de risco, ou APP, serem

recuperadas pela importância ambiental que possuem e para o aumento da estabilidade das encostas.

Nas APPs em áreas consolidadas a recuperação se dá na faixa de 15 metros às margens dos cursos d'água, 50 m de raio em torno das nascentes, excluindo casos específicos que permitam a manutenção das edificações em medidas inferiores.

Nas áreas não consolidadas, a recuperação deve ser executada respeitando-se os limites da legislação ambiental vigente. As áreas de risco devem ser recuperadas, quando ocupadas, prioritariamente através de obras de contenção que impeçam os riscos de escorregamentos ou alagamentos, permitindo, nesses casos, a manutenção das ocupações, passíveis de regularização após a implantação das obras projetadas.

**Figura 196 - Aspecto da vegetação remanescente na região de estudo.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de cidades, 2019.

Em virtude de o solo ter sido degradado pela antropização, sobretudo próximo as encostas, há presença de processos erosivos, conforme foi documentado nesse diagnóstico, diminuindo a estabilidade e a fertilidade deste. Nesses pontos se observa a diminuição da fertilidade consequentemente.

**Figura 197 - Falta de vegetação relacionada a exploração e aumento dos processos erosivos.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de cidades, 2019.

#### 5.4.4 OBJETIVO GERAL

- Identificar as ações gerais para a recuperação das áreas urbanas degradadas, através da vegetação e correção topográfica, necessárias à minimização das áreas de risco e consequente ampliação das áreas de regularização imobiliária.

#### 5.4.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Intervenções para contenção de processos erosivos nos pontos de risco identificados;
- Desassoreamento de áreas específicas dos cursos hídricos possibilitando melhor fluidez das águas, sobretudo na região central;

- Reintrodução da cobertura vegetal, em encostas, APPs e áreas suscetíveis à erosão;
- Recuperação de nascentes identificadas neste estudo;
- Enriquecimento ambiental com plantio de espécies nativas da região

#### 5.4.6 IMPLANTAÇÃO DO PRAD E AS MEDIDAS PARA SANAR OS DANOS

Para implantação do PRAD devem ser levadas em consideração cada situação identificada neste estudo, tendo como responsáveis os interessados, seja o Poder Público, seja o interesse específico. Medidas adotadas em áreas particulares, irregulares, devem ser efetivadas e mantidas com recursos privados, enquanto que as áreas públicas, em risco, devem ser custeadas pelo poder público.

A metodologia específica e detalhada para a recuperação das áreas pode ser objeto do termo de Ajustamento de Conduta, firmado entre o Ministério Público, o Poder Público e os interessados, em consonância com as diretrizes gerais deste estudo, em cada caso:

- Ações de educação ambiental para envolvimento da população influenciada nas atividades de recuperação
- Monitoramento das áreas em recuperação e ações corretivas quando necessárias.
- Utilização do mapeamento apresentado neste estudo para definição das áreas sujeitas à erosão, aptas a serem recuperadas;
- Determinação dos responsáveis pela recuperação de cada área mapeada
- Identificação das ações de contenção, de preparação do solo, plantio, bem como adotar formas de recuperação por técnicas de nucleação
- Recuperação das áreas risco de escorregamentos, ou com histórico de ocorrências, com vegetação recomendada ou com obras de contenção.
- Identificação das espécies compatíveis com cada fragmento a ser recuperado, restringindo a escolha às nativas da região
- Enriquecimento da vegetação existente em APPs e encostas, com espécies nativas.
- Em caso de demolições, remover os entulhos e recuperar imediatamente a área desocupada.

O prazo de monitoramento para cada área, conforme a determinação das normas federais e estaduais pertinentes, não pode ser inferior aos 3 anos, com relatórios semestrais ou anuais, conforme a determinação do órgão ambiental estadual.

As técnicas utilizadas para o plantio devem ser adequadas para cada situação e expressa cada projeto de recuperação. Em casos em que houver predominância da fitofisionomia original, a recuperação natural induzida é recomendada, aliada ao enriquecimento artificial.

Em áreas onde a vegetação foi suprimida, em APPs, as técnicas de plantio devem ser mais amplas, através da sementeira direta, técnicas de nucleação, plantio em ilhas, aliadas à regeneração natural.

Todas as áreas de plantio devem ser mapeadas, mensuradas e corretamente identificadas possibilitando o trabalho de monitoramento. O adensamento populacional deve ser suficiente para permitir o processo de regeneração sem superlotação ou privilégio entre espécies.

Devem ser priorizados adubos orgânicos e processos de contenção de predadores sem a utilização de agrotóxicos, por exemplo. Sempre que possível se fazer a transposição do solo e a utilização da serapilheira para cobertura e adubação.

As espécies indicadas para a recuperação devem ser exclusivamente originárias do ecossistema da região, identificadas em inventários específicos, pertencentes à Floresta Ombrófila Densa, restinga ou mangue.

As espécies invasoras, identificadas durante o plantio, devem ser removidas ou aneladas, conforme o diagnóstico das áreas, pois possuem grande vantagem competitiva perante as nativas.

Durante o processo de recuperação deve-se ter cuidados com as ações possam colocar em risco o crescimento das mudas, que estão sujeitas ao vandalismo, intemperismo, animais, doenças e mal desenvolvimento. O monitoramento correto das áreas possibilita a identificação da necessidade de replantio, retirada de daninhas competidoras, coroamento, readubação, irrigação e outros cuidados necessários.



#### 5.4.7 CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico/financeiro deve ser apresentado por cada projeto, a fim de se quantificar os custos totais de recuperação.

Implantação/manutenção/monitoramento e avaliação							
Atividades	Ano/semestre						
	1	2	3	4	5	6	7
Mapeamento das áreas de recuperação	X						
Elaboração dos projetos específicos de recuperação		X					
Aprovação pelos órgãos ambientais		X					
Execução dos PRADs			X	X	X	X	X
Monitoramento				X	X	X	X
Relatórios de monitoramento				X		X	X
Replântio					X	X	X
Avaliação						X	X

Para confecção de cada PRAD, visando padronizar os modelos apresentados, pode ser adotado o modelo adaptado da Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, conforme apresentamos a seguir:

Termo de Referência para elaboração de Projeto Simplificado de Recuperação de Área Degradada ou Alterada

Identificação do Projeto Simplificado de Recuperação de Área Degradada ou Alterada:

Nome do Interessado:

Número do Processo no IBAMA:

Termo de Compromisso de execução do PRAD Simplificado pelo interessado (Anexo ao PRAD Simplificado):

I - Caracterização do Imóvel

Matrícula (s) do imóvel (is):



Endereço completo:

Área total do dano

II - Identificação do Interessado

Nome:

CPF:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone

III - Origem da degradação ou alteração

Identificação da área degradada ou alterada:

Causa da degradação ou alteração:

Descrição da atividade causadora do impacto:

Efeitos causados ao ambiente:

IV - Caracterização da Área a ser Recuperada - Situação Atual (Após a Degradação ou Alteração)

Solo:

Cobertura vegetal:

Hidrografia:

V - Objetivo Geral

VI - Da Implantação

- O projeto deverá objetivar a recuperação da área degradada ou alterada como um todo, devendo ser descritas as medidas de contenção de erosão, de preparo e recuperação do solo da área inteira e não apenas na cova de plantio, de revegetação da área degradada ou alterada incluindo espécies rasteiras, arbustivas e arbóreas e medidas de manutenção e monitoramento. Deverá ser informado o prazo para implantação do projeto;

- Informar os métodos e técnicas de recuperação da área degradada ou alterada que serão utilizados para o alcance do Objetivo Geral.

- As atividades deverão ser mensuradas e mapeadas, para que também possam ser monitoradas posteriormente.

- As espécies vegetais utilizadas deverão ser listadas e identificadas por nome vulgar e, se possível, por nome científico.

VII - Da Manutenção (Tratos Culturais e demais intervenções)

- Deverão ser apresentadas as medidas de manutenção da área objeto da recuperação, detalhando-se todos os tratos culturais e as intervenções necessárias durante o processo de recuperação.

- Caso haja necessidade de se efetuar o controle de vegetação competidora, de gramíneas invasoras e agressivas, de pragas e de doenças, deverão ser utilizados métodos e produtos que causem o menor impacto ambiental possível, observando-se critérios técnicos e normas em vigor.



VIII - Cronograma Físico e Cronograma Financeiro

Para confecção do relatório de monitoramento, sugere-se o modelo adaptado da Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, abaixo:

Relatório de Monitoramento e de Avaliação de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada

I - Caracterização do Projeto

Data da Protocolização:

Nº do Protocolo do Projeto:

Data da Aprovação:

II - Caracterização do Imóvel

Nome do imóvel/área:

Endereço completo:

Mapa ou Croqui de acesso:

Área total do dano:

Caracterização da área do dano

Informações georreferenciadas de todos os vértices do imóvel e coordenadas da sede (Latitude; Longitude):

III - Identificação do Interessado

Nome / Razão Social:

CPF / CNPJ:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone:

IV - Responsável Técnico pela Execução

Nome:

Formação do Responsável Técnico:

Endereço completo:

Município/UF/CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone:

CPF:

RG / Emissor:

Registro Conselho Regional/UF:



Numero de Registro CTF

Número da ART

V - Diagnóstico e Caracterização Geral da Área em Recuperação

- Solo e subsolo:

Situação Inicial: Caracterizar as condições do solo no início da execução do projeto e nas avaliações anteriores a atual (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O e A).

Situação Atual: Informar a situação atual do solo na área em recuperação (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O e A).

- Hidrografia:

Situação Inicial: Caracterizar a hidrografia da área em recuperação se for o caso, no início da execução do Projeto e nas avaliações anteriores a atual (nascentes, córregos etc.).

Situação Atual: Informar a situação atual da hidrografia na área em recuperação (ressurgência de nascentes, drenagens natural e artificial).

- Cobertura vegetal:

Situação Inicial: Caracterizar a cobertura vegetal existente na área em recuperação no início da execução do Projeto e nas avaliações anteriores a atual, informando a existência e localização (distância) de remanescentes na mesma, banco de sementes e plântulas, presença de plantas invasoras ou espontâneas, espécies indicadoras, mecanismos de fornecimento de propágulos; etc.

Situação Atual: Informar a situação atual da cobertura vegetal na área em recuperação.

Obs.: Os relatórios deverão conter registros fotográficos dos

mesmos pontos, antes e ao longo da execução do projeto; também

deverão conter informações relativas a todas e quaisquer atividades

programadas e não executadas e atividades extras, justificadas, que se fizeram necessárias. Complementarmente, técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento poderão ser utilizadas.

VI - Avaliação da Recuperação

- Apresentar os resultados das avaliações propostas no Projeto.

VII - Avaliação da Eficácia do Projeto para a Recuperação

- Com base nas avaliações, verificar a eficácia das estratégias adotadas para a recuperação. Apresentar possíveis soluções para os problemas encontrados.

VIII- Cronograma de Atividades Executadas

IX - Responsável Técnico pela Execução do Projeto

Nome:

CPF:

Local e Data:

Assinatura:





DECLARAÇÃO do Responsável Técnico pela Execução do Projeto:

Declaro, para os devidos fins, que as atividades contempladas no PRAD proposto foram desenvolvidas de forma satisfatória, monitoradas no tempo devido e que reúnem condições ambientais que me permitem afirmar que a área se encontra em processo regular de recuperação.

X - Interessado ou seu representante legal

Nome:

CPF:

Local e Data:

Assinatura:

Os projetos de recuperação devem ser protocolados nos órgãos ambientais e ficarem à disposição do município, inclusive para definição das ações dos respectivos projetos de regularização.

## 6 INDICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS POTENCIAIS GERADOS

Os riscos ambientais compreendem um conjunto de agentes ambientais aos quais a população, usuária dos recursos que a cidade oferece, em seus diferentes aspectos afetam o cotidiano e o bem – estar da população. Estes riscos estão classificados em químicos, físicos, biológicos.

Os riscos físicos nas cidades, estão relacionados aos ruídos e vibrações gerados pelo trânsito e as indústrias, ao aumento da temperatura provocada pela irradiação e pelo aumento do calor específico das edificações e da diminuição ou inexistência de arborização urbana.

Os riscos químicos podem ser exemplificados pelo aumento da emissão de produtos químicos relacionados ao tráfego de veículos, produção de resíduos perigosos, contaminação dos cursos d'água e a possibilidade de afetar a população humana residente ou a biota, tanto pelo contato direto quanto de forma indireta através da magnificação trófica nos ambientes.

Em relação aos riscos biológicos nos ambientes urbanos, podemos citar o aumento da possibilidade de transmissão de doenças contagiosas pelo adensamento populacional, contato com água contaminada pelos esgotos não tratados e resíduos destinados de maneira incorreta, com maior probabilidade em áreas inundadas, ou em solos contaminados.

Também é importante destacar os riscos de acidentes tanto relacionados ao trânsito, a água, aos deslizamentos de solos e materiais rochosos ou pela ação das enxurrada súbita, alagamentos e inundações.

Podemos afirmar que os riscos são ampliados nas áreas de declive, caracterizadas como APPs ou de risco de escorregamentos de massas, próximas aos cursos d'água, em regiões alagáveis e/ou inundáveis, ou passíveis de contaminação.

Os riscos ambientais, caracterizados como potenciais, devem ser relacionados para se propor ações preventivas, que são ideais uma vez que diminuem significativamente as possibilidades de ocorrência dos eventos mapeados.

No caso da ocupação humana, que extrapola os limites definidos por lei e portanto, é tida como insegura, só será possível sua manutenção quando obras de infraestrutura, acompanhadas e executadas por profissionais habilitados, custeadas por cada responsável, seja público ou privado e aprovadas pelo poder público, forem efetivadas.

Os riscos a serem mitigados ou, em melhor análise, sanados, dizem respeito aos seguintes fatores:

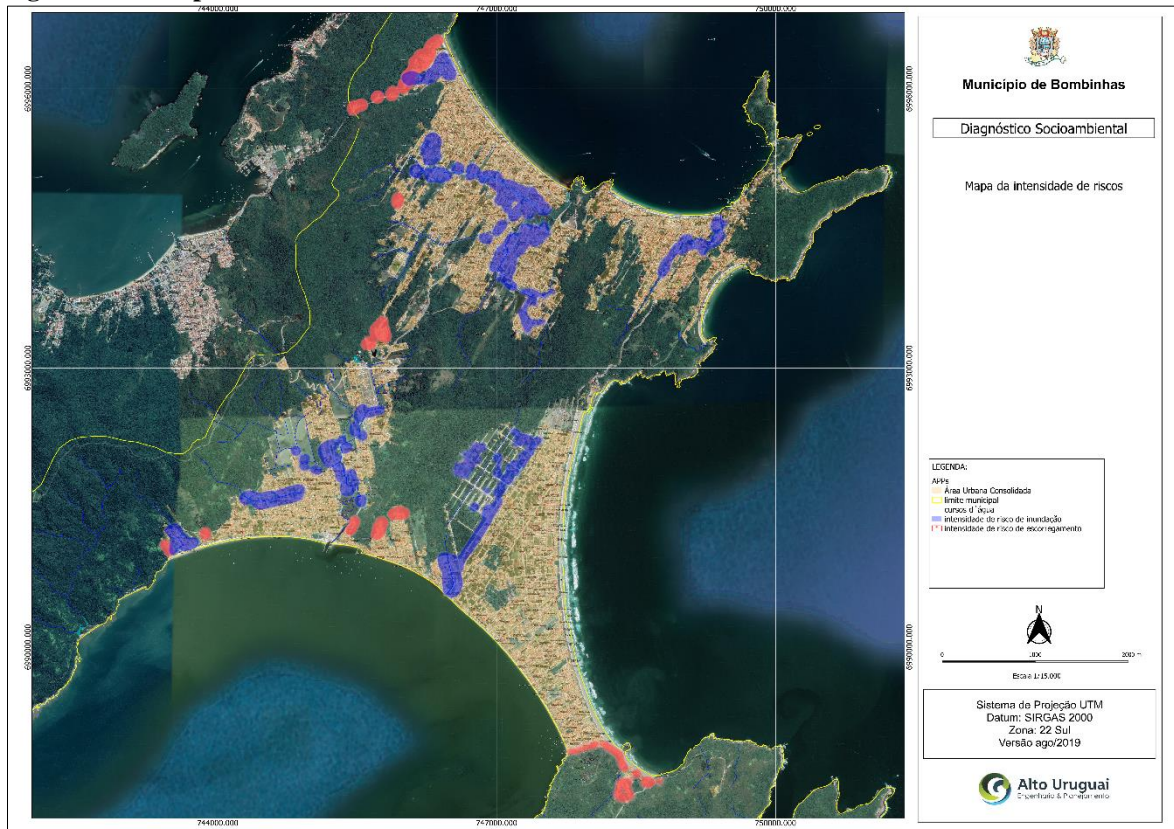
- A possibilidade de inundações em qualquer período considerando qualquer aumento no nível das águas correntes.
- As áreas com riscos de movimentos rochosos ou escorregamentos pela ocupação irregular de encostas
- O lançamento de efluentes que comprometam a qualidade da água e do solo.
- A fragmentação de habitat e perda de biodiversidade pelo desmatamento ou não recuperação das áreas prioritárias.
- Riscos de condições sanitárias desfavoráveis à habitabilidade, sobretudo em áreas inundáveis.

Mapa da “Intensidade dos Riscos Ambientais”, levando em consideração os trabalhos de campo, a pesquisa bibliográfica, o monitoramento dos órgãos oficiais e o histórico de ocorrências na área.

Os riscos analisados foram os relacionados aos Escorregamentos de massa (E) alagamentos (A) e poluição dos recursos hídricos (P). Cada risco foi classificado em baixo, médio e alto e identificado no mapa conforme sua maior probabilidade de ocorrência.

Em caso da manutenção das edificações que ocupam as APPs em as áreas de risco, podemos destacar o aumento gradativo da possibilidade de ocorrência de acidentes nas áreas mais íngremes ocupadas, a diminuição da qualidade da dos recursos hídricos e da qualidade sanitária em virtude do lançamento de efluentes e resíduos nesses cursos d’água e os riscos de doenças associados, empobrecimento paisagístico das margens dos cursos d’água ocupados, o desflorestamento em detrimento da expansão urbana, a suscetibilidade à inundações na região central,.

**Figura 198 – Mapa de intensidade de riscos ambientais.**

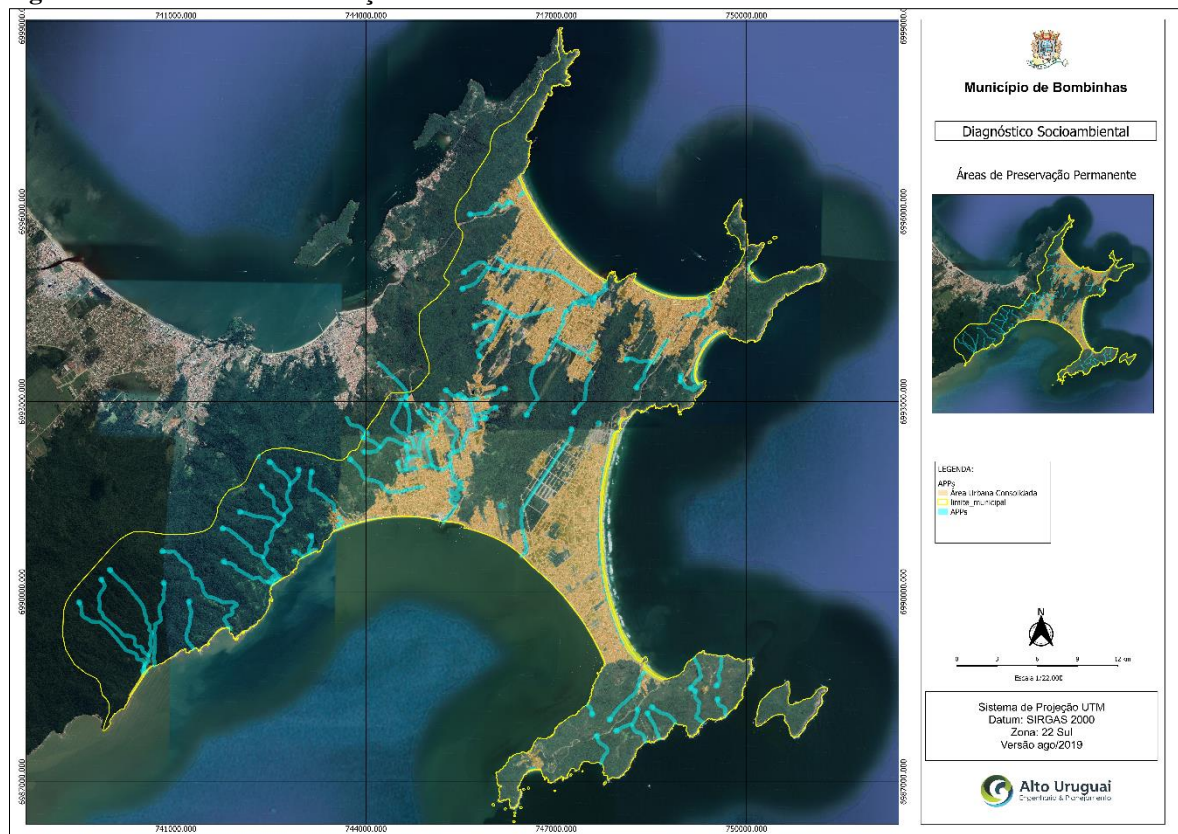


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.



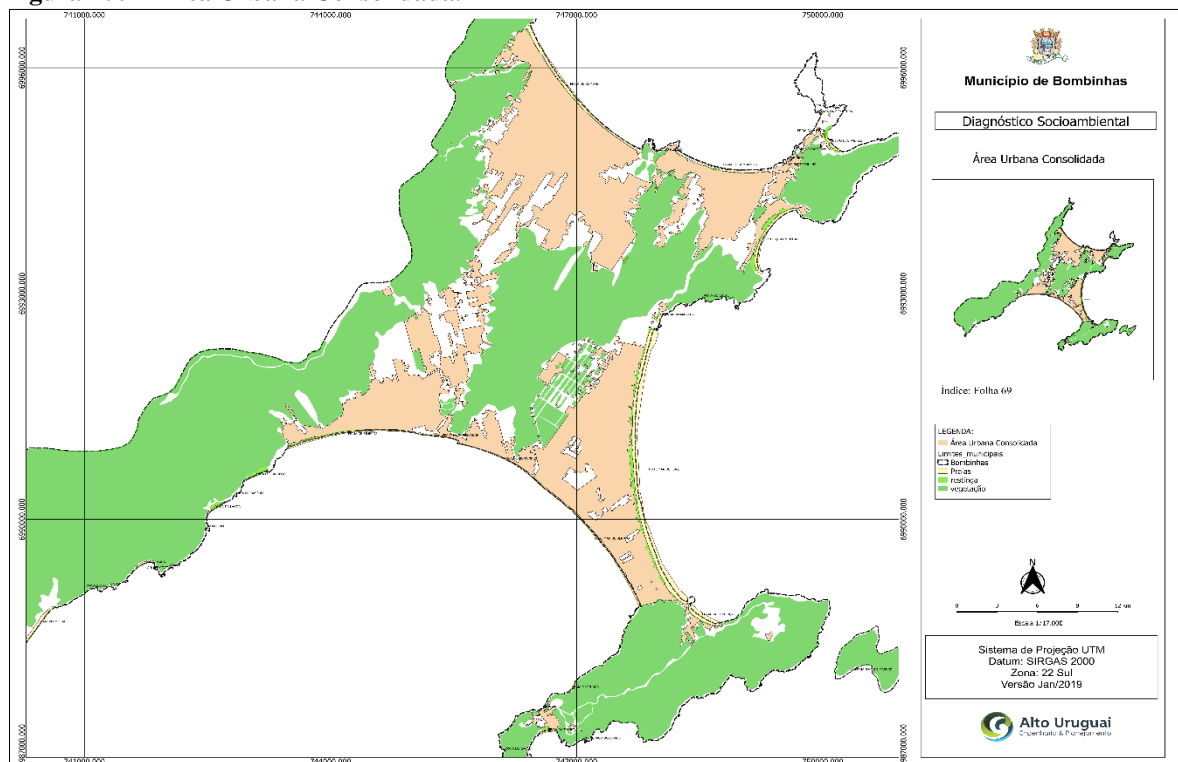
## ANEXO – CARTOGRAMAS

**Figura 199 – Áreas de Preservação Permanente com a Área Urbana Consolidada.**



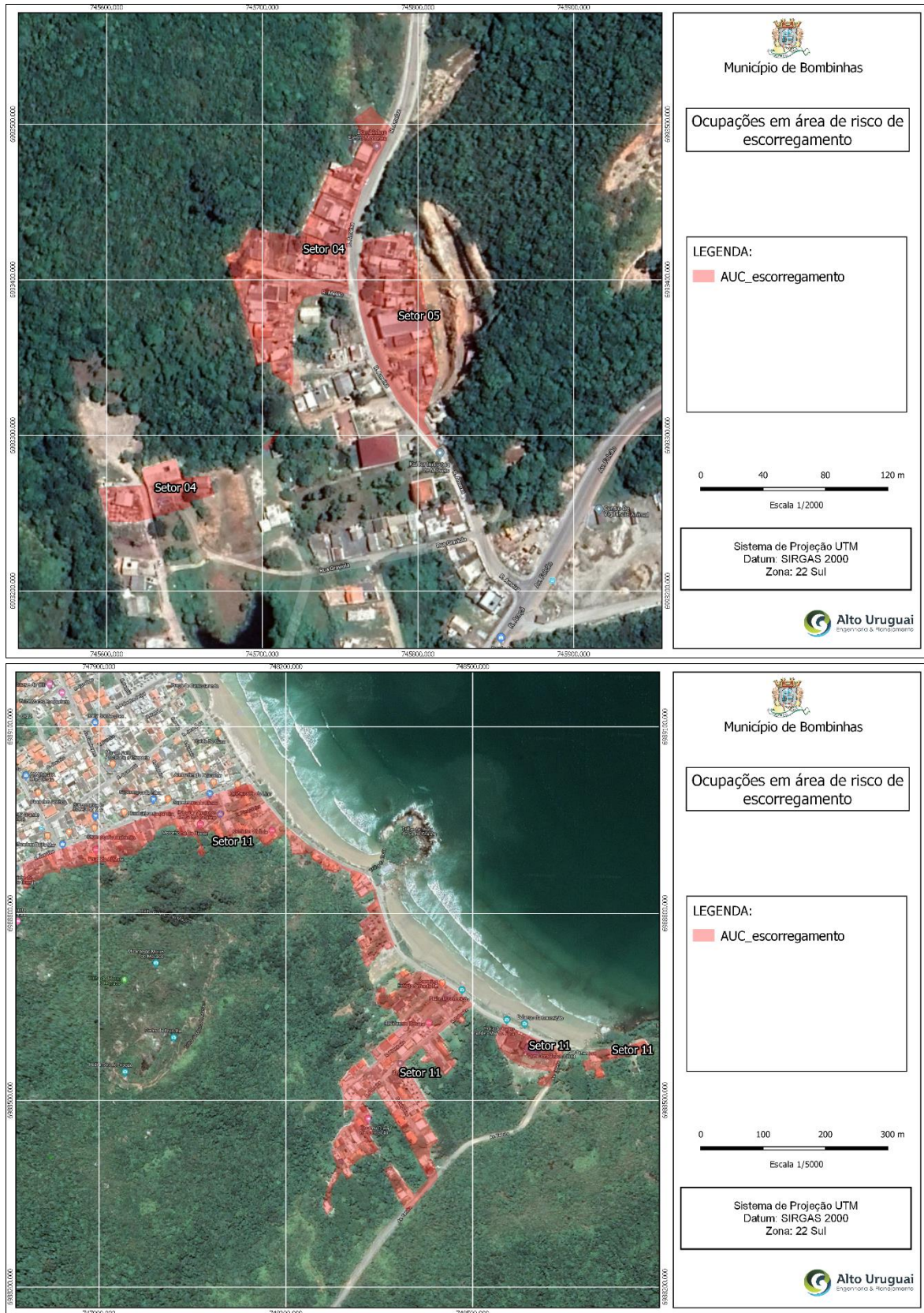
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 200 – Área Urbana Consolidada.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 201 – Áreas de risco x área urbana consolidada.





Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:  
■ AUC\_escorregamento

0 30 60 90 m  
 Escala 1/1600

Sistema de Projeção UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Zona: 22 Sul



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:  
■ AUC\_escorregamento

0 30 60 90 m  
 Escala 1/1600

Sistema de Projeção UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Zona: 22 Sul



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:

■ AUC\_escorregamento

0    30    60    90 m  
Escala 1/1600

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

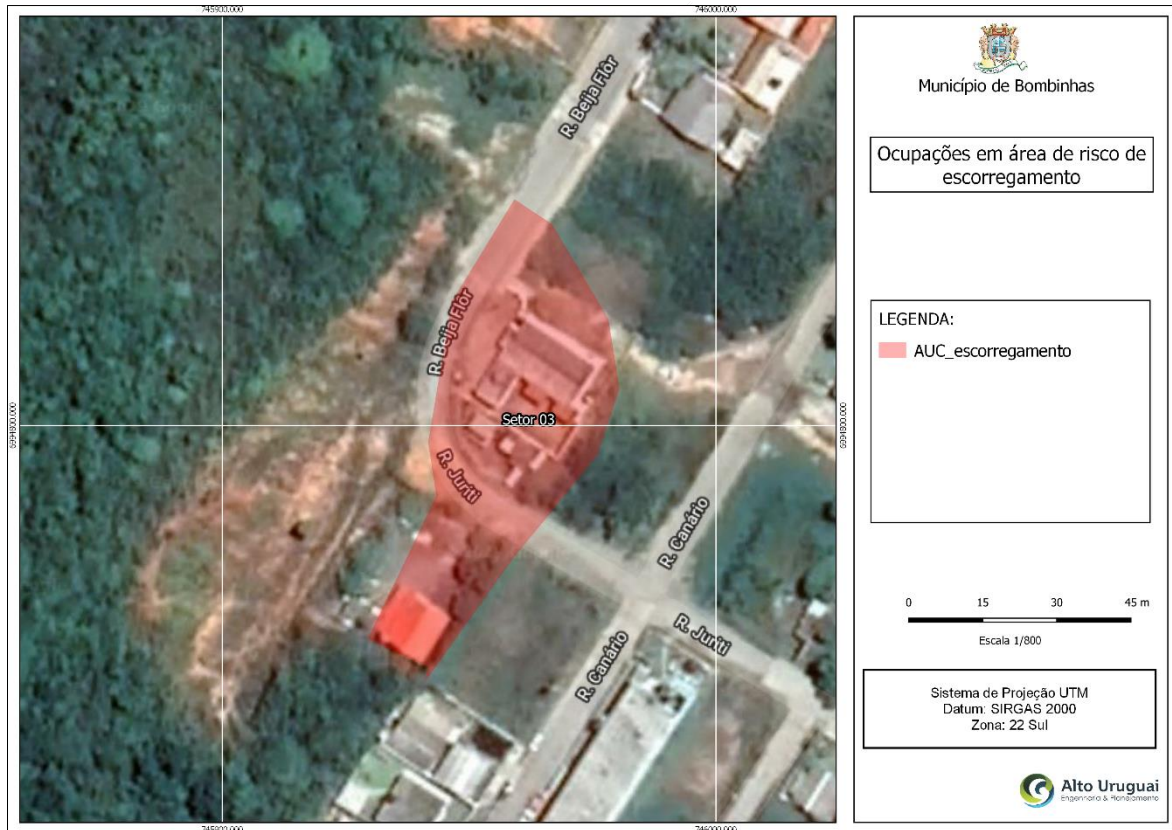
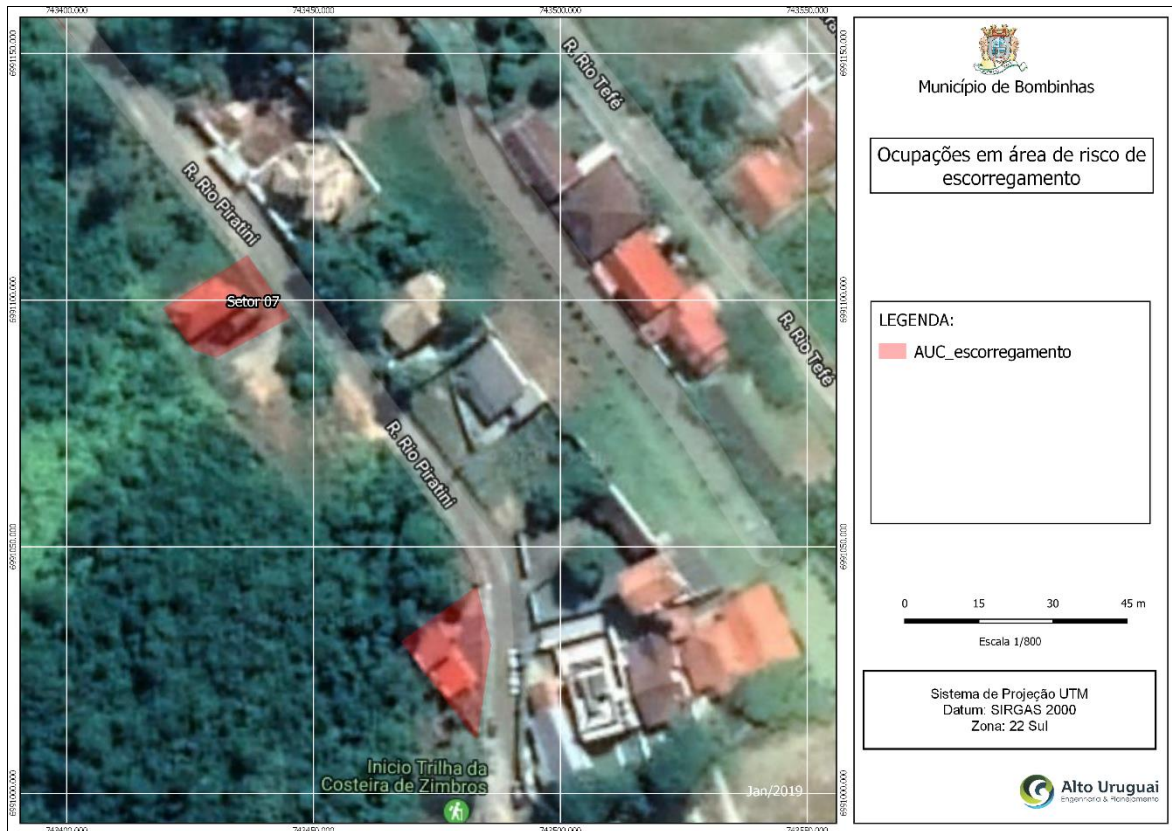
LEGENDA:

■ AUC\_escorregamento

0    15    30    45 m  
Escala 1/800

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento





Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:

AUC\_escorregamento

0 30 60 90 m

Escala 1/1.500

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:

AUC\_escorregamento

0 50 100 150 m

Escala 1/3000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:  
■ AUC\_escorregamento

0 15 30 45 m  
Escala 1/800

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de escorregamento

LEGENDA:  
■ AUC\_escorregamento

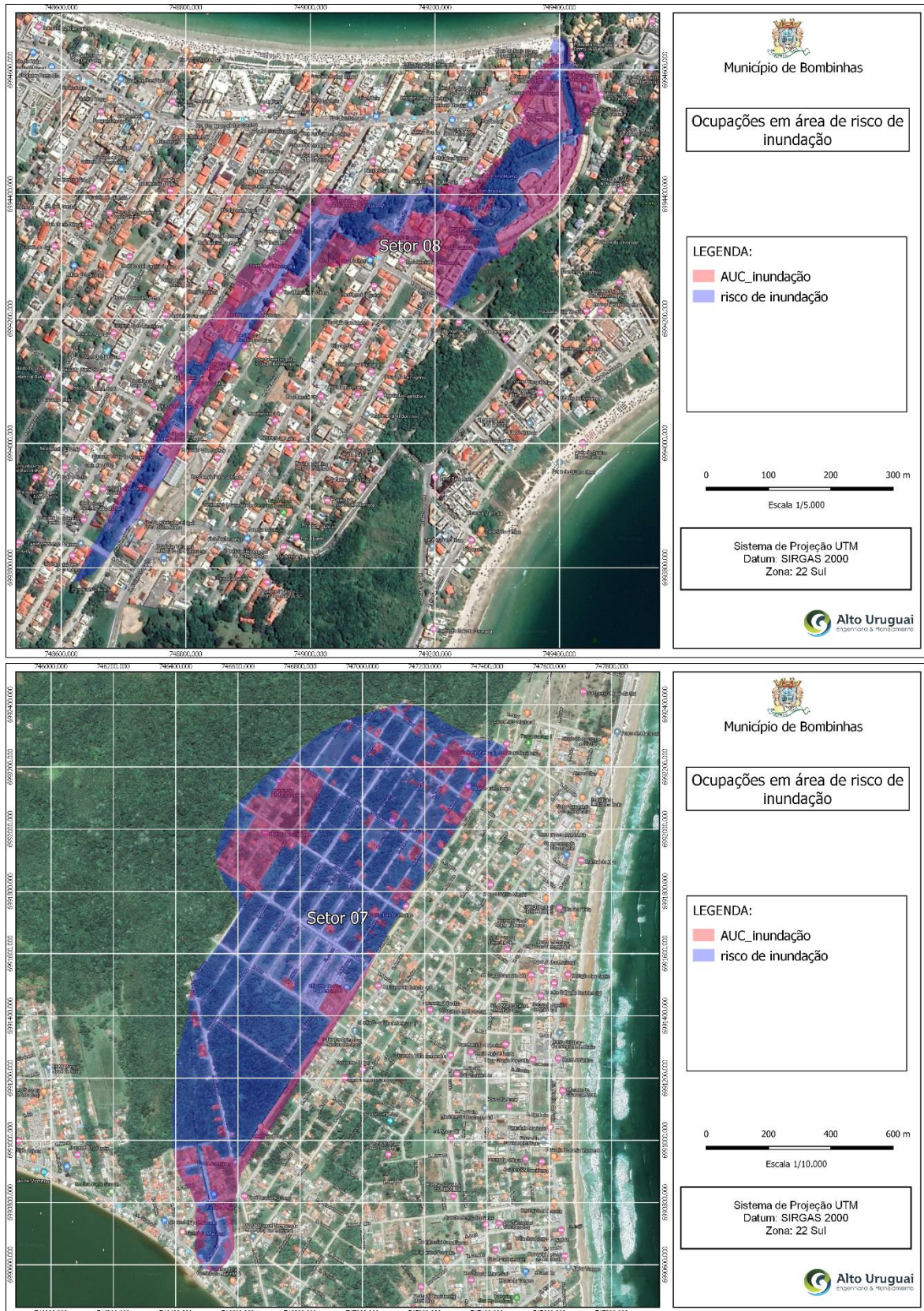
0 30 60 90 m  
Escala 1/1600

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

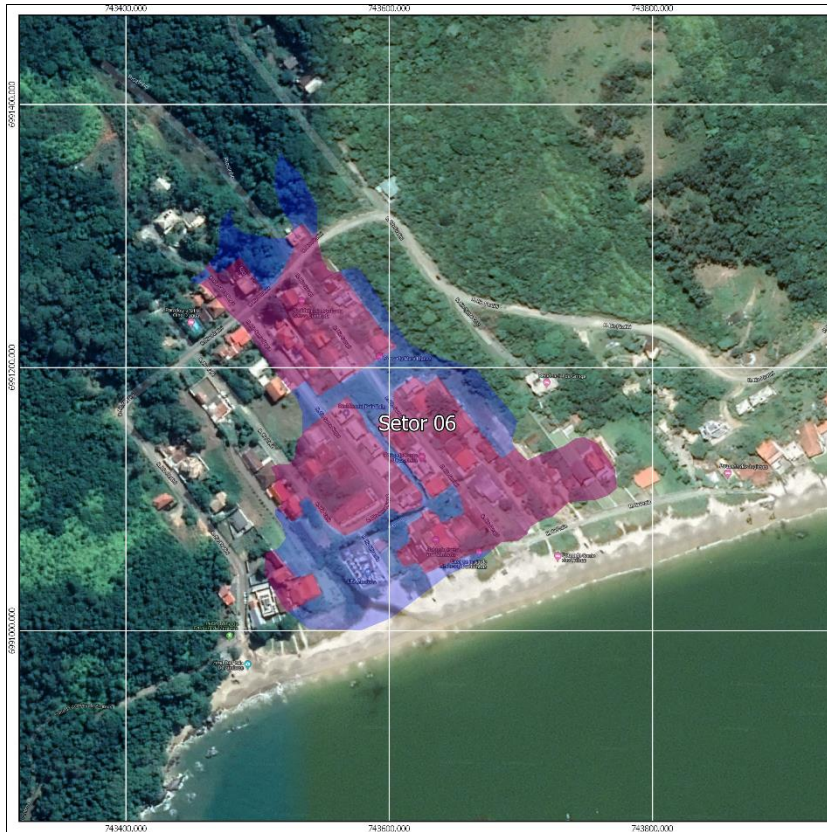
Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 202 – Áreas de risco de inundação x área urbana consolidada.







Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de inundação

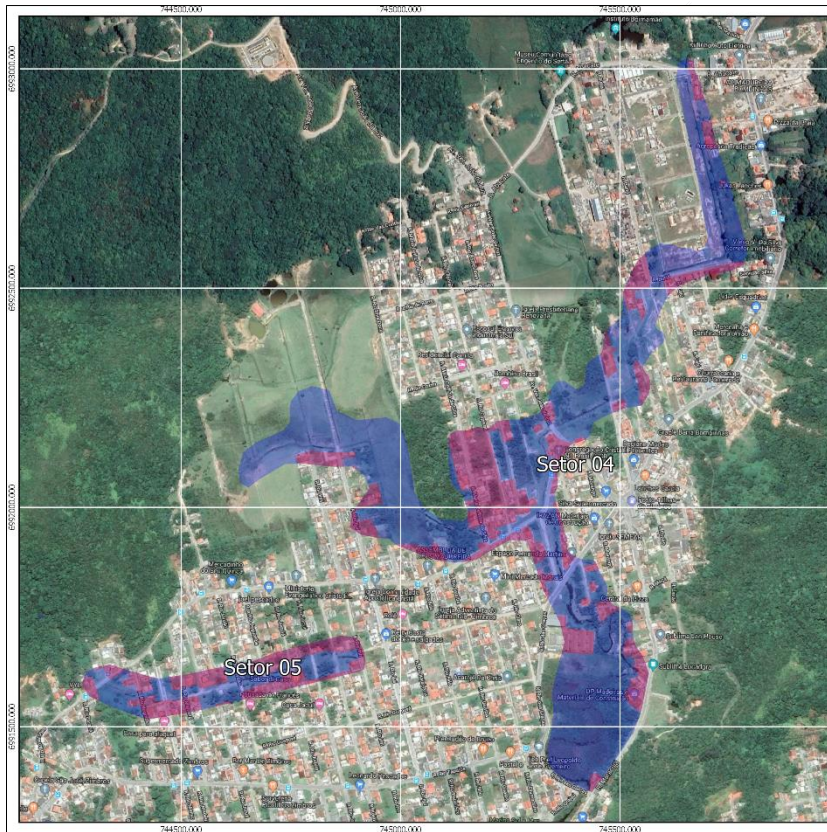
**LEGENDA:**

- AUC\_inundação
- risco de inundação

0 50 100 150 m  
Escala 1/3.000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de inundação

**LEGENDA:**

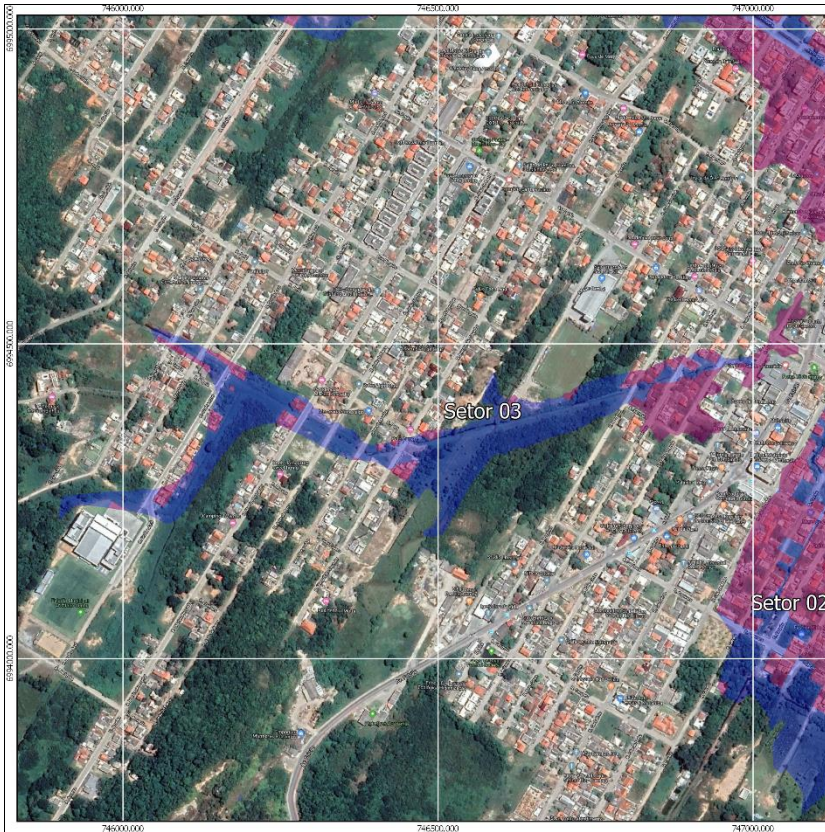
- AUC\_inundação
- risco de inundação

0 150 300 450 m  
Escala 1/9000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento





Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de inundação

**LEGENDA:**

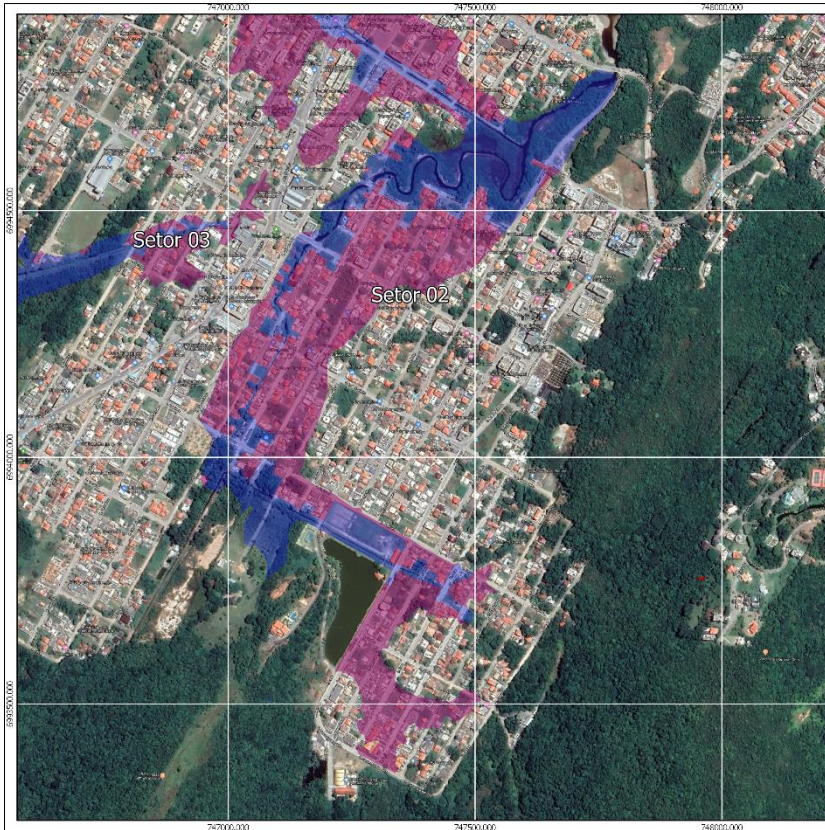
- AUC\_inundação
- risco de inundação

0      150      300

Escala 1/8000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de inundação

**LEGENDA:**

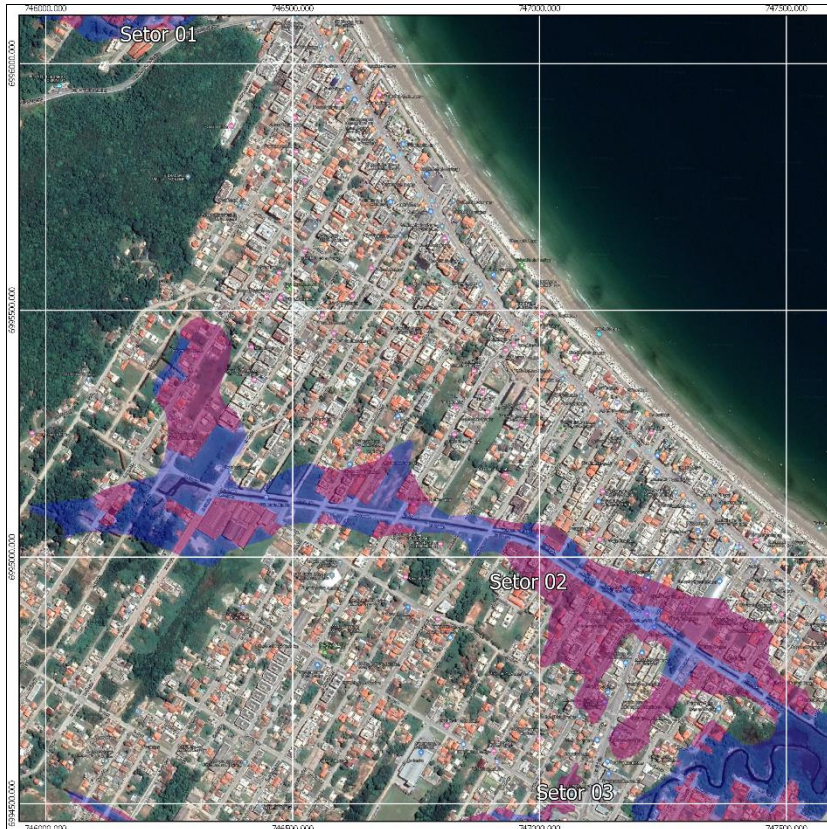
- AUC\_inundação
- risco de inundação

0      150      300      450 m

Escala 1/8000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de inundação

LEGENDA:  
■ AUC\_inundação  
■ risco de inundação

0 150 300 450 m  
Escala 1/8000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento



Município de Bombinhas

Ocupações em área de risco de inundação

LEGENDA:  
■ AUC\_inundação

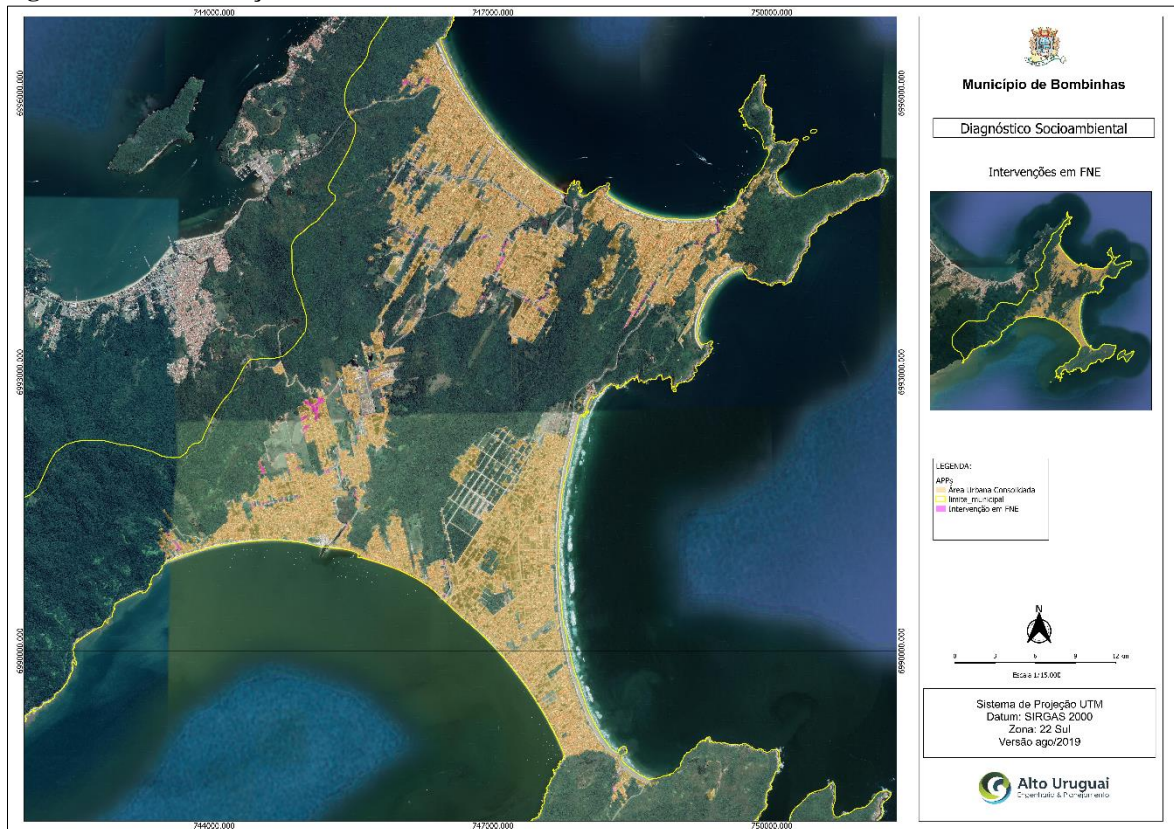
0 50 100 150 m  
Escala 1/3000

Sistema de Projeção UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Zona: 22 Sul

Alto Uruguai  
Engenharia & Planejamento

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

**Figura 203 – Intervenções em faixa não edificáveis.**



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.



DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE BOMBINHAS

**Marcos Roberto Borsatti**

Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades

Engenheiro Ambiental

CREA SC 116226-6

Coordenador Geral

**Maycon Pedott**

Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades

Engenheiro Ambiental

CREA SC 114899-9

Coordenador Técnico

FEVEREIRO/2020  
Concórdia/SC





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, 2005. Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil. Disponível em: [http://portalpnqa.ana.gov.br/publicacao/panorama\\_da\\_qualidade\\_das\\_aguas.pdf](http://portalpnqa.ana.gov.br/publicacao/panorama_da_qualidade_das_aguas.pdf)

ANTUNES, P.B. Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2000.

AUGUSTO FILHO, O. 1992. Caracterização geológica-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas, Rio de Janeiro: ABMS/ABGE, p. 721-733, 1992.

BASEI, M. A. S.; CAMPOS NETO, M. C.; CASTRO, N. A.; NUTMAN, A. P.; WEMMER, K.; YAMAMOTO, M. T.; HUECK, M.; OSAKO, L.; SIGA, O.; PASSARELLI, C. A. Tectonic Evolution of The Brusque Group, Dom Feliciano Belt, Santa Catarina, Southern Brazil. Journal of South American Earth Science, Vol. 32, pag. 324-350. 2011.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)

BRASIL. DECRETO LEGISLATIVO Nº 143, DE 2002. Aprova o texto da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre os povos indígenas e tribais em países independentes. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2002/decretolegislativo-143-20-junho-2002-458771-convencao-1-pl.html>

BRASIL. DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm)

BRASIL. DECRETO Nº 4.887, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4887.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm)

BRASIL. DECRETO Nº 5.566, DE 26 DE OUTUBRO DE 2005. Dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5566.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5566.htm)

BRASIL. DECRETO Nº 6.040, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm)

BRASIL. Defesa Civil – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. 2018. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>

BRASIL. LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)

BRASIL. LEI Nº 11.977, DE 7 DE JULHO DE 2009 - Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm)

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)

BRASIL. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)

BRASIL. 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. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais. Brasília: Ministério das Cidades e Cities Alliance, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos. Por: Ministério do Meio Ambiente, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília, 2000, 40p.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). Prevenção de riscos de deslizamento em encostas: guia para elaboração de políticas municipais. Brasília: Cities Alliance, 2006.

CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas Naturais. Ameaças Naturais. Disponível em: <https://www.cemaden.gov.br/categoria/ameacas-naturais/> Acessado em junho de 2018.

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos. RESOLUÇÃO Nº 30, DE 11 DE OUTUBRO DE 2002. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2030.pdf>

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos. RESOLUÇÃO Nº 32, DE 15 DE OUTUBRO DE 2003. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf>



CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 001, DE 23 DE JANEIRO DE 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 003, DE 28 DE JUNHO DE 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 005, DE 15 DE JUNHO DE 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=81>

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 357, DE 18 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa: Bombinhas, Santa Catarina. CPRM, 2012.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geologia e recursos minerais da folha Joinville - SG.22-Z-B: estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2011. Escala 1:250.000.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geologia e Recursos Mineriais da Folha Joinville – SG.22-Z-B. Porto Alegre: CPRM, 106 p., 2011.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2012. Escala 1:500.000.



CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina – Texto Explicativo. Porto Alegre: CPRM, 107 p., 2013.

CRUZ, C. B. M.; et al. Avaliação da exatidão planialtimétrica dos modelos digitais de superfície (MDS) e do terreno (MDT) obtidos através do LIDAR. 2011. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba: INPE 2011. p. 5463.

DE BIASI, Mário. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. 1996.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT, 2015. Rodovias Brasileiras. Disponível em <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

DINIZ, J. A. O.; DE PAULA, T. L. F.; MONTEIRO, A. B.; FEITOSA, F. A. C.; CARDOSO, A. C. Taxonomia Hidrogeológica – Unidades Básicas de Referência. Belo Horizonte: XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2014.

DNPN – Departamento Nacional de Produção Mineral. Sistema de Informações Geográficas da Mineração. 2016. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>

DOS SANTOS, Álvaro Rod. Manual básico para elaboração e uso da carta geotécnica. 2015.

DOUBECK, A. Topografia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989.

DUARTE, Marise Costa de Souza. Meio ambiente sadio: direito fundamental em crise. Curitiba: Juruá, 2003.

EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 721 p. 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2003. Revista EMBRAPA ALGODÃO. Sistemas de Produção, 3 ISSN 1678-8710. Disponível em: [www.ft.unicamp.br/~sandro/st571/Solos%20-%20EMBRAPA%20ALGODÃO.doc](http://www.ft.unicamp.br/~sandro/st571/Solos%20-%20EMBRAPA%20ALGODÃO.doc)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2004. Cultivo da Mangueira. Sistemas de Produção, 2 ISSN 1807-0027. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111770/1/Cultivo-da-Mangueira-Sistema-de-producao.pdf>

ESPARTEL, L. Curso de Topografia. 9 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.



FAIÇAL MASSAD. Curso Básico de Geotecnia. Editora Oficina de Texto. Rio de Janeiro, 2003.

FLORENZANO, T. G. Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORISBAL, L. M. Petrogênese de Granitos Sintectônicos em Ambiente Pós-colisional do Escudo Catarinense: Estudo Integrado de Geologia Estrutural, Geoquímica Elemental e Isotópica Sr-Nd-Pb e Geocronologia U-Pb em Zircão. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Geociências. São Paulo. 2011.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. Revista RAEGA. n.8 p.141-152. Curitiba, PR. 2004.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. Estabilidade de taludes naturais e de escavação. São Paulo: Edgar Blücher, 170 p. 1976.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

PHILIPP, R. P.; MALLMANN, G.; BITENCOURT, M. F.; SOUZA, E. R.; SOUZA, M. M. A. LIZ, J.D.; WILD, F.; ARENDT, S.; OLIVEIRA, A. S.; DUARTE, L.; RIVERA, C. B.; PRADO, M. Caracterização Litológica e Evolução Metamórfica da Porção Leste do Complexo Metamórfico Brusque, Santa Catarina. Revista Brasileira de Geociências, vol. 34(1), pag. 21-34, 2004.

RECKZIEGEL, B. W.; ROBAINA, L. E. S. Riscos geológico-geomorfológicos: revisão conceitual. Ciência e Natura, Santa Maria, vol. 27, n. 2, p. 65-84, 2005.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento. Atlas Geográfico de Santa Catarina: Diversidade da Natureza – Fascículo 2. Florianópolis: Editora UDESC, 2016.

UNISDR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives. 2004. Disponível em <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/657>. Acessado em junho de 2018.



BERTRAND,G. Paisagem e Geografia Física Global – Esboço metodológico. Série Cadernos de Ciência da Terra, São Paulo, v.13,p. 1-27, 1972.

WYOMING STATE GEOLOGICAL SURVEY. Landslides. Disponível em: <http://www.wsgs.wyo.gov/hazards/landslides> Acessado em junho de 2018.

