

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Água Doce

Parte 01

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Água Doce – Santa Catarina

PREFÁCIO

O presente estudo tem como objetivo identificar a área urbana consolidada do município de Água Doce e relatar sua atual situação, através de um documento técnico contendo também as áreas de relevante interesse ecológico e de risco ambiental.

A elaboração do Diagnóstico Socioambiental auxiliará os gestores públicos e a população na organização do espaço urbano, apresentando a hidrografia existente no município, as edificações em conflito com a área de preservação permanente em situações consolidadas ou não e em áreas de risco, possibilitando adequações nas políticas públicas para a urbanização e preservação do meio ambiente por parte do município.

Este Diagnóstico Socioambiental foi dividido em 2 partes, sendo elas: Parte 1 – Engloba os capítulos introdutórios; a caracterização socioambiental e de serviços do Município; a metodologia do trabalho, as áreas de APP que devem ser preservadas, e indicação das áreas com potencial interesse ecológico e as áreas de risco ambiental, a Parte 2 – Apresenta a reambulação, a especificação da ocupação consolidada existente na área, as áreas que necessitam de recuperação, as considerações finais; as recomendações, as referências bibliográficas; e os apêndices.

Água Doce – Santa Catarina

Dezembro

2018



EQUIPE TÉCNICA

Luiz Gustavo Pavelski

Engenheiro Florestal
CREA-SC 104797-2

Mauricio Perazzoli

Engenheiro Ambiental
CREA-SC 98322-7

Raphaela Menezes

Geóloga
CREA-SC 138824-3

Raquel Gomes de Almeida

Engenheira Ambiental
CREA-SC 118868-3

Guilherme Müller

Biólogo
CRBio03 053021/03-D

Marcel Schlichting da Silva

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC 151208-7

Luís Felipe Braga Kronbauer

Advogado
OAB-SC 46772

Adriana Binotto Bertoldo

Geógrafa
CREA-SC 095880-2

Maurício de Jesus

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC 147737-1

EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

Edna de Fátima Lemos Vieira

Bissani

Secretária de Administração
e Fazenda

Ruben Antonio Varaschin

Diretor do Departamento de
Infraestrutura

Oelinton Luis Ferreira Hartcopf

Secretário de Desenvolvimento
Econômico

Rudimar Bergossa

Secretário de Infraestrutura

Belmir Dotta

Técnico em Vigilância Sanitária

APOIO OPERACIONAL

Cibele Alice de Costa

Estagiária
Engenharia Sanitária e Ambiental

Letícia Geniqueli Reichardt

Estagiária
Engenharia Sanitária e Ambiental



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Monumento ao Tropeiro, localizado no município de Água Doce.	32
Figura 2: Aerogeradores do complexo eólico de Água Doce.	33
Figura 3: Densidade demográfica na sede do município de Água Doce por setor censitário.	36
Figura 4: Representação da esperança de vida ao nascer em Água Doce.	37
Figura 5: Evolução do IDHM nos Censos Demográficos em Água Doce.	42
Figura 6: Ocupação da população maior de idade em Água Doce.	44
Figura 7: Quantidade de pessoas empregadas entre os anos de 2007 e 2013.	45
Figura 8: Representação do IFDM para Água Doce.	49
Figura 9: Evolução do IDMS entre 2014 e 2018.	50
Figura 10: Valor Adicionado e IPM de Água Doce.	51
Figura 11: Composição da arrecadação de impostos do Município a partir de 2012.	52
Figura 12: Balança Comercial de Água Doce entre 2004 e 2017.	53
Figura 13: Histórico do PIB em Água Doce.	54
Figura 14: Representação do PIB per capita em Água Doce.	54
Figura 15: Classificação Climática do Estado de Santa Catarina.	55
Figura 16: Classificação Climática de Água Doce.	56
Figura 17: Precipitação anual do Estado de Santa Catarina.	59
Figura 18: Precipitação média mensal estimada para o município de Água Doce.	60
Figura 19: Precipitação média anual de Água Doce.	61
Figura 20: Temperatura média anual do Estado.	62
Figura 21: Variação média mensal da temperatura de Água Doce nos últimos 30 anos.	63
Figura 22: Distribuição da temperatura média anual do município de Água Doce.	63
Figura 23: Umidade Relativa Anual de Santa Catarina.	64
Figura 24: Umidade relativa anual de Água Doce.	65
Figura 25: Classificação dos solos no município de Água Doce, conforme Sistema Brasileiro.	66
Figura 26: Classificação Geológica de Água Doce.	70



Figura 27: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.	72
Figura 28: Regiões Hidrográficas de Água Doce.	73
Figura 29: Principais bacias hidrográficas de Água Doce.	75
Figura 30: Poços tubulares registrados no município de Água Doce.	76
Figura 31: Regiões Fitoecológicas do Estado de Santa Catarina.	77
Figura 32: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista.	78
Figura 33: Regiões Fitoecológicas de Água Doce.	79
Figura 34: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V01 do cartograma de fotos.	84
Figura 35: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V01 do cartograma de fotos.	84
Figura 36: Vegetação na APP do Rio da Água Doce no ponto V02 do cartograma de fotos.	85
Figura 37: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V03 do cartograma de fotos.	85
Figura 38: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V03 do cartograma de fotos.	86
Figura 39: Vegetação na APP do Rio da Água Doce no ponto V04 do cartograma de fotos.	86
Figura 40: Vegetação na APP do Rio da Água Doce no ponto V05 do cartograma de fotos.	87
Figura 41: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V06 do cartograma de fotos.	87
Figura 42: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V06 do cartograma de fotos.	88
Figura 43: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V07 do cartograma de fotos.	88
Figura 44: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V07 do cartograma de fotos.	89
Figura 45: Vegetação na APP do Rio Estreito à montante do ponto V08 do cartograma de fotos.	89



Figura 46: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V08 do cartograma de fotos.	90
Figura 47: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à montante do ponto V09 do cartograma de fotos.	91
Figura 48: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à jusante do ponto V09 do cartograma de fotos.	91
Figura 49: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à montante do ponto V10 do cartograma de fotos.	92
Figura 50: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à jusante do ponto V10 do cartograma de fotos.	93
Figura 51: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à jusante do ponto V12 do cartograma de fotos.	94
Figura 52: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à montante do ponto V12 do cartograma de fotos.	94
Figura 53: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V13 do cartograma de fotos.	95
Figura 54: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V14 do cartograma de fotos.	95
Figura 55: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V15 do cartograma de fotos.	96
Figura 56: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V16 do cartograma de fotos.	96
Figura 57: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V17 do cartograma de fotos.	97
Figura 58: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V18 do cartograma de fotos.	97
Figura 59: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V19 do cartograma de fotos.	98
Figura 60: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V20 do cartograma de fotos.	98
Figura 61: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V21 do cartograma de fotos.	99



Figura 62: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V22 do cartograma de fotos.	100
Figura 63: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V23 do cartograma de fotos.	101
Figura 64: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce no ponto V24 do cartograma de fotos.	101
Figura 65: <i>Holvenia dulcis</i> ocupando o dossel na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V12.....	103
Figura 66: <i>Holvenia dulcis</i> ocupando o dossel na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V13.....	103
Figura 67: <i>Holvenia dulcis</i> ocupando o dossel na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V20.....	104
Figura 68: Exemplar de Eucalipto na APP do Rio da Água Doce, no ponto V02. ...	105
Figura 69: Exemplares de Uva-do-Japão (A) e Pinus (B) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V06.....	105
Figura 70: Exemplares de Pinus (A) e Uva-do-Japão (B) e na APP do Rio Estreito, no ponto V08.....	106
Figura 71: Exemplar de Ligustrum na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V13.....	106
Figura 72: Exemplar de Amora-preta na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V17.....	107
Figura 73: Exemplares de Nóz-pecan (A) e Ameixa-de-inverno (B) na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V21.	107
Figura 74: Exemplares de Ligustrum (A) e Ameixa-de-inverno (B) na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V22.	108
Figura 75: Exemplares de Bracatinga (A) e Cedro (B) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V02.....	109
Figura 76: Exemplares de Camboatá-branco (A), Pinho-bravo (B), Angico (C) e Vacum (D) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V06.....	109
Figura 77: Exemplares de Guavirova (A) e Angico (B) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V07.....	110



Figura 78: Exemplos de Araucária (A) e Ipê-amarelo (B) na APP do Rio Estreito, no ponto V08.....	110
Figura 79: Exemplos de Araucária (A), Aroeira-vermelha (B) e Branquilha (C) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V09.	111
Figura 80: Exemplos de Araucária (A), Bracatinga (B) e Branquilha (C) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V10.	111
Figura 81: Exemplos de Araçá-vermelho (A), Aroeira-salsa (B) e Bracatinga (C) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V12.	112
Figura 82: Exemplos de Fumo-bravo (A), Bracatinga (B) e Araucária (C) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V13.	112
Figura 83: Exemplos de Araucária (A) e Jerivá (B) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V16.	113
Figura 84: Exemplos de Canela-guaicá (A), Branquilha (B) e Camboatá-vermelho (C) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V17.	113
Figura 85: Exemplos de Cereja-do-rio-grande (A) e Araucária (B) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V21.	114
Figura 86: Exemplos de Araucária (A) e Jerivá (B) na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V22.	114
Figura 87: Cartograma com a localização das fotos utilizadas na descrição da flora do município – A1.....	115
Figura 88: Cartograma com a localização das fotos utilizadas na descrição da flora do município – B1.....	116
Figura 89: Cartograma com a localização das fotos utilizadas na descrição da flora do município – C1.	116
Figura 90: Exemplo de Quero-quero registrado no município de Água Doce.	126
Figura 91: Exemplo de Jacuaçu registrado no município de Água Doce.	127
Figura 92: Taxa de ocupação urbana por domicílio da sede municipal de Água Doce.	132
Figura 93: Malha viária oficial de Água Doce.	133
Figura 94: Área do Sistema de Abastecimento de Água do município.....	137
Figura 95: Gráfico do número de Ligações elétricas por classe consumidora em 2018.	138



Figura 96: Proporção de consumo de energia elétrica por classe consumidora.	139
Figura 97: Área de Distribuição de energia elétrica do município.	140
Figura 98: Área do Sistema de Coleta de Resíduos do município.	142
Figura 99: Patrimônio Arqueológico e Espeleológico Brasileiro em relação a Água Doce.	147
Figura 100: Delimitação das Unidades de Conservação em relação a Água Doce.	153
Figura 101: Delimitação das Áreas Prioritárias para conservação em relação a Água Doce.	154
Figura 102: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação A1.	155
Figura 103: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação B1.	156
Figura 104: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação C1.	156
Figura 105: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação D1.	157
Figura 106: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação D2.	157
Figura 107: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação E1.	158
Figura 108: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação E2.	158
Figura 109: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação F1.	159
Figura 110: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação F2.	159
Figura 111: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação G1.	160
Figura 112: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação H1.	160
Figura 113: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 1.	162



Figura 114: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 2.....	162
Figura 115: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 3.....	163
Figura 116: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 4.....	163
Figura 117: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento....	169
Figura 118: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Água Doce no período de 1991 – 2012.	171
Figura 119: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Água Doce no período de 1998 – 2018.	172
Figura 120: Residência atingida pela inundação. A Linha tracejada em vermelho indica o nível que a água chegou.	173
Figura 121: Cartograma da área de Inundação de Água Doce.....	174
Figura 122: Cartograma 1 das áreas de risco geológico de Água Doce.	175
Figura 123: Cartograma 2 das áreas de risco geológico de Água Doce.	175
Figura 124: Cartograma 3 das áreas de risco geológico de Água Doce.	176
Figura 125: A: Casa de madeira construída sobre pilotis na crista da encosta. B: Blocos de rocha soltos com risco de queda.....	177
Figura 126: A: Indícios de que está havendo movimentação nesta encosta, a seta amarela indica o sentido do movimento.B: casa sobre pilotis construída sobre esta encosta, em vermelho indica-se onde existe uma trinca.....	177
Figura 127: Moradias construídas muito próximas ao talude de corte.	178
Figura 128: A: Muro inclinado indicando movimentação no terreno. B: Casa construída muito próxima ao corte no talude.	179
Figura 129: A: Deslizamento de terra ocorrido nesta área de risco. B: Casa construída muito próxima ao corte no talude.	180
Figura 130: A: Feições erosivas nesta encosta. B: Muro de contenção que não foi dimensionado corretamente, construído pelos próprios moradores.....	181
Figura 131: Residência localizada em um terreno colapsível onde a movimentação do solo derrubou um dos muros da casa.	181



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Aspectos Gerais e Históricos de Água Doce.....	33
Quadro 2: População residente por situação do domicílio em Água Doce.....	34
Quadro 3: População urbana residente por sexo e idade.	34
Quadro 4: População, Área e Densidade Demográfica dos bairros de Água Doce. .	36
Quadro 5: Indicadores de Mortalidade.	38
Quadro 6: IDHM de Água Doce e seus componentes.....	39
Quadro 7: Pessoas que frequentavam creche ou escola por rede de ensino.	40
Quadro 8: Número de alunos por rede escolar no município de Água Doce.	40
Quadro 9: Número de escolas por rede escolar no município de Água Doce.....	40
Quadro 10: Número de docentes por rede escolar no município de Água Doce.....	41
Quadro 11: Número de pessoas não alfabetizadas no Município.	41
Quadro 12: Distribuição de renda por domicílio urbano em Água Doce.....	42
Quadro 13: Renda per capita urbana em Água Doce.	43
Quadro 14: Evolução de Renda em Água Doce entre os anos de 1991 e 2010.	43
Quadro 15: Lavouras temporárias - quantidade produzida, área plantada e valor da produção no município de Água Doce em 2016.....	46
Quadro 16: Lavouras permanentes - quantidade produzida, área plantada e valor da produção no município de Água Doce em 2016.....	46
Quadro 17: Efetivo do rebanho no município de Água Doce em 2016.....	47
Quadro 18: Produção de origem animal no município de Água Doce em 2016.....	47
Quadro 19: Extração vegetal e silvicultura no município de Água Doce em 2016. ...	48
Quadro 20: Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina.....	71
Quadro 21: Área total das sub-bacias hidrográficas de Água Doce.....	75
Quadro 22: Parâmetros dendrométricos mensurados nas Unidades Amostras em Água Doce através do IFFSC.....	80
Quadro 23: Parâmetros dendrométricos mensurados nas Unidades Amostras próximas de Água Doce através do IFFSC.	82
Quadro 24: Espécies de anfíbios levantados no município de Água Doce.	118
Quadro 25: Espécies de répteis levantados no município de Água Doce.	119
Quadro 26: Espécies de aves registradas em Água Doce.....	120



Quadro 27: Espécies de mamíferos levantados no município de Água Doce.....	128
Quadro 28: Taxa de ocupação por setor censitário de Água Doce.....	131
Quadro 29: Manejo de águas pluviais no município de Água Doce de acordo com o SNIS.....	134
Quadro 30: Tipo de esgotamento sanitário existente em Água Doce.	135
Quadro 31: Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário através de fossa séptica.....	135
Quadro 32: Domicílios particulares permanentes, por bairro e a forma de abastecimento de água.....	136
Quadro 33: Abastecimento de água no município de Água Doce de acordo com o SNIS.....	137
Quadro 34: Ligações elétricas por classe de consumidores em Água Doce.....	138
Quadro 35 - Energia distribuída por classe de consumidores em Água Doce.	139
Quadro 36: Destinação de resíduos em Água Doce.	140
Quadro 37: Destinação de resíduos por bairro em Água Doce.....	141
Quadro 38: Coleta de resíduos sólidos no município de Água Doce de acordo com o SNIS.....	141
Quadro 39: Estabelecimentos de saúde no município de Água Doce.....	143
Quadro 40:Número de leitos de internação existentes por tipo de especialidade...	143
Quadro 41: Frota Municipal de Água Doce.	144
Quadro 42: Classificação das intensidades dos processos de escorregamento e inundação.....	167
Quadro 43: Quantificação, em hectares, das Áreas de Risco no Perímetro Urbano.	182
Quadro 44: Edificações em áreas de risco.....	182
Quadro 45: Características hidrológicas e estimativas de Vazões mínimas de Referência para as bacias Urbanas de Água Doce.....	185
Quadro 46: Determinação de Período de Retorno de Vazões Máximas para as bacias Urbanas de Água Doce.	186
Quadro 47: Caracterização da estação pluviométrica utilizada nos cálculos.	187
Quadro 48: Determinação de Período de Retorno e probabilidade de ocorrências de precipitações máximas para Água Doce.	187



Quadro 49: Relação dos Eventos Decretados, Período de Retorno e Probabilidade de Ocorrência..... 187



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	16
2. ASPECTOS LEGAIS	19
3. CARACTERIZAÇÃO FISCOAMBIENTAL, SOCIOCULTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA	31
3.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	31
3.2. ASPECTOS POPULACIONAIS.....	33
3.2.1. Distribuição Populacional	34
3.2.2. Densidade Demográfica Municipal e Urbana	35
3.2.3. Esperança de vida ao nascer	37
3.2.4. Mortalidade e Fecundidade.....	37
3.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	38
3.3.1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	38
3.3.2. Padrão de Vida e Distribuição de Renda.....	42
3.3.3. Índices de Pobreza, Emprego e Desemprego	43
3.3.4. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM	48
3.3.5. IDMS.....	49
3.3.6. Valor Adicionado e Índice de Participação	50
3.3.7. ICMS, IPI e IPVA	51
3.3.8. Balança Comercial.....	52
3.3.9. PIB e PIB per capita	53
3.4. CARACTERIZAÇÃO FISCOAMBIENTAL GERAL DA ÁREA.....	55
3.4.1. Classificação Climatológica	55
3.4.2. Sistemas Atuantes.....	56
3.4.3. Precipitação	58
3.4.4. Temperatura	61
3.4.5. Umidade Relativa	64
3.4.6. Solos.....	65
3.4.7. Geologia	68
3.4.8. Geomorfologia	70
3.4.9. Recursos Hídricos	72



3.4.10. Flora	76
3.4.11 Fauna.....	117
4. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE SANEAMENTO BÁSICO IMPLANTADOS, OUTROS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS.....	131
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA QUANTO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DOS SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA, SANEAMENTO BÁSICO, EQUIPAMENTOS URBANOS, SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTES EXISTENTE.....	131
4.1.1. Indicadores de habitação.....	131
4.1.2. Presença de malha viária	132
4.1.3. Drenagem de águas pluviais	133
4.1.4. Esgotamento Sanitário	134
4.1.5. Abastecimento de água potável	136
4.1.6. Distribuição de energia elétrica	138
4.1.7. Limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos	140
4.1.8. Saúde	143
4.1.9. Frota Municipal	144
4.2. CARACTERIZAÇÃO QUANTO À EXISTÊNCIA DE ÁREAS DE RISCO DECORRENTES DA PRESENÇA/AUSÊNCIA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO OU SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	144
4.3. CARACTERIZAÇÃO QUANTO À EXISTÊNCIA DE SÍTIOS RECONHECIDOS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL, OU ONDE EXISTAM VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS E CAVIDADE NATURAL SUBTERRÂNEA	145
5. METODOLOGIA.....	148
6. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE AMBIENTAL E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA OCUPAÇÃO E INDICAÇÃO DAS ÁREAS QUE DEVEM SER RESGUARDADAS	152
6.1. INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE APP QUE DEVEM SER PRESERVADAS, NOS TERMOS DA LEI nº 12.651/12.....	154



6.2. INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS QUE NÃO CONSTITUEM APP NOS TERMOS LEGAIS, PORÉM COM CARACTERÍSTICAS PECULIARES PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, MANUTENÇÃO, ESTABILIDADE GEOLÓGICA, PROTEÇÃO DE MANANCIAS E CORPOS HÍDRICOS DENTRE OUTRAS	161
7. CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS E HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE OCUPAÇÃO CONSOLIDADA.....	166
7.1. RISCO	166
7.2. ENCHENTES E INUNDAÇÕES	167
7.3. DESLIZAMENTOS	169
7.3.1. Escorregamentos.....	170
7.3.2. Queda de blocos.....	170
7.4. HISTÓRICO DE ENCHENTES E DESLIZAMENTOS NA ÁREA URBANA ..	171
7.5. MAPEAMENTO E ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE RISCO RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOAMBIENTAIS.....	172
7.5.1. Probabilidade, intensidade e ocorrência.....	183



1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório traz o Diagnóstico Socioambiental (DSA) de Água Doce, desenvolvido conforme Contrato de Prestação de Serviços nº 91/2017 de 20 de novembro de 2017, firmado entre o Município e o CIMCATARINA.

Neste Diagnóstico estão integrados todos os produtos desenvolvidos ao longo da execução do contrato, elaborados conforme orientações do Parecer Técnico nº 34/2014/GAM/CIP (MPSC, 2015) e das atualizações dos Enunciados de “Delimitação de APPs em Áreas Urbanas Consolidadas”, que servem de orientação às promotorias de Justiça com atribuição na área do Meio Ambiente e Direito Urbanístico no Estado de Santa Catarina. Seu conteúdo contém os relatórios do histórico e características gerais do Município, a caracterização físicoambiental, social, cultural e econômica da área de abrangência, avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, identificação e delimitação das áreas de relevante interesse ambiental na área de influência direta da ocupação, especificação da ocupação consolidada existente na área, identificação das áreas consideradas de risco, indicação das áreas que devem ser resguardadas, indicação das áreas que necessitam de recuperação e considerações finais.

Deste modo o DSA é um instrumento que permite o conhecimento do ambiente e da comunidade, por meio de informações que expressam a realidade na relação humana e natural. Sua construção é sistêmica, considerando as interações entre os elementos sociais, econômicos, ambientais e culturais.

No desenvolvimento e levantamento dos elementos necessários à construção e caracterização dos aspectos relevantes à estruturação do cenário socioambiental do Município houve participação de equipe técnica municipal constituída pelos servidores Edna de Fátima Lemos Vieira Bissani – Secretária de Administração e Fazenda, Ruben Antônio Varaschin – Diretor do Departamento de Infraestrutura, Oelinton Luis Ferreira Hartcopf – Secretário de Desenvolvimento Econômico, Rudimar Bergossa – Secretário de Infraestrutura e Belmir Dotta – Técnico em Vigilância Sanitária, nomeados através da Portaria nº 068 de 01 de fevereiro de 2018, sendo Ruben Antônio Varaschin nomeado como coordenador para a condução dos trabalhos no município pela mesma Portaria (Apêndice 1).



Inicialmente, no dia 26 de agosto de 2017, na reunião pioneira dos trabalhos realizada na Prefeitura Municipal, com a presença da equipe técnica relacionada acima, foram solicitadas informações básicas necessárias ao início dos trabalhos. (Apêndice 2).

Para aprovação do Diagnóstico, o referido documento foi levado à apreciação da Equipe Técnica no dia 04 de dezembro de 2018, onde foi apresentada a metodologia para consolidação das áreas, determinação das APPs, apresentação da reambulação realizada na área urbana, apresentação do mapeamento de redes de água, drenagem pluvial e coleta de resíduos. Ficou também estabelecido que a conferência dos cursos d'água a campo seria realizada nas regiões urbanizadas e nas não urbanizadas serão considerados os cursos d'água presentes no Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina realizado em 2011, ficando essas regiões para análise posterior quando da solicitação para construção ou parcelamento do solo. Foram apresentadas também as áreas de inundações simuladas em software de modelagem e realizada a indicação de problemas com alagamentos e deslizamentos, além de adequações das áreas apresentadas com incorporação das áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas não consolidadas além da quantificação de edificações inseridas nas faixas de preservação permanente das margens dos rios. Após questionamentos e revisão o cenário final foi apresentado e teve o integral acolhimento, sem restrições de qualquer natureza (Apêndices 3).

As informações contidas neste documento apresentam caráter totalmente descritivo da situação urbana do Município perante as informações físicas, bióticas, socioeconômicas e de ocupação frente às APPs. A equipe técnica executora não se responsabiliza pela ocorrência de eventos naturais que possam modificar o panorama das áreas em estudo, bem como por alterações ocasionadas por terceiros ou por agentes públicos.

Considerando esses aspectos, o Município através do Diagnóstico Socioambiental dispõe de uma peça central das políticas públicas municipais, uma vez que possui caráter de pressuposto de aplicabilidade de normas urbanoambientais. O DSA juntamente com outros Planos Municipais, irá disciplinar a ocupação do

espaço urbano e deverá ser permanentemente consultado quando do processo de tomada de decisão.



2. ASPECTOS LEGAIS

O DSA apresenta os principais elementos da área de interesse, de modo a subsidiar as ações para o desenvolvimento urbano e regional, em consonância com as Leis Municipais; nos termos da Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, Lei Federal nº 11.977, de 7 de julho de 2009, Lei Federal 13.465, de 11 de julho de 2017, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012; Lei Federal nº 12.727 de 17 de outubro de 2012; Lei Estadual nº 16.342 de 21 de janeiro de 2014, Lei Estadual nº 14.675¹, de 13 de abril de 2009; e sob as orientações do Parecer Técnico do Ministério Público de Santa Catarina nº 34/2014/GAM/CIP (MPSC, 2015).

Tendo em vista a inexistência de disposições específicas para a gestão das APPs em meio urbano, os conflitos de ocupação crescente e a judicialização destas questões com decisões divergentes, muitas vezes não corroborando para uma solução na qualidade ambiental da cidade, prejudicando ainda mais o ambiente urbano, o Ministério Público de Santa Catarina – MPSC vem tomando iniciativas no sentido de buscar uma solução para estas questões, e assim, editou uma série de orientações internas acerca da gestão das APPs sob o aspecto da regularização fundiária, admitindo uma flexibilização na legislação através de regulamentação do município, desde que este delimite sua área urbana consolidada e elabore um diagnóstico socioambiental identificando áreas de relevante interesse ecológico e risco ambiental.

A Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, com base no art. 6, denomina “o diagnóstico ambiental como uma descrição e análise dos recursos ambientais e suas relações, de modo a caracterizar a situação ambiental da área. Considerando o meio físico e o meio socioeconômico, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a utilização futura desses recursos”.

¹ O Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina está sendo questionado através de 6 Ações Diretas de Inconstitucionalidade, motivo pelo qual seu conteúdo não serviu de parâmetro para as definições/decisões que integram este estudo.



A Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, com base no art. 6º inciso I, denomina “o diagnóstico ambiental como uma descrição e análise dos recursos ambientais e suas relações, de modo a caracterizar a situação ambiental da área. Considerando o meio físico e o meio socioeconômico, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a utilização futura desses recursos”.

De acordo com Martins (2004), um diagnóstico socioambiental pode ser definido como:

Um instrumento que permite conhecer o patrimônio ambiental de uma comunidade (atributos materiais e imateriais). É um instrumento de informações, de caráter quantitativo e qualitativo específico para uma dada realidade (não devem ser generalizados) que revela sua especificidade histórica e que reflete a relação da sociedade com o meio ambiente. Devem ser construídos de uma maneira sistêmica, ou seja, considerando as interações entre os elementos (sociais, econômicos, ambientais, culturais, espirituais) da realidade. Este mapeamento permite avaliar sua qualidade ambiental e sua qualidade de vida, e o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade. O conhecimento da realidade além de ensejar a afirmação da identidade local (conhecimento do patrimônio ambiental) é fundamental no processo de construção da cidadania ambiental, uma vez que seus elementos são fundamentais para a tomada de decisão por atores públicos e privados na elaboração de alternativas de transformação no sentido de harmonizar a relação entre as pessoas e destas com a biosfera.

De acordo com o Guia de Atuação no Ordenamento Territorial e Meio Ambiente elaborado pelo MPSC (2015), o diagnóstico socioambiental tem entre outras finalidades:

- I - a definição das áreas urbanas como consolidadas;
- II - a definição de áreas de relevante interesse ecológico;
- III - a definição de áreas de risco;
- IV - regularização Fundiária:
 - a) de interesse social;
 - b) de interesse específico;
- V - o pagamento por serviços ambientais (PSA).

O MPSC vem também, atuando na gestão de Áreas de Preservação Permanente, de modo a preencher a lacuna existente na legislação no que diz respeito



à urbanização desses espaços. Deste modo, o DSA atua como uma ferramenta chave na etapa de planejamento, com vistas à regularização dessas áreas.

Considerando esse interesse, faz-se necessário a utilização de conceitos determinantes com relação às Áreas de Preservação Permanente, uma vez que, dependendo da classificação de uma região, toda a base legal a ela aplicada irá alterar-se.

Neste sentido a Lei Federal nº 12.651, de 2012 em seu art. 4º inciso I, alterado pela Lei Federal nº 12.727 de 17 de Outubro de 2012, descreve:

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular...

Já o Código Estadual modificado pela Lei nº 16.342 de 21 de Janeiro de 2014, sobre o mesmo assunto, descreve:

Art. 28 V - área de preservação permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é 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:

O entendimento desses conceitos oferece uma amplitude sobre as grandes polêmicas do Código Florestal de 1965 segundo Peters e Panasolo (2014), que foi a aplicabilidade da jurisdição das APPs nas áreas urbanas. Sendo muito discutido o sentido do princípio do parágrafo único do art. 2º:

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere o artigo.

Segundo Da Costa (2013), em se tratando de áreas urbanas consolidadas, criou-se a possibilidade de regularização diferenciada para equacionar as situações de assentamentos irregulares, com possibilidade de flexibilizar a APP em casos de interesse social. A definição da área urbana consolidada, era definida a partir do



disposto no art. 47 da Lei Federal nº 11.977/2009 (então revogado pela Lei Federal 13.465/2017), in verbis:

Art. 47. Para efeitos da regularização fundiária de assentamentos urbanos, consideram-se:

I – área urbana: parcela do território, contínua ou não, incluída no perímetro urbano pelo Plano Diretor ou por lei municipal específica;

II – área urbana consolidada: parcela da área urbana com densidade demográfica superior a 50 (cinquenta) habitantes por hectare e malha viária implantada e que tenha, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:

- a) drenagem de águas pluviais urbanas;
- b) esgotamento sanitário;
- c) abastecimento de água potável;
- d) distribuição de energia elétrica; ou
- e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;

O MPSC também apresenta seu conceito de Área Urbana Consolidada sendo descrita no Enunciado 2 dos Enunciados de Delimitação de APPs em Áreas Urbanas Consolidadas, na atualização de 25 de abril de 2014.

Enunciado 02: Do conceito de área urbana consolidada

Considera-se área urbana consolidada aquela situada em zona urbana delimitada pelo poder público municipal, com base em diagnóstico socioambiental, com malha viária implantada, com densidade demográfica considerável e que preencha os requisitos do art. 47, II, da Lei nº 11.977/2009, excluindo-se o parâmetro de 50 habitantes por hectare.

O referido material busca definições em razão da continuidade de divergência na jurisprudência sobre o tema em comento, mas principalmente em virtude da ocorrência de alterações legislativas recentes, sem deixar de considerar a realidade histórica de urbanização das cidades do Estado de Santa Catarina, iniciadas e desenvolvidas, em sua maioria, às margens dos cursos d'água (MPSC, 2015).

Da mesma maneira como previa a época da Lei nº 11.977/2009 que instituiu o Programa Minha Casa Minha Vida - PMCMV- e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, existe previsão legal para regularização fundiária de interesse específico de áreas que estão ocupando as APPs, não identificadas como áreas de risco, na Lei nº 12.651/2012 conforme art. 65, dependendo do projeto técnico, previsto no § 1º.



Art. 65. Na regularização fundiária de interesse específico dos assentamentos inseridos em área urbana consolidada e que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização ambiental será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009.

§ 1º O processo de regularização ambiental, para fins de prévia autorização pelo órgão ambiental competente, deverá 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;

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;

(texto anterior a Lei nº 13.465/2017)

Já para as hipóteses de regularização fundiária de interesse específico, o art. 65, § 2º, da Lei supracitada definiu uma faixa não edificável com largura mínima de 15 metros ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água.

§ 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.

A delimitação em 15 metros ao longo de rios e cursos d'água como faixa não edificável, conforme previa a Lei de Parcelamento do Solo Urbano – Lei nº 6.766/79, também é mencionado pelos Enunciados 3 e 5 que flexibiliza a regra do Código Florestal em áreas urbanas (art.4º Lei nº 12.651/2012).

Enunciado 03: Da delimitação das áreas urbanas consolidadas, de interesse ecológico e de risco e a possibilidade de flexibilização do art. 4º da Lei nº 12.651/2012.

“O Ministério Público poderá exigir do Poder Público Municipal, por intermédio de Recomendação, Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta ou Ação Civil Pública, a **realização de diagnóstico socioambiental**, tendo por base os elementos estabelecidos no art.65,



§1º, da Lei nº 12.651/2012, visando à delimitação de áreas urbanas consolidadas, das áreas de interesse ecológico relevante e áreas de risco, possibilitando o fornecimento de subsídios técnicos para a tomada de decisão administrativa ou judicial acerca das medidas alternativas a serem adotadas, conforme o caso concreto (demolição da construção, recomposição da área, correta ocupação, nas hipóteses de interesse social, utilidade pública ou direito adquirido, e regularização da construção, na hipótese de ausência de situação de risco ou interesse ecológico relevante, mediante a adoção de medidas compensatórias).”

“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 nº 12.651/2012, desde que observado o limite mínimo previsto no disposto no inc. III do art. 4º da Lei nº 6.766/79 (quinze metros) para as edificações futuras; e o limite previsto no art. 65, §2º, da Lei nº 12.651/2012 (quinze metros) para a regularização de edificações já existentes

Enunciado 05: Das construções consolidadas com distanciamento inferior a 15 metros

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.”

“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.

Além das definições em nível federal sobre APPs em Áreas Urbanas Consolidadas, descritas até o momento, o Estado de Santa Catarina por meio do Código Estadual do Meio Ambiente (Lei nº 14.675/2009), possui uma subseção específica sobre o tema:

Subseção IV

Das APPs 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 locais².

Parágrafo único. Os requisitos para regularização a que se refere o caput deste artigo poderão ser definidos para a totalidade do território municipal ou para cada uma de suas zonas urbanísticas.

² Este artigo faz parte da Ação de Inconstitucionalidade nº 8000030-60.2017.8.24.0000TJSC.



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.

O município de Água Doce, também apresenta legislação a respeito do assunto, onde através da Lei Complementar nº 122 de 2017, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal. Conforme o Art. 6º e Art. 7º, o município definiu:

Art. 6º O programa tem por definição a melhoria das condições ambientais, visando à melhoria da qualidade de vida da população urbana e rural, por meio de políticas relacionadas ao saneamento básico, recursos naturais e disciplina da ocupação e uso do solo.

Art. 7º A política tem por objetivo:

I – Compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e dos ecossistemas;

II – aumentar e regenerar a vegetação das margens dos rios e recuperar as matas ciliares com espécies nativas;

III – articular e integrar as ações e atividades ambientais desenvolvidas pelos diversos órgãos e entidades do Município, com as ações e atividades ambientais desenvolvidas pelos órgãos federais e estaduais;

IV – monitorar e avaliar o Plano de Saneamento Básico.

E ainda, através da Lei Complementar nº 123 de 2017, instituiu a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, delimitando um zoneamento de preservação permanente institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal:

Art. 14. A Zona de Preservação Permanente (ZPP) tem por objetivo proteger as áreas definidas como preservação ao longo dos rios, nascentes e encostas.

I – ZPP – Em áreas urbanas será respeitada uma faixa de preservação permanente de 15,00 m (quinze metros) para cada lado dos rios e córregos, e uma faixa de preservação de um raio de 50,00 m (cinquenta metros) das nascentes.

§ 2.º Fica Proibido qualquer uso, salvo a execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública ou de Interesse Social, com prévia autorização de órgão ambiental, após realização de estudos ambientais pertinentes nas áreas acima descritas, **nos termos da Resolução CONAMA nº 369/206, do Conselho Nacional do Meio Ambiente ou sua sucedânea.**

§ 3.º Entende-se como consolidadas, as áreas com ruas abertas e com construções e usos consolidados.

§ 4.º Serão permitidas reformas em prédios existentes nesta zona, sem acréscimo de área.



§ 5.º Rios Canalizados deverão respeitar uma faixa de 5,00 (cinco metros) de preservação permanente.

§ 6.º Considera-se canalizados os rios que têm fechamento lateral e superior.

Segundo o exposto, nota-se uma exigência de faixa de preservação permanente em desacordo com o determinado nas Legislações Federal e Estadual, uma vez que não especifica que essa metragem será adotada apenas nas áreas consolidadas. Em face desta discordância, as diretrizes propostas pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo não foram levadas em consideração quando da determinação das áreas consolidadas e não consolidadas do Município.

Outro ponto chave de interpretação existente está em áreas não consideradas como APP e a Lei Estadual nº 16.342/2014 em seu Art. 119-C, determina:

Não são consideradas APPs, as áreas cobertas ou não com vegetação:
[...] III – nas faixas marginais de canais, valas, galerias de drenagem ou de irrigação e talwegues de escoamento de águas da chuva;
IV – nas faixas marginais de cursos d'água não naturais, devido à realização de **atividades** de canalização, tubulação ou incorporação de cursos d'água a sistemas produtivos ou de drenagem urbana ou rural;

A retificação e canalização de cursos d'água de pequeno, médio e grande porte são atividades que estão previstas como potencialmente poluidoras e são passíveis de licenciamento segundo as Resoluções CONSEMA nº 13/2012 e nº 14/2012. Para o Estado de Santa Catarina o instrumento legal norteador passou a partir de Setembro de 2015 a ser a Instrução Normativa nº 70 - FATMA que trata da Retificação e canalização de cursos d'água.

A canalização de curso d'água é medida excepcional, e deve ser evitada. Assim como a “intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei” (art. 8º da Lei nº 12.651/2012), a possibilidade da intervenção na forma de canalização e retificação do curso d'água deve respeitar as mesmas exigências.

Além disso, a intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, entre outras exigências, conforme o art. 3º da Resolução CONAMA nº369/2009, 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 - averbação da Área de Reserva Legal; e IV - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.

Os “Enunciados de Delimitação de APPs em Áreas Urbanas Consolidadas”, atualizados em 25/04/2014, consolidam o entendimento:

Enunciado 09: Da canalização e da retificação de cursos d’água

A canalização e a retificação de cursos d’água são atividades que estão previstas como potencialmente poluidoras e são passíveis de licenciamento segundo as Resoluções CONSEMA nº 13/2012 e nº 14/2012. O licenciamento ambiental dessas atividades ficará limitado aos casos excepcionalíssimos previstos no art.8º da Lei nº 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 nº 369/2006, assim reconhecidas por prévio e competente estudo técnico e decisão motivada do órgão licenciador responsável.

É importante salientar que a Lei Federal nº 12.651/2012, embora estabeleça como Áreas de Preservação Permanente as faixas marginais de qualquer curso d’água natural, a mesma não define o termo “curso de água natural”. Já a Lei Estadual nº 14.675/2009, que embora também não defina o termo “curso de água natural”, estabelece em seu Art. 119- C uma explanação intrínseca da definição de “cursos de água não naturais”. Nestes casos, o legislador definiu a inexistência de APP nas faixas marginais, conforme segue:

Art. 119-C. **Não são consideradas APPs**, as áreas cobertas ou não com vegetação:

I – no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d’água naturais e nos formados preponderantemente por acumulação de água de chuva;

II – no entorno de acumulações naturais ou artificiais de água que tenham, isoladamente consideradas, superfície inferior a 1 ha (um hectare), sendo vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental estadual;

III – nas faixas marginais de canais, valas, galerias de drenagem ou de irrigação e talvegues de escoamento de águas da chuva;

IV – **nas faixas marginais de cursos d’água não naturais, devido à realização de atividades de canalização, tubulação ou incorporação de cursos d’água a sistemas produtivos ou de drenagem urbana ou rural** (grifo nosso);

Com a canalização do curso d’água, em tese, pois cada caso concreto merece análise própria, a APP é descaracterizada, não havendo a necessidade de sua



manutenção. Porém, conforme recomendações do MPSC sobre o assunto torna-se imprescindível a manutenção de pelo menos 5 m de faixa *non aedificandi*.

Essa referida faixa, também é a apresentada na legislação municipal, onde na Lei Complementar nº 123 de 27 de novembro de 2017, que instituiu a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Água Doce dispõe em seu Art. 14º, Inciso I, § 5º que os rios canalizados deverão respeitar uma faixa de 5 m (cinco metros) de preservação permanente, definindo como canalizado no § 6º os rios que tem fechamento lateral e superior.

O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001, apresenta diretrizes específicas sobre a regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda, devendo ser considerado na integração do sistema de regularização ambiental previsto na Lei Federal.

Com a criação do Estatuto das cidades (Lei nº 10.257/01) e do Programa “Minha Casa, Minha Vida” (Lei nº 11.977/09) novas diretrizes foram estabelecidas para o âmbito municipal, sendo necessária uma releitura da Lei do Parcelamento do Solo (Lei nº 6.766/79). Cabe menção o art. 1º da Lei nº 10.257/01:

Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.
Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental

Neste mesmo contexto, visando o controle municipal sobre o assunto, os Enunciados de Delimitação de APPs em Áreas Urbanas Consolidadas, resultado das discussões entre promotores e procuradores de justiça de Santa Catarina, apresentam nos enunciados de 25/04/2014, algumas informações referentes ao controle que o município precisa ter referente ao assunto:

Enunciado 08: Do controle municipal de novas ocupações em APP urbana

Com objetivo de coibir novas ocupações em áreas de preservação permanente, poderá o Ministério Público recomendar aos municípios que exerçam, de forma regular, o controle, a vigilância e a desocupação das áreas protegidas, operando-se, na hipótese de comprovada desídia pelo administrador municipal, o ajuizamento de ação por improbidade administrativa (art. 11. Constitui ato de improbidade administrativa que



atenta contra os princípios da administração pública qualquer ação ou omissão que viole os deveres de honestidade, imparcialidade, legalidade, e lealdade às instituições, e notadamente: II - retardar ou deixar de praticar, indevidamente, ato de ofício), além das medidas pertinentes à apuração das responsabilidades criminal (art. 67 da Lei nº 9.605/98) e civil dos responsáveis diretos, da demolição dos imóveis e da remoção dos ocupantes de tais áreas.

Enunciado 10 - Da necessidade de averbação das áreas de preservação permanente na matrícula do imóvel objeto de parcelamento do solo

Para a aprovação de novos parcelamentos do solo urbano, as áreas de preservação permanente deverão ser averbadas na matrícula do imóvel, de acordo com a localização constante na planta do parcelamento do solo existente no respectivo procedimento, não podendo integrar os novos lotes, conforme vedação prevista no art. 3º, parágrafo único, inciso V, da Lei nº 6.766/79.

Outrossim, o MPSC (2015) ainda expõe que os Municípios devem cumprir com a sua parte, criando ou aperfeiçoando seu Plano Diretor, Código de Posturas, realizando o Diagnóstico Socioambiental, com a definição da área consolidada a ser atingida pelas regularizações, com o programa básico de ocupação e de atendimento econômico e social para a população diretamente afetada pela operação, além da contrapartida a ser exigida pelos proprietários, usuários permanentes e investidores privados em função da utilização dos benefícios decorrentes da modificação de índices e características de parcelamento, uso e ocupação do solo e do subsolo; alterações de normas edilícias e regularização de construções, reformas ou ampliações, além da forma de controle da operação, com compartilhamento obrigatório e representação da sociedade civil.

Considerando todo o exposto, o Diagnóstico Socioambiental torna-se uma ferramenta imprescindível aos municípios para a identificação de áreas com características ambientais específicas, adequações legislativas e readequação do zoneamento municipal, tal como citado nos Enunciados de Delimitação de APPs em Áreas Urbanas Consolidadas, elaborado pelo MPSC.

Por fim, cabe salientar que com a edição da Medida Provisória MPV nº. 759 de 22 de dezembro de 2016, convertida na Lei nº 13.465/2017 de 11 de julho de 2017, alterou-se os parâmetros de caracterização das então denominadas “áreas urbanas consolidadas”, sendo esta flexibilizada por meio de rol exemplificativo e não taxativo das benfeitorias e serviços públicos, atribuindo aos municípios a sua regulamentação. Portanto, caberá ao ente federativo a proposição de metodologia para avaliar e



identificar as novas áreas denominadas pela Lei nº 13.465/2017 de “Núcleo Urbano Informal Consolidado”.

Ainda neste contexto, considerado o art. 75, da Lei nº 13.465/2017 o qual preleciona as regras de transição dos artigos 46 à 71-A da Lei 11.977/09, sendo a aplicabilidade da nova legislação facultativa ao entes federativos, atores dos processos administrativos de regularização fundiária.

Neste prisma, aplica-se ao presente DSA a Lei Federal nº 11.977/09 e o Enunciado 02 do MPSC, tendo em vista que os trabalhos de elaboração e coletas de dados foram iniciados anteriormente a edição da MPV e conseqüentemente de sua conversão em Lei. Cabe ressaltar que a legislação a época possui maiores restrições a caracterização e consolidações de assentamentos urbanos, portanto sua utilização é mais benéfica ao Meio Ambiente.



3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICOAMBIENTAL, SOCIOCULTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA

3.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

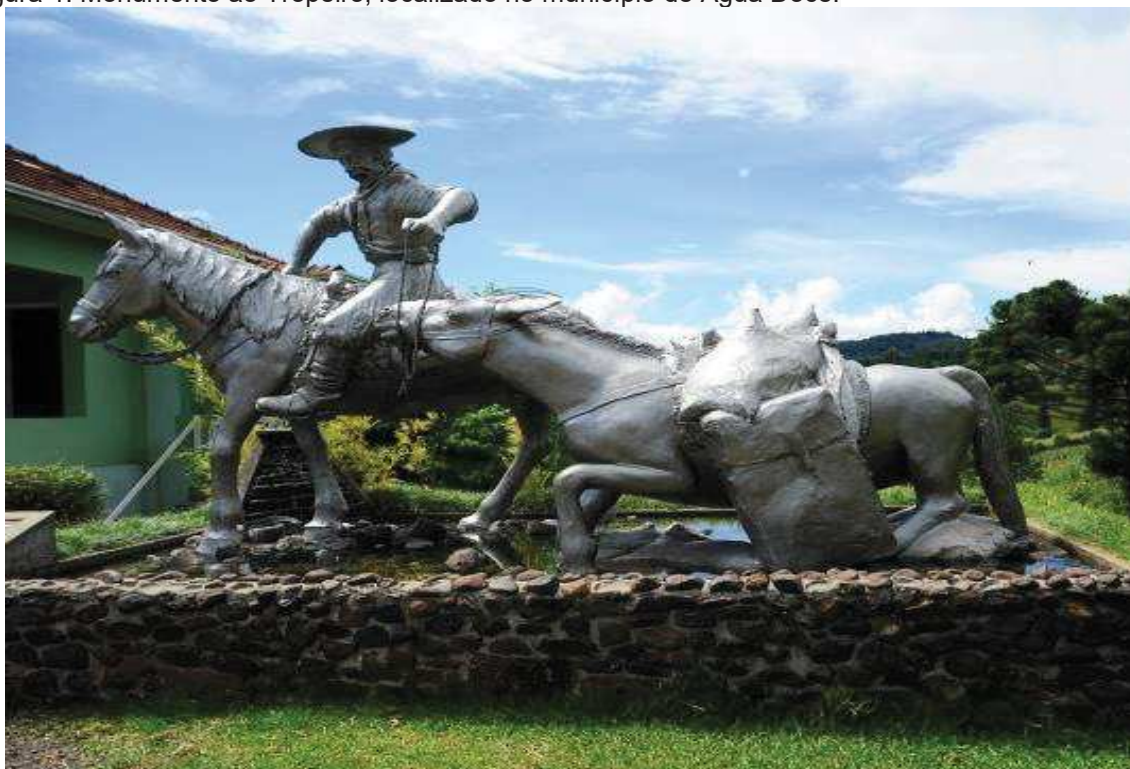
As terras do Município de Água Doce foram desbravadas por volta de 1840, quando os paulistas descobriram os Campos de Palmas (IBGE, 2010). Seu território passou a ser disputado por Brasil e Argentina e pelos Estados do Paraná e Santa Catarina. No ano de 1916, elevou-se à categoria de Distrito do município de Cruzeiro (atual Joaçaba), com o nome de Encruzilhada (IBGE, 2010).

A partir da segunda década do século XX, começaram a migrar os primeiros colonizadores, em sua maioria italianos, vindos principalmente da região nordeste do Rio Grande do Sul em busca de novas e inexploradas terras. Com a divulgação do território, novos colonos começaram a explorar a região que aos poucos foi crescendo e se desenvolvendo (IBGE, 2010).

Por volta de 1943, o distrito recebe o nome de Água Doce. O nome escolhido teve origem em um pequeno incidente, quando os moradores da vila se dirigiam em tropas para o município gaúcho de Marcelino Ramos em busca de mantimentos (Figura 1). No retorno de uma destas viagens, a mula do tropeiro João Líbia, que estava carregada de açúcar, caiu no rio e perdeu toda a sua carga, gerando a denominação do rio e do município como Água Doce (MUNICÍPIO DE ÁGUA DOCE, 2018). Em 1958, o distrito foi elevado a município, desmembrando-se de Joaçaba (IBGE, 2010).



Figura 1: Monumento ao Tropeiro, localizado no município de Água Doce.



Fonte: Município de Água Doce, sem data.

O município de Água Doce é hoje reconhecido como a Capital Catarinense da Energia Eólica, por abrigar o maior conjunto eólico do Estado de Santa Catarina. Localizado na região dos campos de altitude, os oito parques (Horizonte, Água Doce, Amparo, Aquibatã, Campo Belo, Cascata, Cruz Alta e Salto) produzem energia suficiente para abastecer um contingente de aproximadamente 500 mil habitantes.

As marcas oriundas das culturas italiana, alemã e portuguesa sobrevivem até hoje e são notórias no semblante, costumes e linguagem do seu povo. A economia do município é baseada na agropecuária, onde se destaca o cultivo das culturas de milho, soja, feijão, batata, maçã e frutas de caroço, bem como, a criação de bovinos, ovinos, aves e suínos (MUNICÍPIO DE ÁGUA DOCE, 2018).

Figura 2: Aerogeradores do complexo eólico de Água Doce.



Fonte: CIMCATARINA, 2017.

3.2. ASPECTOS POPULACIONAIS

No Quadro 1, é possível observar as principais informações gerais do município de Água Doce.

Quadro 1: Aspectos Gerais e Históricos de Água Doce.

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização – Mesorregião IBGE	Oeste Catarinense
Associação de Municípios	AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
Agência de Desenvolvimento Regional de SC	ADR – Joaçaba
Área Territorial – 2016 (km²)	1.313
Distância da Capital (km)	389
Altitude Média (m)	847
População estimada (2017)	7.154
Densidade demográfica – 2010 (hab/km²)	5,30
Data da Fundação	25 de julho de 1958
Gentílico	Água-docense
Número de eleitores	5.616
Principais atividades econômicas	Produção de lavouras permanentes e abate e fabricação de produtos de carne.
Colonização	Italiana

Fontes: SEBRAE, 2013; IBGE, 2010; MAPA INTERATIVO DO ESTADO – 2016.



3.2.1. Distribuição Populacional

O município de Água Doce apresenta levantamentos de sua população desde o Censo Demográfico de 1970. Considerando todos os censos demográficos realizados até o momento, e mais as contagens, pode-se observar que entre 1970 e 2010, a população total reduziu a uma taxa média anual de 0,46%, totalizando 18,70% de decréscimo no período estudado, como pode observar-se no Quadro 2.

Quadro 2: População residente por situação do domicílio em Água Doce.

Situação do Domicílio	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007	Censo 2010
Urbana	904	1.833	2.678	3.083	3.148	3.308-	3.433
Rural	7.659	6.168	4.455	3.725	3.695	3.421	3.528
Total	8.563	8.001	7.133	6.808	6.843	6.729	6.961

Fonte: IBGE, 2010.

O crescimento na área urbana atingiu a média de aproximadamente 7% ao ano, totalizando para o período um crescimento de 279,75%. Porém, na área rural houve um declínio de 1,34% ao ano, totalizando assim uma redução de 53,93% na população residente para o período analisado.

Considerando a distribuição populacional por sexo segundo dados do IBGE extraídos dos dois últimos Censos, no município, os homens representam 49,38% da população e as mulheres, 50,62%. No Quadro 3 é possível observar os detalhes da distribuição populacional urbana segundo faixa etária e sexo no município.

Quadro 3: População urbana residente por sexo e idade.

Idade	Homem		Mulher		Total	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
0 a 9 anos	296	241	292	213	588	454
10 a 19 anos	319	305	327	283	646	588
20 a 59 anos	778	907	792	935	1.570	1.842
60 ou mais	150	242	194	307	344	549
Total	1.543	1.695	1.605	1.738	3.148	3.433

Fonte: IBGE, 2010.



A população urbana apresentou 9,05% de crescimento no período, sendo o crescimento anual de aproximadamente 0,90%.

3.2.2. Densidade Demográfica Municipal e Urbana

A Densidade Demográfica Municipal é a relação entre o número de habitantes e a área do município. Já a densidade demográfica urbana expressa o número total de pessoas residindo na área urbana dividida pela referida área de ocupação.

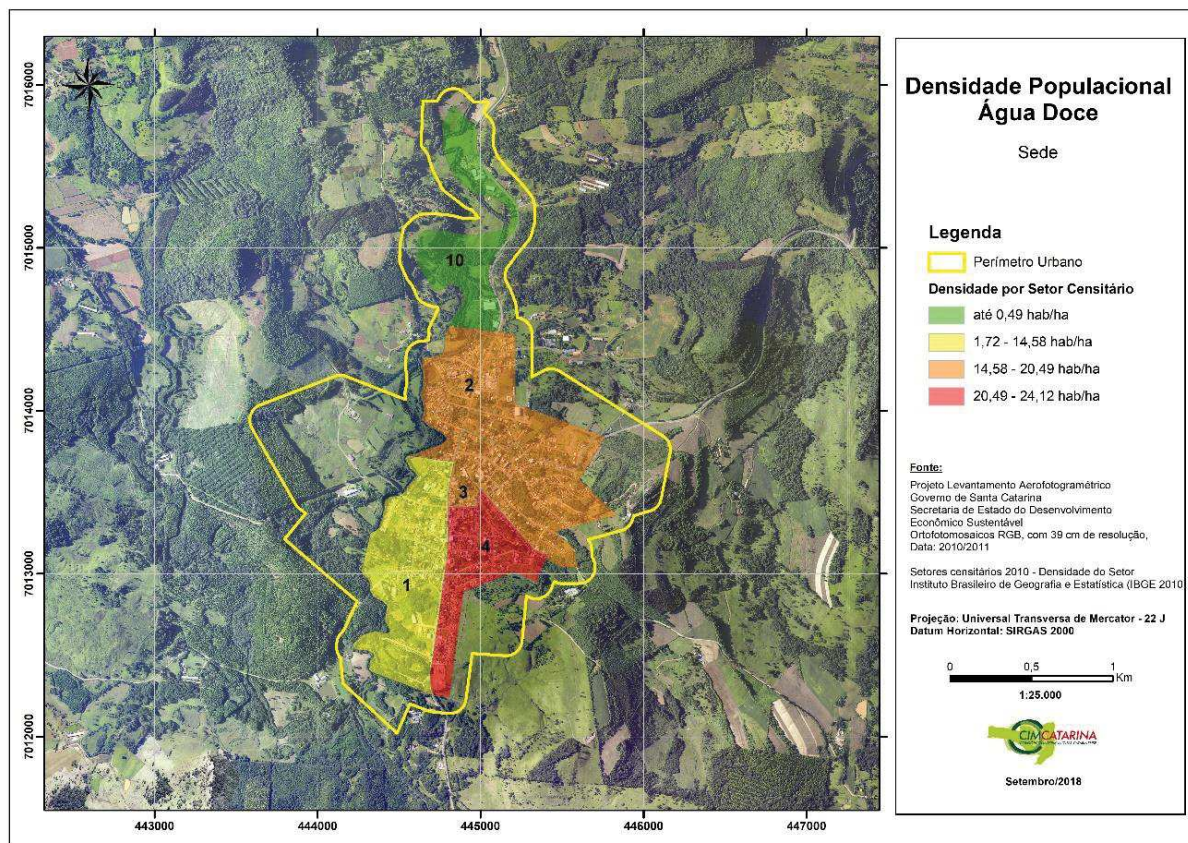
As densidades são de extrema importância para o planejamento urbano, pois são utilizadas no dimensionamento e localização da infraestrutura, dos equipamentos sociais e de serviços públicos, cita-se esgoto, luz, água, escolas, transporte coletivo, parques e outros.

Baseado nas informações populacionais do Censo Demográfico de 2010, Água Doce possui uma densidade demográfica de 5,30 hab/km².

A densidade demográfica urbana foi calculada a partir dos dados dos bairros, fornecidos pelos setores censitários do IBGE (2010), apresentando uma densidade média para as áreas urbanas de 16,09 hab/ha, sendo de 0,49 hab/ha o Setor 10 com a menor densidade e de 24,12 hab/ha o Setor 4 com a maior densidade, conforme pode-se observar nas Figura 3.



Figura 3: Densidade demográfica na sede do município de Água Doce por setor censitário.



Considerando as informações apresentadas acima, observa-se uma grande variação na densidade demográfica dos bairros conforme os setores censitários de 2010. Facilitando a informação, sobre cada um dos bairros, os referidos dados foram tabelados, conforme Quadro 4.

Quadro 4: População, Área e Densidade Demográfica dos bairros de Água Doce.

Código	População	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
1	780	53,81	14,49
2	972	49,65	19,57
3	856	41,77	20,49
4	785	32,54	24,12
10	17	34,11	0,49

3.2.3. Esperança de vida ao nascer

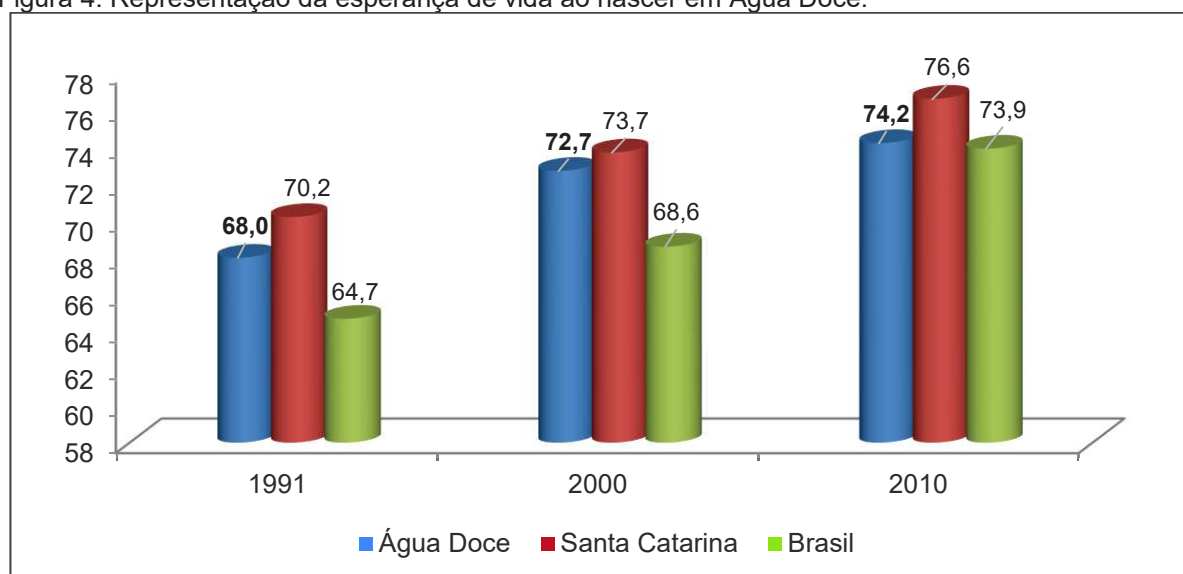
A expectativa de vida é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possam viver a partir do seu nascimento. É um indicador utilizado para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM.

No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 1,5 anos na última década, passando de 72,7 anos, em 2000, para 74,2 anos, em 2010, crescimento inferior a década anterior, que foi de 4,7 anos (Figura 4).

O Estado de Santa Catarina destaca-se por ser o Estado com a maior esperança de vida ao nascer no País, apresentando valores de 70,2 anos em 1991, 73,7 anos em 2000 e 76,6 anos em 2010.

No Brasil, os valores são de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991.

Figura 4: Representação da esperança de vida ao nascer em Água Doce.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

3.2.4. Mortalidade e Fecundidade.

A taxa de mortalidade infantil é obtida por meio do número de crianças de um determinado local (cidade, região, país, continente) que morrem antes de completar um ano, a cada mil nascidas vivas (SARDINHA, 2014).



A mortalidade infantil no município reduziu de 22,0 por mil nascidos vivos, em 2000, para 14,7 por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 30,7. Já no Estado de Santa Catarina, a taxa era 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 por mil nascidos vivos para 16,7 por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 por mil nascidos vivos. No Quadro 5 é possível observar essa evolução no Município.

Quadro 5: Indicadores de Mortalidade.

Indicadores	1991	2000	2010
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	30,7	22,0	14,7
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	35,4	25,4	17,3

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

Outro índice que apresenta relação ao número de crianças é a taxa de fecundidade, que consiste em uma estimativa do número médio de filhos que cada mulher teria até o final do seu período reprodutivo. O indicador de fecundidade apresentado pelo IBGE (2010) para o Município, em um período de referência de 12 (doze) meses é de 2,3 filhos/mulher.

3.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

3.3.1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta por indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: Longevidade, Educação e Renda (PNUD, Ipea, FJP, 2016), que varia entre 0 a 1, sendo quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O IDHM de Água Doce é 0,698, em 2010, o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,820, seguida de Renda, com índice de 0,724, e de Educação, com índice de 0,574. No Quadro 6 observa-se de forma detalhada os diferentes IDHMs.



Quadro 6: IDHM de Água Doce e seus componentes.

IDHM e Componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,214	0,450	0,574
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	22,37	29,60	40,98
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	8,88	68,70	91,85
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	48,59	58,47	91,09
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	16,56	69,33	51,69
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	9,47	25,61	37,30
IDHM Longevidade	0,717	0,794	0,820
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,01	72,65	74,20
IDHM Renda	0,578	0,689	0,724
Renda per capita (em R\$)	292,36	581,61	722,21
IDHM Municipal	0,446	0,627	0,698

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,446, em 1991, para 0,627, em 2010, enquanto o IDHM o do Estado de Santa Catarina passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 56,5% para o município e 47% para Santa Catarina. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,360), seguida por Renda e Longevidade. No Estado, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 0,358, seguida por Longevidade e por Renda.

Com relação aos dados de educação, as matrículas nas redes de ensino tiveram uma redução de 14,16%, sendo que em 2009, as matrículas correspondiam a 24,75% da população e em 2015 a porcentagem reduziu para 21,25%. Essa variação e a quantidade de escolas existentes para atender a demanda de alunos estão representadas no Quadro 7.



Quadro 7: Pessoas que frequentavam creche ou escola por rede de ensino.

Rede De Ensino	MATRÍCULAS		
	2009	2012	2015
Pública	1.723	1.677	1.479
Particular	-	-	-
Total	1.723	1.677	1.479
Escolas	2009	2012	2015
Municipal	17	15	13
Estadual	3	3	3
Federal	-	-	-
Total	20	18	16

Fonte: IBGE, 2010.

No período entre 2009 e 2015, a população que frequentava a rede pública de ensino teve redução de 14,16%.

O Quadro 8 demonstra a distribuição dos alunos por nível escolar, segundo IBGE, 2015, o município de Água Doce possuía 1.479 alunos matriculados na rede escolar. Esse total está distribuído entre as redes municipais e estaduais.

Quadro 8: Número de alunos por rede escolar no município de Água Doce.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Municipal	175	590	0
Escola Pública Estadual	0	393	321

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2015.

O Quadro 9 apresenta o número de escolas por rede escolar no município de Água Doce, segundo IBGE, 2015.

Quadro 9: Número de escolas por rede escolar no município de Água Doce.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Municipal	5	8	0
Escola Pública Estadual	0	1	2

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2015.



No Quadro 10 são apresentados o número de docentes por rede de ensino. Há destaque na rede de ensino municipal, em função do maior número de alunos.

Quadro 10: Número de docentes por rede escolar no município de Água Doce.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Municipal	15	32	0
Escola Pública Estadual	0	23	25

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2015.

Um indicador positivo apresentado no

Quadro 11 é a diminuição do número de pessoas não alfabetizadas no Município, que entre os anos 1991 e 2010 apresentou redução de 46,14% (IBGE, 2010).

Quadro 11: Número de pessoas não alfabetizadas no Município.

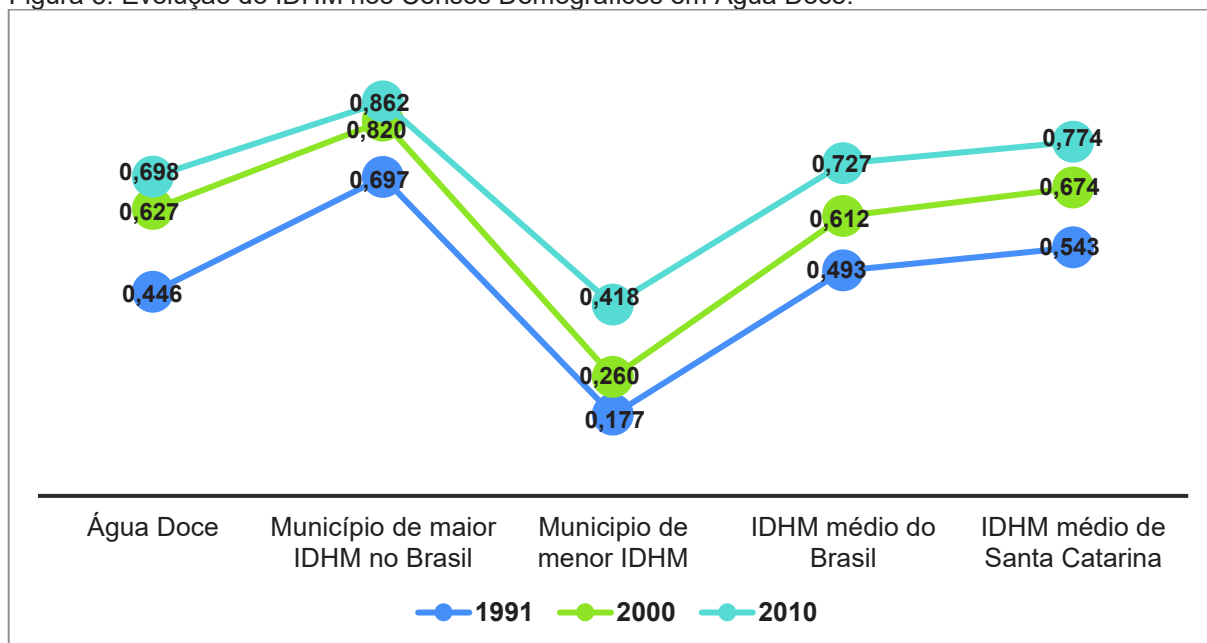
Classe Etária	1991	2000	2010
5 a 9 anos	425	260	185
10 a 19 anos	56	30	17
20 a 59 anos	445	269	188
60 ou mais	214	162	224
Total	1.140	721	614

Fonte: IBGE, 2010.

O município de Água Doce ocupa a 1969ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862, do município de São Caetano do Sul/SP, e o menor é 0,418 do município de Melgaço/PA, como pode ser observado na Figura 5.



Figura 5: Evolução do IDHM nos Censos Demográficos em Água Doce.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

3.3.2. Padrão de Vida e Distribuição de Renda

No município de Água Doce existem 2.123 domicílios particulares permanentes, sendo que destes, 1.136 estão localizados em área urbana e os demais 987 em área rural. No Quadro 12 pode-se observar a distribuição de renda por setor, tendo como base o ano de 2010.

Quadro 12: Distribuição de renda por domicílio urbano em Água Doce.

Setor	Domicílio	Renda	Renda/domicílio/mês
1	251	R\$502.249,00	R\$2.000,99
2	320	R\$615.711,00	R\$1.924,10
3	288	R\$715.307,00	R\$2.483,70
4	272	R\$603.244,00	R\$2.217,81
10	5	R\$13.630,00	R\$2.726,00

Fonte: IBGE, 2010.

A população destes bairros soma 3.408 habitantes e as respectivas rendas per capita podem ser observadas no Quadro 13.



Quadro 13: Renda per capita urbana em Água Doce.

Setor	Habitantes	Renda per capita
1	780	R\$ 643,91
2	972	R\$ 633,45
3	854	R\$ 837,60
4	785	R\$ 768,46
10	17	R\$ 801,76

Fonte: IBGE, 2010.

3.3.3. Índices de Pobreza, Emprego e Desemprego

Uma das formas de mensurar a pobreza é através do índice de Gini. Este índice foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini e é um instrumento que serve para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos.

A incidência de pobreza no Município é de 0,54 (PNUD, Ipea. FJP, 2013), isso quer dizer que em cada 100 pessoas, 54 pessoas possuem dificuldade no acesso a serviços como saúde, educação, água potável e nutrição razoável. O índice também leva em consideração o percentual da população não alfabetizada e a longevidade. Pode-se observar no Quadro 14, a evolução do índice de Gini entre 1991 e 2010 e a queda de 16,73% no índice de pessoas consideradas extremamente pobres. No mesmo período, a porcentagem de pessoas consideradas pobres no município teve queda 33,84%.

Quadro 14: Evolução de Renda em Água Doce entre os anos de 1991 e 2010.

Índices de Pobreza	1991	2000	2010
% de extremamente pobres	18,89	5,83	2,16
% de pobres	46,13	20,29	12,29
Índice de Gini	0,58	0,59	0,54

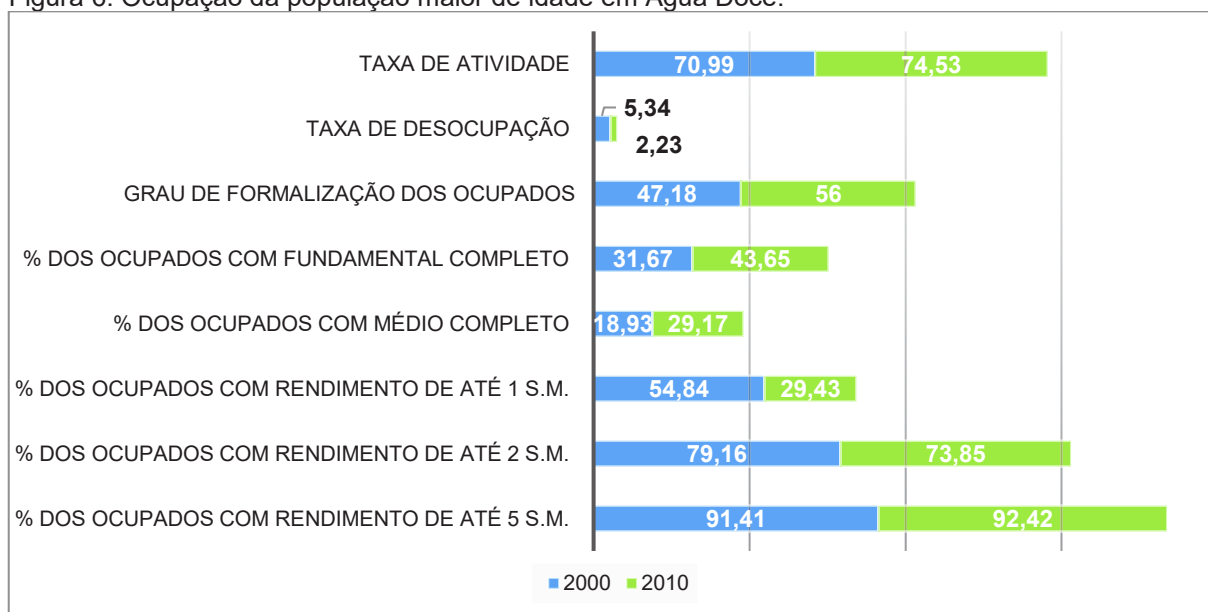
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

Outro fator que está relacionado com a pobreza de uma região é a taxa de atividade e desocupação da população. Para o município de Água Doce entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população com 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) aumentou de 70,99% em 2000 para



74,53% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 5,34% em 2000 para 2,23% em 2010. Na Figura 6 pode-se observar esta e outras variações (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

Figura 6: Ocupação da população maior de idade em Água Doce.

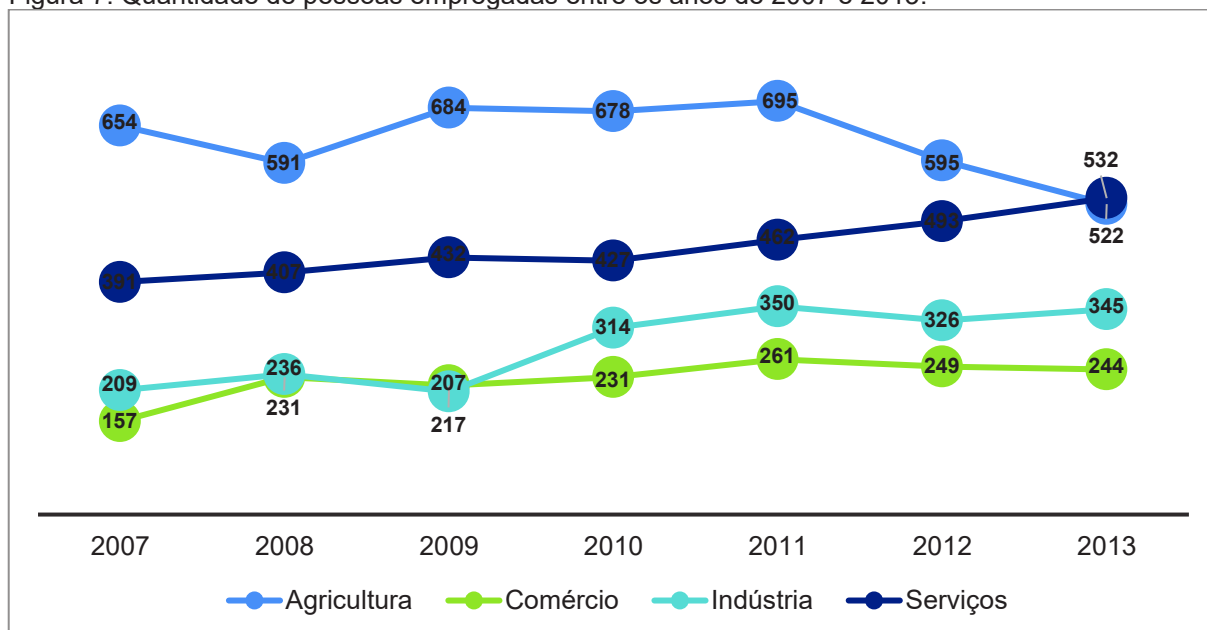


Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

Relacionado à ocupação da população, na Figura 7 é apresentado para o quesito emprego, o comportamento do Município entre anos de 2007 a 2013. Em relação ao emprego, o município de Água Doce apresentava segundo o Cadastro Central de Empresas (IBGE) para 2015 um total de 1.295 pessoas ocupadas, sendo que 1.104 dessas eram assalariadas. Ainda em relação à essas informações o Município contava com 235 empresas atuando no referido ano com 237 unidades produtivas.



Figura 7: Quantidade de pessoas empregadas entre os anos de 2007 e 2013.



Fonte: IBGE, 2014.

Para esse entendimento a economia dos municípios é medida através dos setores econômicos, de acordo com os produtos, modos de produção e recursos utilizados. Os setores econômicos são três: primário, secundário e terciário.

O município de Água Doce possui atividades econômicas nos setores primário, secundário, terciário (comércio e serviço). Segundo o IBGE o município em 2015 alcançou PIB per capita de R\$ 38.322,92 (IBGE, 2015).

No município de Água Doce o setor primário – com relação número de pessoas envolvidas encontrava-se em segundo lugar com um total de 522 pessoas para o ano de 2011.

A seguir quadros que mostram as principais culturas cultivadas no município, bem como resultados das lavouras temporárias e permanentes. Com relação a produção da pecuária serão apresentados dados do efetivo do rebanho e os produtos de origem animal. Informações que realçam as principais produções com relação ao setor primário que movimenta a economia municipal.

A seguir quadros que mostram as principais culturas cultivadas no município, bem como resultados das lavouras temporárias e permanentes. Com relação a produção da pecuária serão apresentados dados do efetivo do rebanho e os produtos de origem animal. E também, os produtos de origem da extração vegetal e silvicultura.



Informações que realçam as principais produções com relação ao setor primário que movimentam a economia municipal.

No ano de 2016, as lavouras temporárias com maior destaque foram os cultivos de soja, batata-inglesa e milho, conforme pode ser observado no Quadro 15.

Quadro 15: Lavouras temporárias - quantidade produzida, área plantada e valor da produção no município de Água Doce em 2016.

Cultura	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (Hectares)	Valor da Produção (R\$)
Batata inglesa	49.200	1.200	64.944.000,00
Cebola	750	30	525.000,00
Feijão	180	100	531.000,00
Fumo	57	30	559.000,00
Milho	16.800	2.000	8.400.000,00
Soja	56.604	17.800	67.925.000,00
Trigo	330	100	177.000,00

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

As lavouras permanentes também têm sua importância para a econômica local, destacando-se as frutíferas e a erva-mate. O Quadro 16 apresenta os dados referentes a safra 2016.

Quadro 16: Lavouras permanentes - quantidade produzida, área plantada e valor da produção no município de Água Doce em 2016.

Cultura	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (Hectares)	Valor da Produção (R\$)
Caqui	100	10	80.000,00
Erva Mate	1.750	270	1.050.000,00
Laranja	50	5	38.000,00
Maça	16.800	600	21.840,00
Uva	140	70	210,00

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

Com relação as atividades da pecuária, o efetivo do rebanho no município de Água Doce, que é mais representativo é o rebanho de bovinos, após o de suínos e em seguida o de ovinos. O número de matrizes suínas e vacas ordenhadas, também movimentam a economia. O efetivo de aves tem grande destaque na economia pecuária municipal. O número de galinhas é significativo e de suma importância. Os



demais rebanhos não apresentam grande destaque para economia municipal, mas contribuem. A aquicultura também tem sua participação na economia municipal, com destaque para as seguintes espécies: carpa, pacu, patinga e tilápia. No Quadro 17 pode ser observado o rebanho total do município para o ano de 2016.

Quadro 17: Efetivo do rebanho no município de Água Doce em 2016.

Efetivo Do Rebanho		Quantidade	Valor Da Produção (R\$)
Aquicultura	Carpa	3.200 kg	9.000,00
	Pacu e Patinga	2.500 kg	10.000,00
	Tilápia	21.500 kg	118.000,00
Bovinos	Rebanho	63.002 cabeças	-
	Vacas ordenhadas	5.850 cabeças	-
Caprino		750 cabeças	-
Equino		1.675 cabeças	-
Galináceo	Rebanho	875.000 cabeças	-
	Galinhas	30.500 cabeças	-
Ovino	Rebanho	15.550 cabeças	-
	Tosquiado	4.100 cabeças	-
Suíno	Rebanho	61.250 cabeças	-
	Matriz	10.110 cabeças	-

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2016; Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

Com relação aos produtos de origem animal, o mais representativo para o ano em estudo, foi produção de leite que mais movimentou valores, em seguida a produção de ovos de galinha e a produção de mel, a produção de lã também contribui na geração de emprego e renda, conforme pode ser observado no Quadro 18.

Quadro 18: Produção de origem animal no município de Água Doce em 2016.

Produto	Quantidade	Valor Da Produção (R\$)
Lã	10.200 kg	26.000,00
Leite	8.871 mil litros	10.645.000,00
Mel	5.500 kg	74.000,00
Ovos de galinha	1.321 mil dúzias	899.000,00

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2016; Rio de Janeiro: IBGE, 2017.



O Quadro 19 apresenta informações referente as atividades de extração vegetal (Alimentícios) e silvicultura do município, atividade que contribuem na geração de renda e emprego municipal.

Quadro 19: Extração vegetal e silvicultura no município de Água Doce em 2016.

Produto		Quantidade	Valor Da Produção (R\$)
Alimentícios	Erva-mate	550 t	440.000,00
	Pinhão	77 t	253.000,00
Madeira	Carvão Vegetal	135 t	203.000,00
	Lenha	9.800 m ³	490.000,00
Silvicultura	Eucalipto	1.100ha	-
	Pinus	18.800 ha	-
Lenha		49.600 m ³	2.381.000,00
Madeira em tora		153.500 m ³	9.218.000,00

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

O setor secundário do município de Água Doce, o qual se encontram as indústrias do município, apresentava no ano de 2011, 225 pessoas envolvidas, havendo significativa importância para a economia local.

O setor terciário, é o segmento mais representativo em número de empresas no município através da prestação de serviços e comércios, com 532 e 244 pessoas envolvidas, respectivamente, no ano de 2013, liderando a fonte de geração de emprego.

3.3.4. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM

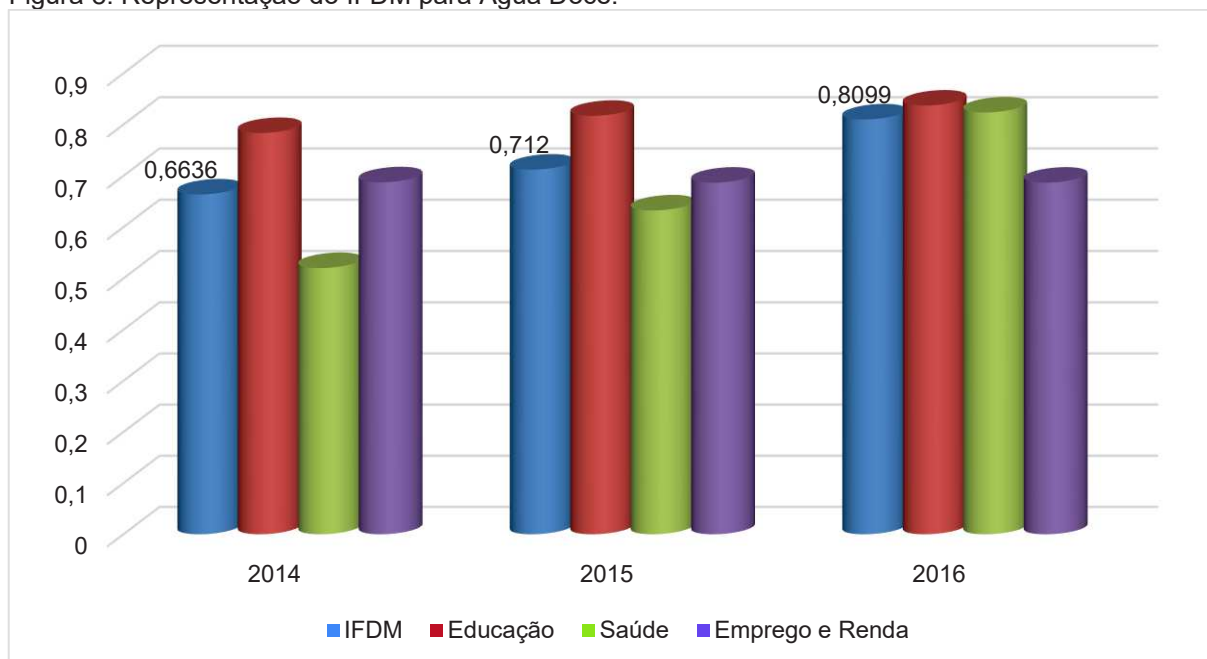
O índice FIRJAN é um estudo do Sistema FIRJAN que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Educação, Saúde, Emprego e Renda. Criado em 2008, ele é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. Foi criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras.

Na Figura 8 pode-se observar o comportamento do índice no Município entre



2014 e 2016 (FIRJAN, 2015).

Figura 8: Representação do IFDM para Água Doce.



Fonte: FIRJAN, 2018.

Os municípios considerados com alto desenvolvimento atingem um índice superior a 0,8; os municípios com desenvolvimento moderado alcançam índices entre 0,6 e 0,8; os com desenvolvimento considerado regular atingem índices entre 0,4 e 0,6; já os municípios com baixo desenvolvimento obtêm índices inferiores a 0,4. Deste modo, Água Doce de acordo com o índice FIRJAN é classificado como um município com desenvolvimento alto.

3.3.5. IDMS

O Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável - IDMS é uma das ferramentas do Sistema de Indicadores da Federação Catarinense de Municípios - FECAM, que tem como objetivo avaliar os municípios segundo seu nível de desenvolvimento sustentável.

Para composição do IDMS é utilizada a aplicação do conceito de desenvolvimento municipal sustentável construído a partir de quatro índices base: dimensão sociocultural, econômica, ambiental e político institucional, indicadores

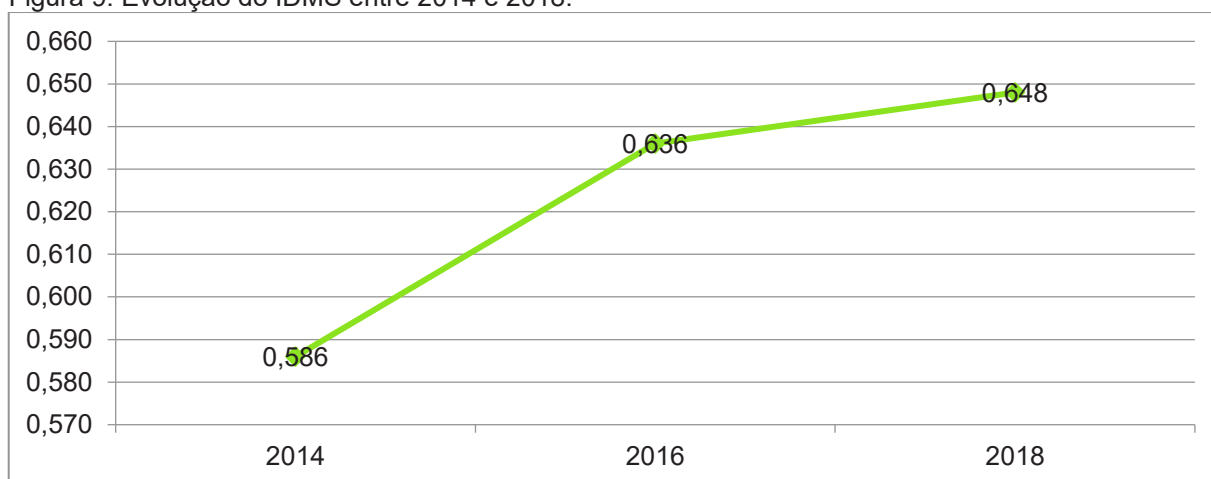


considerados fundamentais para diagnosticar o grau de desenvolvimento de um território.

Esse índice, ao avaliar o desenvolvimento, configura-se como uma ferramenta de apoio à gestão capaz de evidenciar as prioridades municipais e regionais e situar as municipalidades em relação a um cenário futuro desejável.

A sustentabilidade é entendida como o desenvolvimento equilibrado das dimensões Social, Cultural, Ambiental, Econômica e Político-institucional. Na Figura 9 é possível observar a evolução do IDMS no Município.

Figura 9: Evolução do IDMS entre 2014 e 2018.



Fonte: FECAM, 2018.

3.3.6. Valor Adicionado e Índice de Participação

O Valor Adicionado – VA é o componente principal (85%) para formação do índice de retorno do ICMS ao Município. É apurado anualmente para cada município e tem como base o movimento econômico (vendas das empresas, vendas da produção agropecuária, consumo de energia elétrica, serviços de telecomunicação) ocorridos no mesmo.

Já o Índice de Participação dos Municípios - IPM no produto da arrecadação do ICMS é formado pelo somatório resultante de dois critérios, sendo eles:

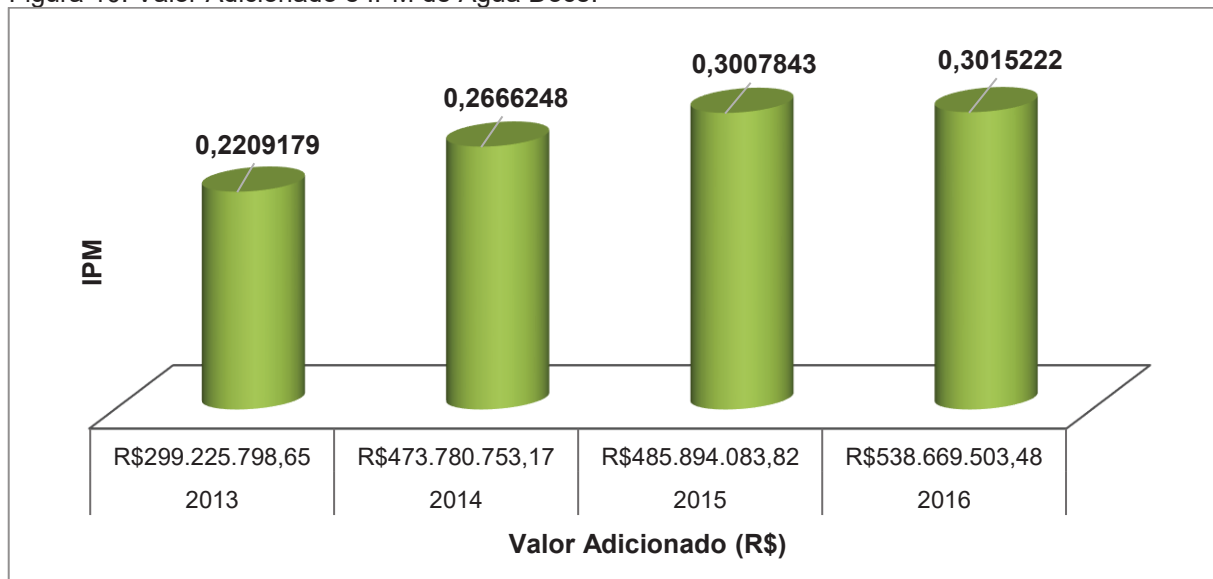
a) Do rateio de 15% (quinze por cento) em partes iguais entre todos os municípios do Estado e;



b) Da participação do município no valor adicionado em relação ao valor adicionado do Estado, considerando-se a média dos dois últimos anos e peso equivalente a 85% (oitenta e cinco por cento).

Na Figura 10, é possível comparar os valores referentes ao VA e o índice de participação do Município, sabendo que o VA de 2011 e 2012 estabelece o IPM de 2013, o VA de 2012 e 2013 estabelece o IPM de 2014 e assim sucessivamente.

Figura 10: Valor Adicionado e IPM de Água Doce.



Fonte: SEF, 2016.

3.3.7. ICMS, IPI e IPVA

O ICMS - Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, é o principal imposto de competência estadual. Vinte e cinco por cento (25%) da arrecadação do ICMS retorna aos municípios de acordo com seu índice de participação (IPM).

O IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados é o imposto que recai sobre o produto importado quando do seu desembaraço aduaneiro (procedimento mediante o qual é verificada a exatidão dos dados declarados pelo importador em relação às mercadorias importadas), assim como na saída do produto nacional industrializado, o IPI afeta o valor de tudo o que adquirido. Esse imposto também é cobrado na

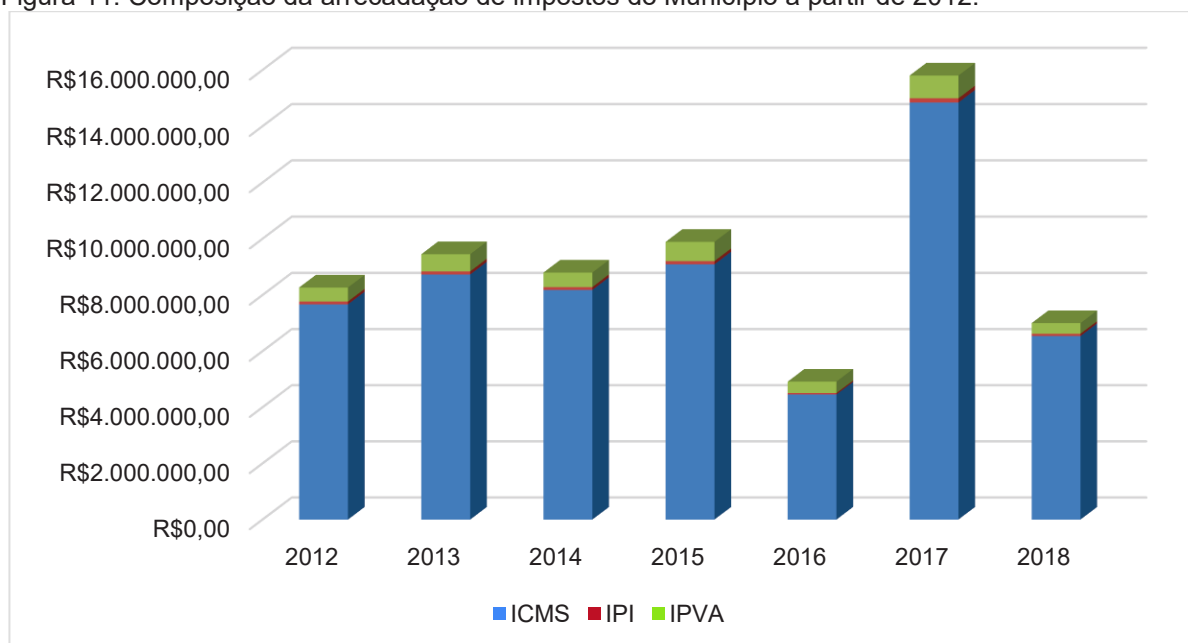


arrematação do produto apreendido ou abandonado quando esse é levado a leilão. Seu contribuinte pode ser o importador, o industrial, o comerciante ou o arrematador.

O IPVA - Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores, é de competência dos Estados e do Distrito Federal, foi instituído em substituição à antiga Taxa Rodoviária Única - TRU, cobrada anualmente pela União no licenciamento dos veículos.

É possível acompanhar a variação referente a esses três tributos, na página oficial da Secretaria Estadual da Fazenda. Na Figura 11, são apresentados os dados a partir de 2012.

Figura 11: Composição da arrecadação de impostos do Município a partir de 2012.



*Observação: Os valores apresentados referem-se até o mês de maio de 2018.

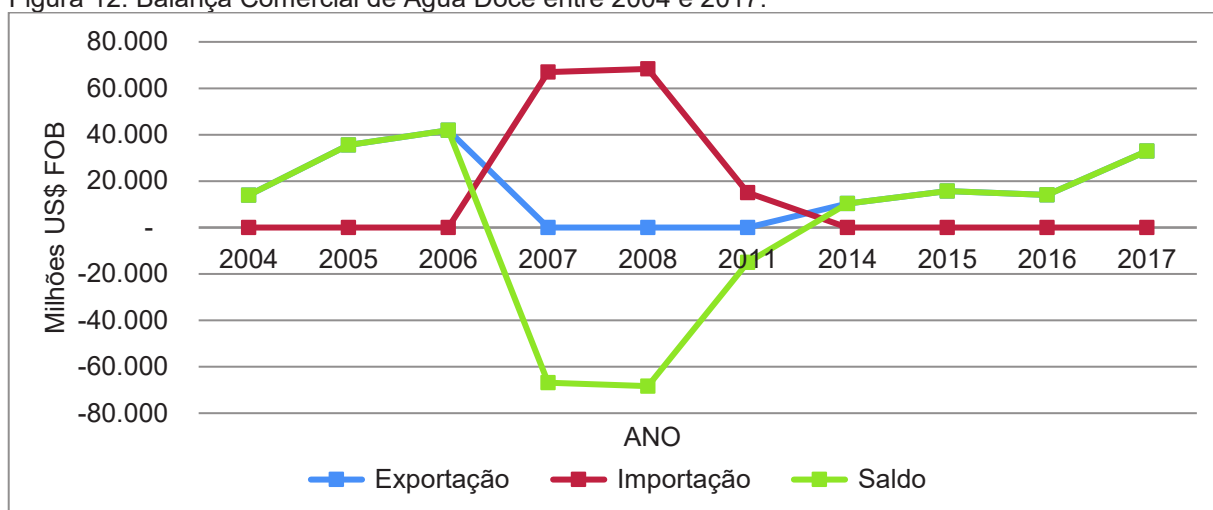
Fonte: SEF, 2018.

3.3.8. Balança Comercial

A balança comercial é a diferença entre a Exportação e a Importação. Se as exportações forem maiores que as importações, há um superávit comercial. e as importações apresentarem valores maiores que as exportações, há um déficit comercial. Na Figura 12 pode-se observar a variação da Balança Comercial do Município entre os anos de 2004 e 2017.



Figura 12: Balança Comercial de Água Doce entre 2004 e 2017.



Fonte: MDIC, 2018.

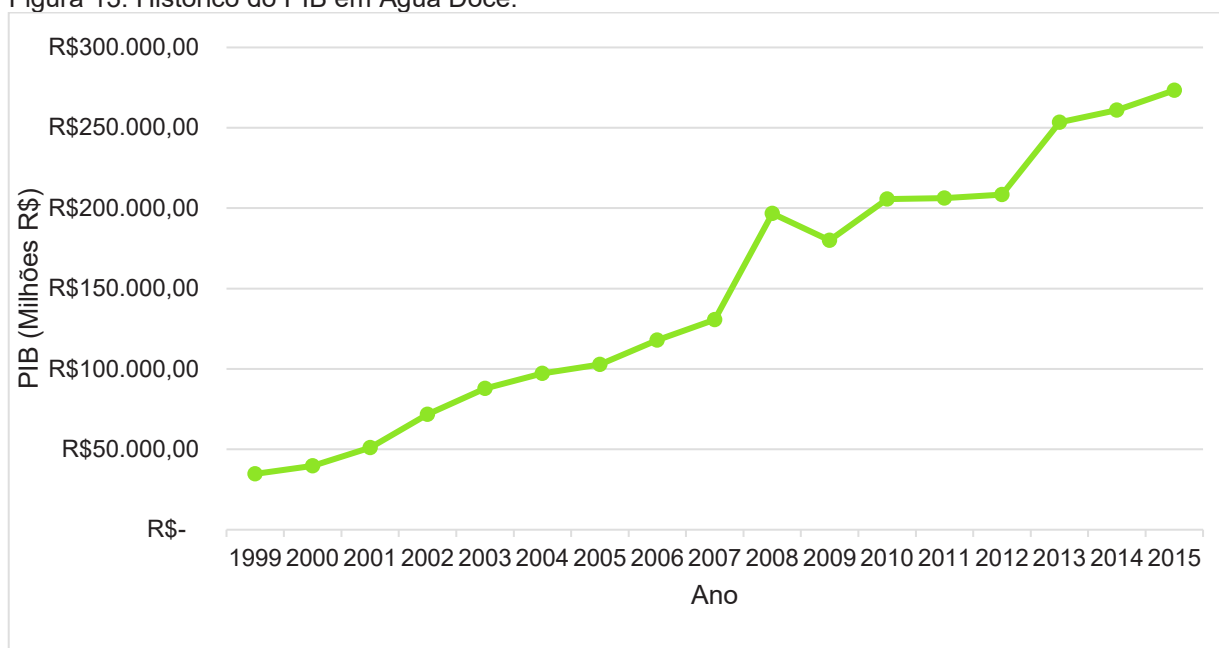
Referente às informações do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, observa-se que o município de Água Doce, conforme demonstra a Figura 11, apresentou tendências distintas em relação ao comportamento da Balança Comercial, sendo que entre os anos de 2004 e 2006 a balança comercial apresentou superávit. A partir de 2006 até 2011, o saldo da balança comercial se inverteu, representando que foi um período deficitário, em que as importações superaram as exportações. Já no ano de 2014 e até dezembro de 2017, o município estava novamente apresentando superávit na balança comercial.

3.3.9. PIB e PIB per capita

O Produto Interno Bruto - PIB é o principal indicador usado para mensurar o crescimento econômico dos países, estados e municípios. O PIB representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um período de tempo. Para calcular o valor final desses bens e serviços produzidos, o IBGE deduz o valor estimado das matérias-primas adquiridas de outros setores, para que um mesmo produto não seja contabilizado duplamente. Na Figura 13 observam-se os valores do PIB do município entre os anos de 2002 e 2015. Neste período o PIB do município teve aumento em mais de 612%.



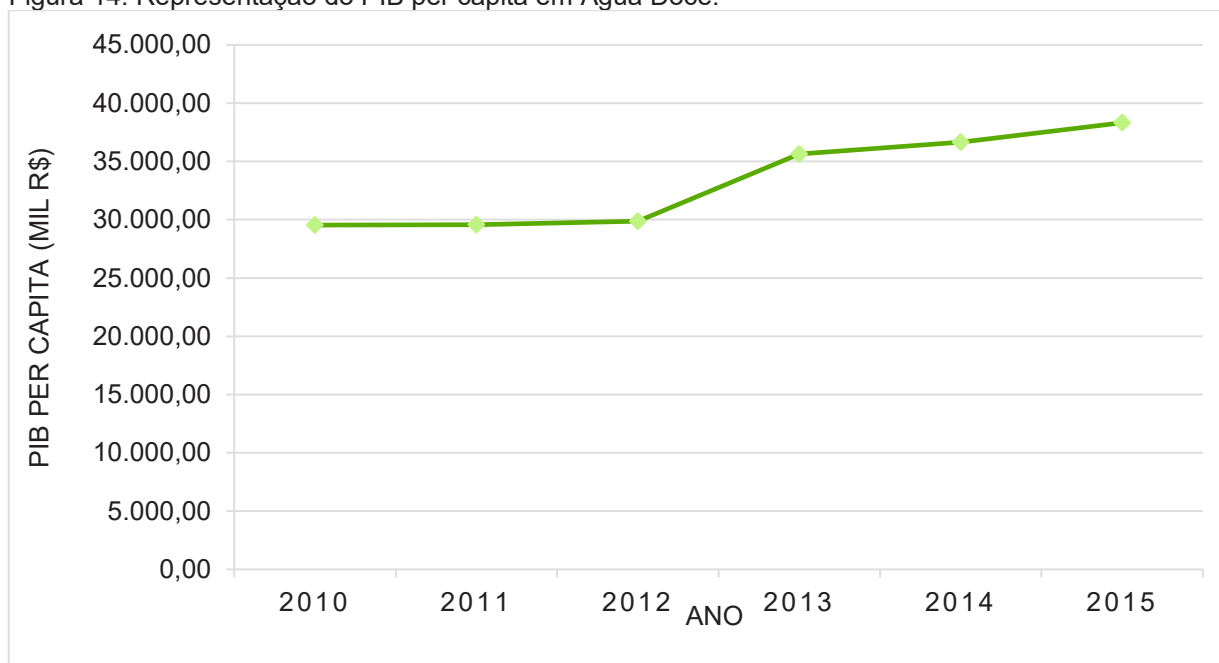
Figura 13: Histórico do PIB em Água Doce.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2016.

Na Figura 14 está representada a evolução do PIB per capita entre os anos de 2010 e 2014.

Figura 14: Representação do PIB per capita em Água Doce.



Fonte: IBGE, 2016.

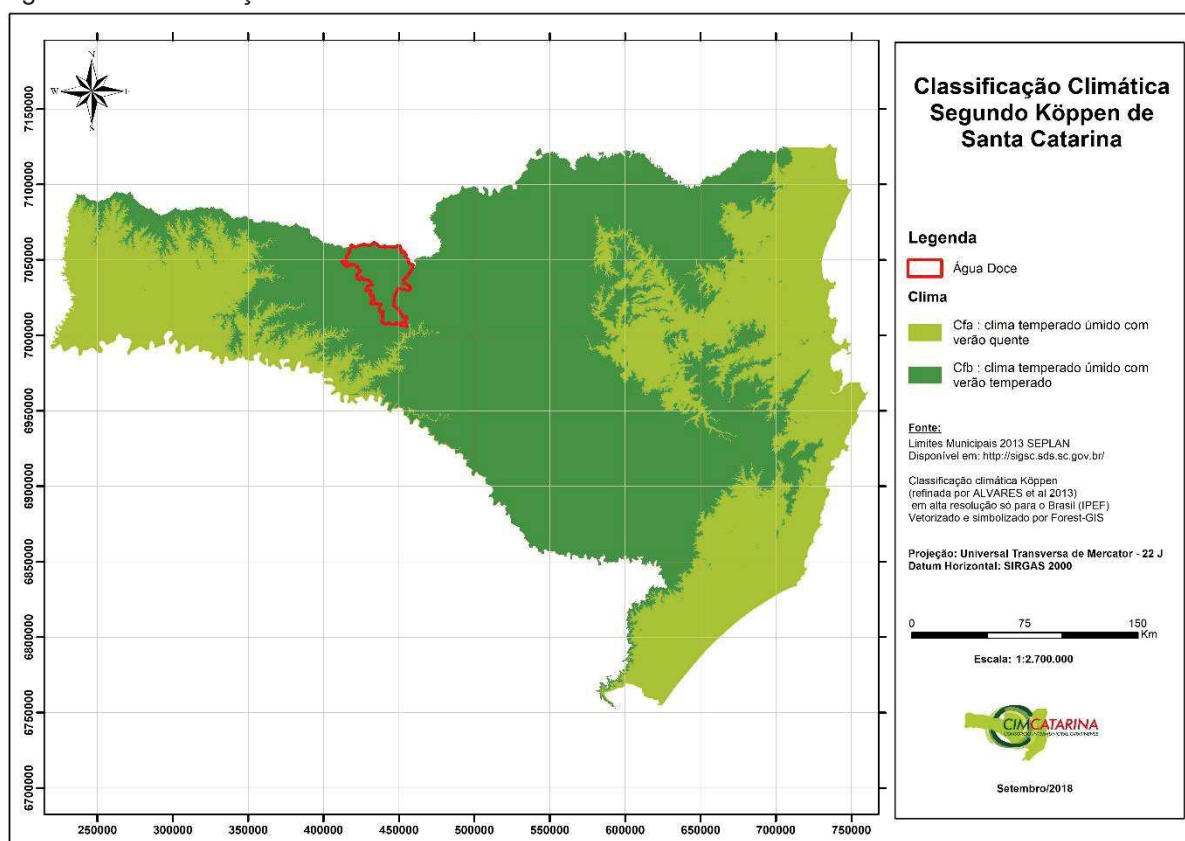


3.4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICOAMBIENTAL GERAL DA ÁREA

3.4.1. Classificação Climatológica

Segundo Rolim *et al.* (2007), um dos Sistemas de Classificação Climática – SCC, mais abrangentes é o de Köppen (Figura 15), que parte do princípio que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região, desenvolvendo um SCC ainda hoje largamente utilizado, em sua forma original ou com modificações.

Figura 15: Classificação Climática do Estado de Santa Catarina.



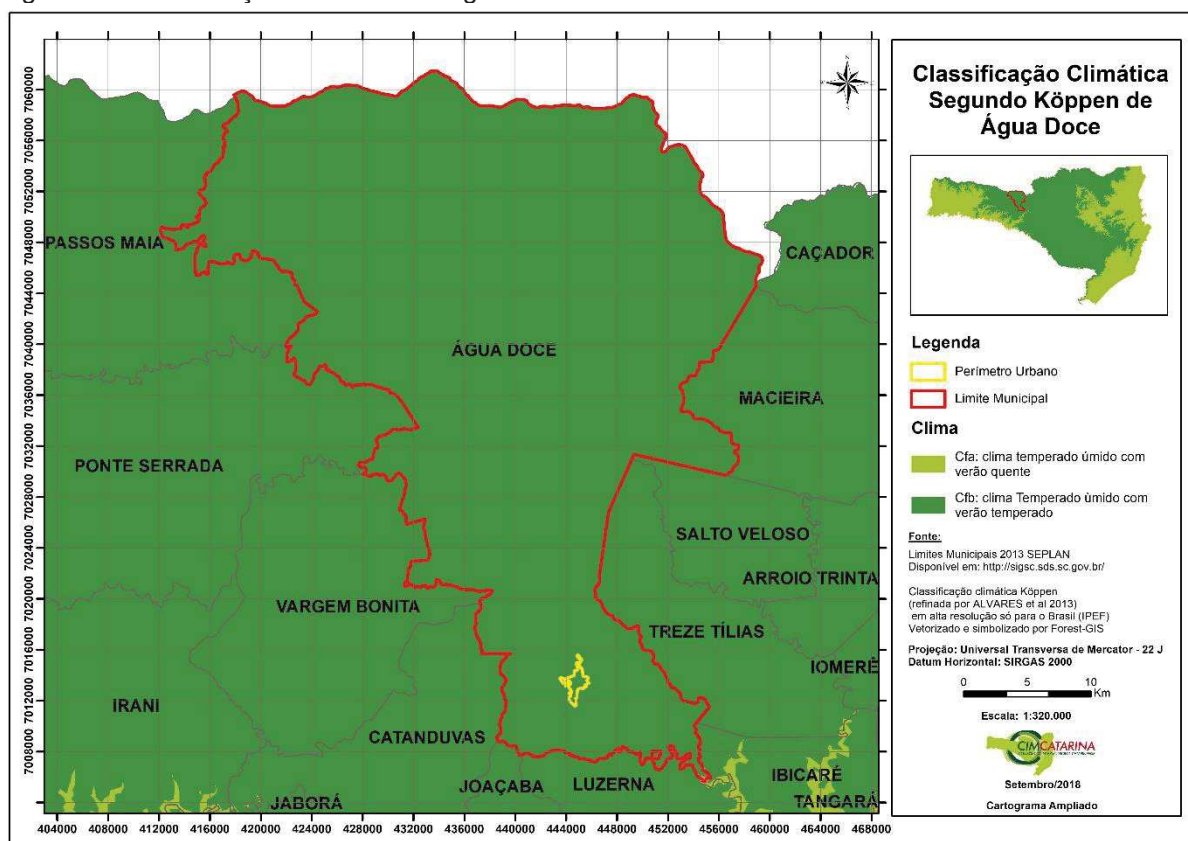
Para McKnight e Darrel (2007), que descrevem que na determinação dos tipos climáticos de Köppen são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação. Cada grande tipo climático é denotado por um código, constituído por letras maiúsculas e minúsculas, cuja combinação denota os tipos e subtipos considerados.



Conforme a classificação proposta por Köppen, o Estado de Santa Catarina se enquadra nos climas do grupo C, denominado Mesotérmico, pois as temperaturas do mês mais frio estão abaixo de 18°C e acima de 3°C. É classificado como úmido (f), pois não possui estação seca definida. E, por conta do fator altitude, pode ser classificado em dois subtipos: (a) de verão quente, onde as temperaturas médias do verão são as mais elevadas e (b) de verão fresco, nas áreas mais elevadas do planalto (EPAGRI, 2007).

De acordo com descrito acima e exposto na Figura 16, o clima na totalidade do município de Água Doce é classificado como Cfb, Clima temperado úmido com verão temperado

Figura 16: Classificação Climática de Água Doce.



3.4.2. Sistemas Atuantes

O clima no sul do Brasil é determinado pelo mecanismo geral da circulação atmosférica e pelo comportamento das massas de ar produzindo as variações



climáticas existentes. Por conta desta configuração, aliado ao relevo (SANTA CATARINA, 1991) o estado de Santa Catarina é a região do país que apresenta a melhor distribuição de precipitação pluviométrica anual.

Os sistemas atmosféricos que atuam no Sul do Brasil são controlados pela ação das massas de ar intertropicais (quentes) e polares (frias), sendo estas últimas responsáveis pelo caráter mesotérmico do clima (SANTA CATARINA, 1991).

Segundo o Atlas Escolar de Santa Catarina (1991) na região Sul do Brasil, as condições de tempo dependem da atuação da Massa Tropical Atlântica (MTA) e da Massa Polar Atlântica (MPA). A primeira atua o ano inteiro, destacando-se na primavera e no verão, enquanto que a Massa Polar Atlântica atua com maior frequência no outono e no inverno. A Frente Polar Atlântica, resultado do contato entre a Massa Tropical Atlântica com a Massa Polar Atlântica, é a responsável pela boa distribuição das chuvas durante o ano.

A Massa Polar Atlântica (MPA) tem muita importância no clima da região, por constituir uma fonte de ar frio dotado de grande mobilidade. Já a Massa Tropical Atlântica (MTA) constitui uma massa de ar tropical marítima, que com sua subsidência inferior e consequente inversão de temperatura, mantém a estabilidade do tempo e a umidade limitada à camada superficial (RTK CONSULTORIA, 2009).

Em geral, períodos chuvosos e de altos índices de umidade do ar estão associados ao maior predomínio de nuvens, o que inibe a perda de radiação terrestre no período noturno e o aquecimento diurno por radiação solar, resultando em aumento na temperatura mínima e redução na temperatura máxima. No estado de Santa Catarina esses períodos podem ser causados no final do inverno, primavera ou verão, por frentes frias semiestacionárias ou ZCAS que permanecem alguns dias sobre o Sul do Brasil e, no outono, inverno e primavera, pela presença do jato subtropical no Sul do Brasil (PEZZI e CAVALCANTI, 1994), mantendo as condições de nevoeiros na noite, amanhecer e início da manhã (EPAGRI, 2009).

Nos períodos mais secos, ao contrário, favorecem tanto as perdas de radiação terrestre como o aquecimento diurno e, conseqüentemente, podem resultar em registros de temperatura mínima abaixo da média e de máximas acima da média normal (EPAGRI, 2009).

Na região, especialmente no inverno e início da primavera, há predominância de tempo bom com dias ensolarados, porém interrompidos por sequências de dias chuvosos, decorrentes de frente frias. As linhas de instabilidade tropical ocasionam dias de chuvas intensas e de curta duração, em particular no final da primavera e no verão (RTK CONSULTORIA, 2009).

Nos conceitos clássicos, a frente fria é a área onde ocorre o encontro de duas massas de ar com características diferentes. Especialmente as frentes frias são causadoras de variações mais significativas nas condições de tempo observadas antes e após sua passagem. Outros tipos de frente são a quente e a oclusa, mas essas ocorrem principalmente no oceano, enquanto o ramo frio passa pelo continente (TUBELIS e NASCIMENTO, 1980).

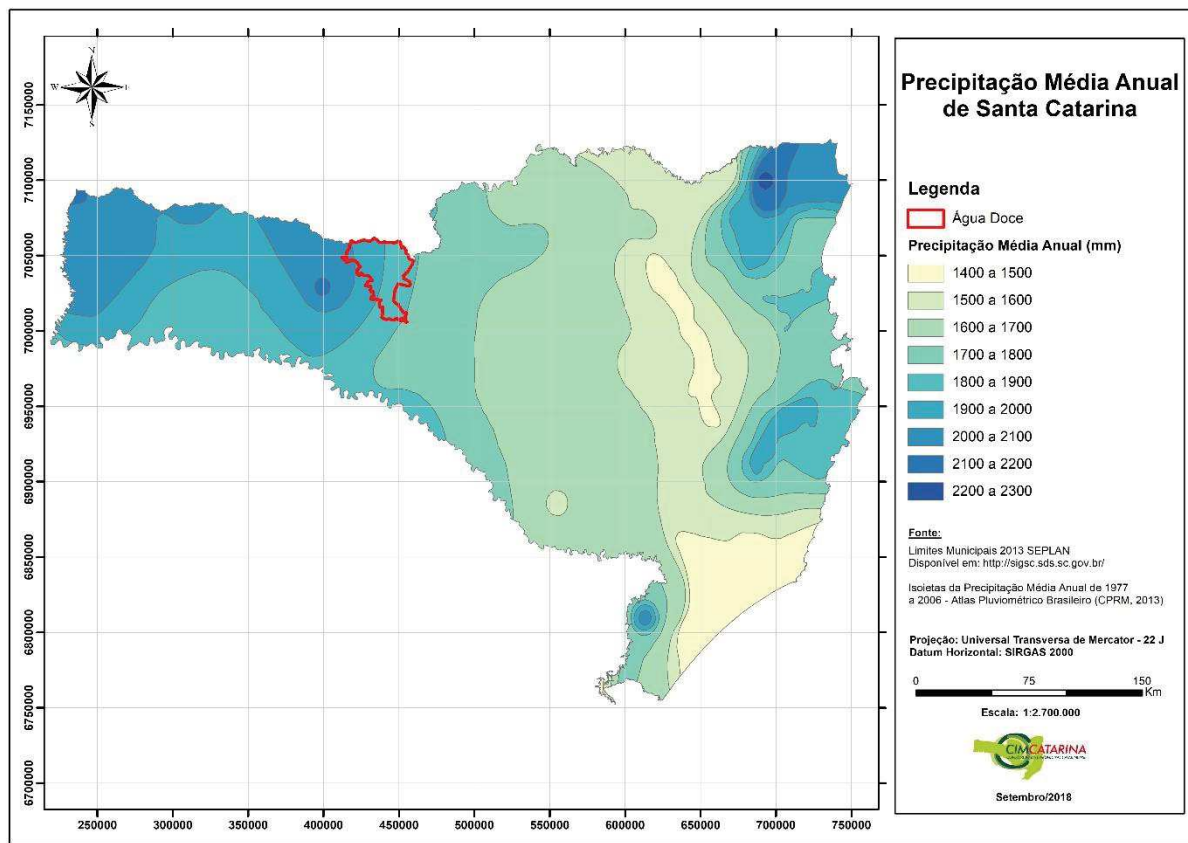
No verão, a frequência de frentes frias que passam pelo Sul do Brasil é de três a quatro por mês, mas em alguns anos ou meses podem ocorrer episódios de passagem de frente para mais ou para menos, como em casos de bloqueio atmosférico. As frentes frias são de grande importância por ser o sistema que pode distribuir melhor a chuva de volumes significativos, especialmente no Oeste e Meio-oeste Catarinense, onde os Complexos convectivos de mesoescala apenas fazem uma contribuição complementar. Em anos em que as frentes passam preferencialmente pelo litoral Sul e Sudeste do Brasil ou encontram o ar muito seco, ocorrem períodos de estiagem e até secas, principalmente em janeiro e fevereiro (ANDRADE e CAVALCANTI, 2004).

3.4.3. Precipitação

A média mensal de precipitação do estado varia entre 1400mm e 2300mm (Figura 17).



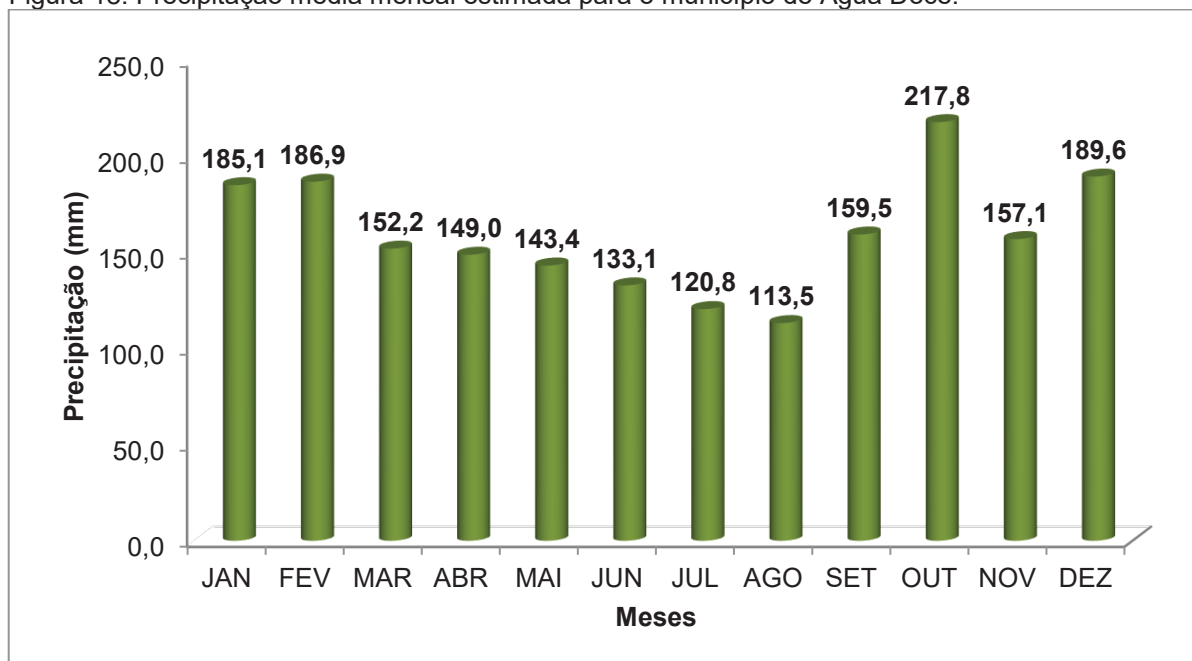
Figura 17: Precipitação anual do Estado de Santa Catarina.



A média mensal de precipitação do Município pode ser observada na Figura 19: Precipitação média anual de Água Doce. Esses resultados foram obtidos a partir das médias entre os anos de 1988 e 2017, de uma estação da EPAGRI/CIRAM instalada no território municipal (1044 - Água Doce – Trento) e da estação 02651052 – SALTO VELOSO de responsabilidade da ANA – Agência Nacional de Águas.



Figura 18: Precipitação média mensal estimada para o município de Água Doce.



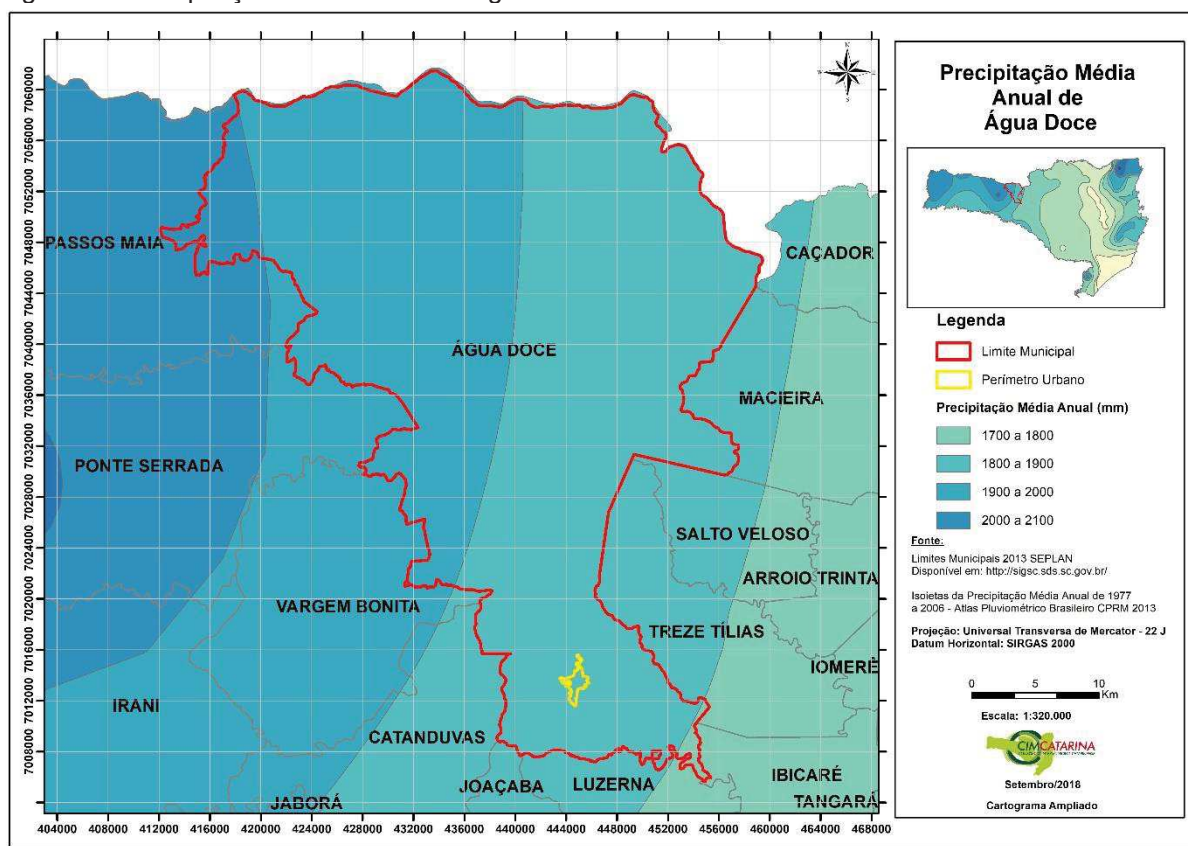
Fonte: HIDROWEB – Estação 02651052 Salto Veloso (2018).

A média dos dados atingiu 1907,08 mm anuais, sendo historicamente o mês mais chuvoso, outubro com média de mais de 217 mm e o mês mais seco, agosto com média de pouco mais de 113 mm.

Conforme CPRM (2013), Água Doce apresenta um regime de chuvas que varia entre 1700 mm e 2100 mm anualmente (Figura 19: Precipitação média anual de Água Doce.). O Perímetro Urbano do município de Água Doce fica especificamente na faixa entre 1800mm a 1900 mm.



Figura 19: Precipitação média anual de Água Doce.

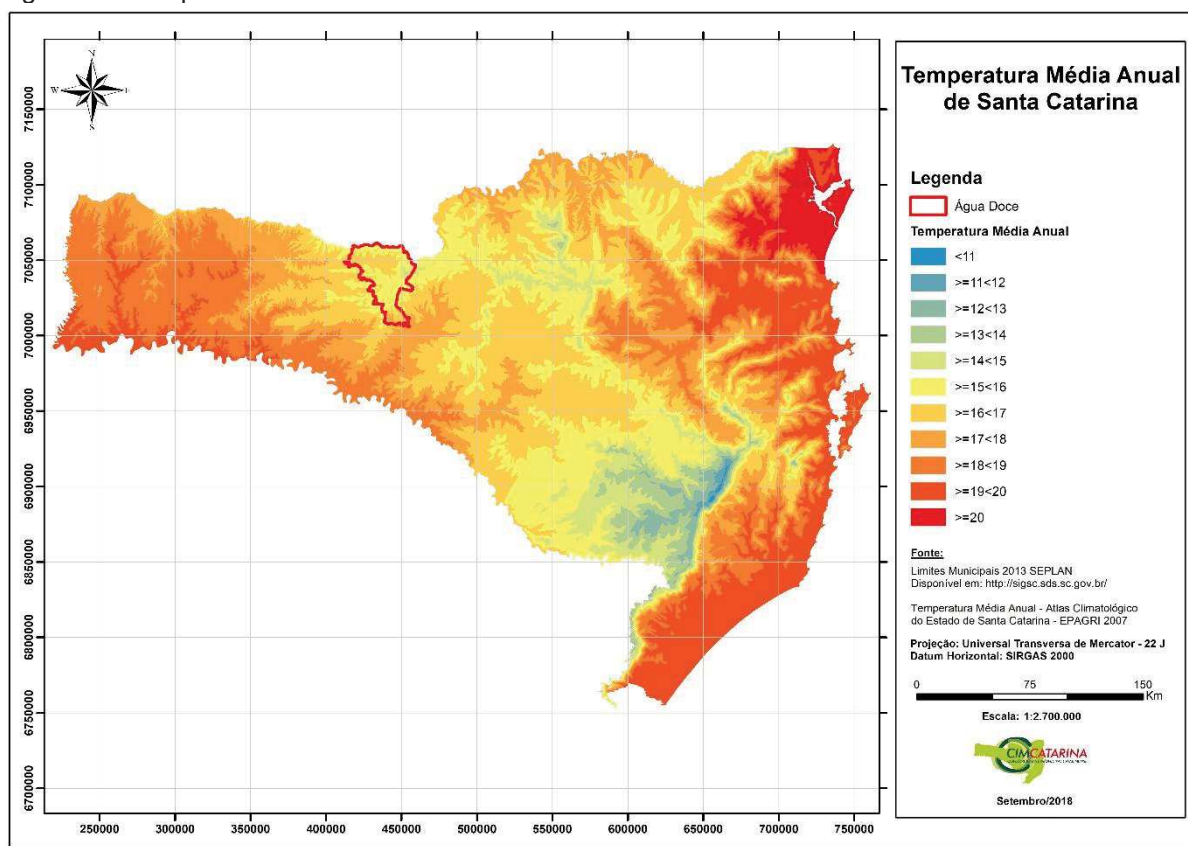


3.4.4. Temperatura

A região sul do Brasil apresenta uma grande variabilidade térmica no decorrer do ano, sendo suas estações bem definidas. O estado de Santa Catarina possui temperaturas que variam entre $<11^{\circ}\text{C}$ a $\geq 20^{\circ}\text{C}$ (Figura 20: Temperatura média anual do Estado.).



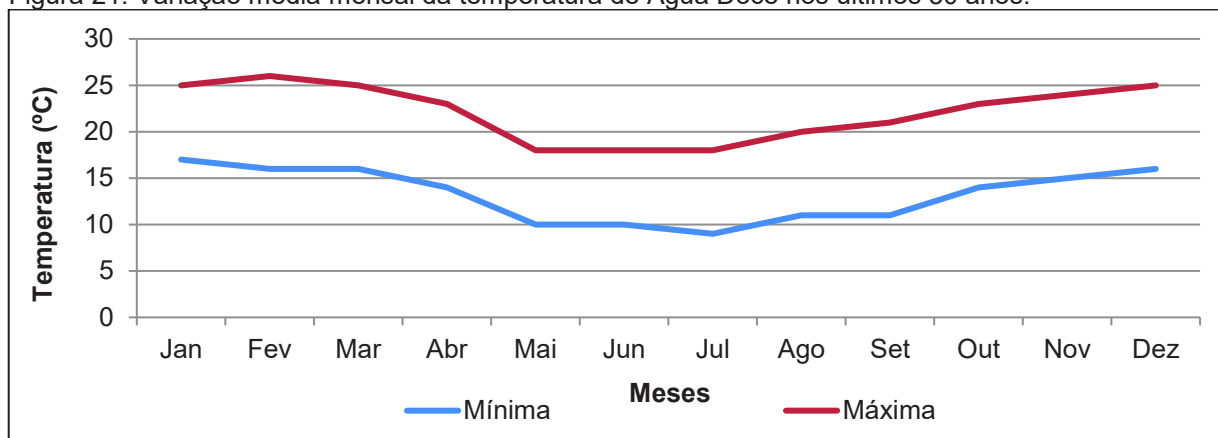
Figura 20: Temperatura média anual do Estado.



As maiores temperaturas para o município de Água Doce estão relacionadas aos meses de janeiro e fevereiro, quando as médias mensais atingem os 24°C. Já as temperaturas mais baixas ocorrem entre os meses de maio e agosto quando as médias mínimas variam entre 8° e 10°C, conforme apresentado na Figura 21. Ocorre também entre os meses de abril e setembro um processo de resfriamento originado pela condensação próxima do solo que são as geadas, comuns em todo o Planalto Catarinense nesse período (SANTA CATARINA, 2008).



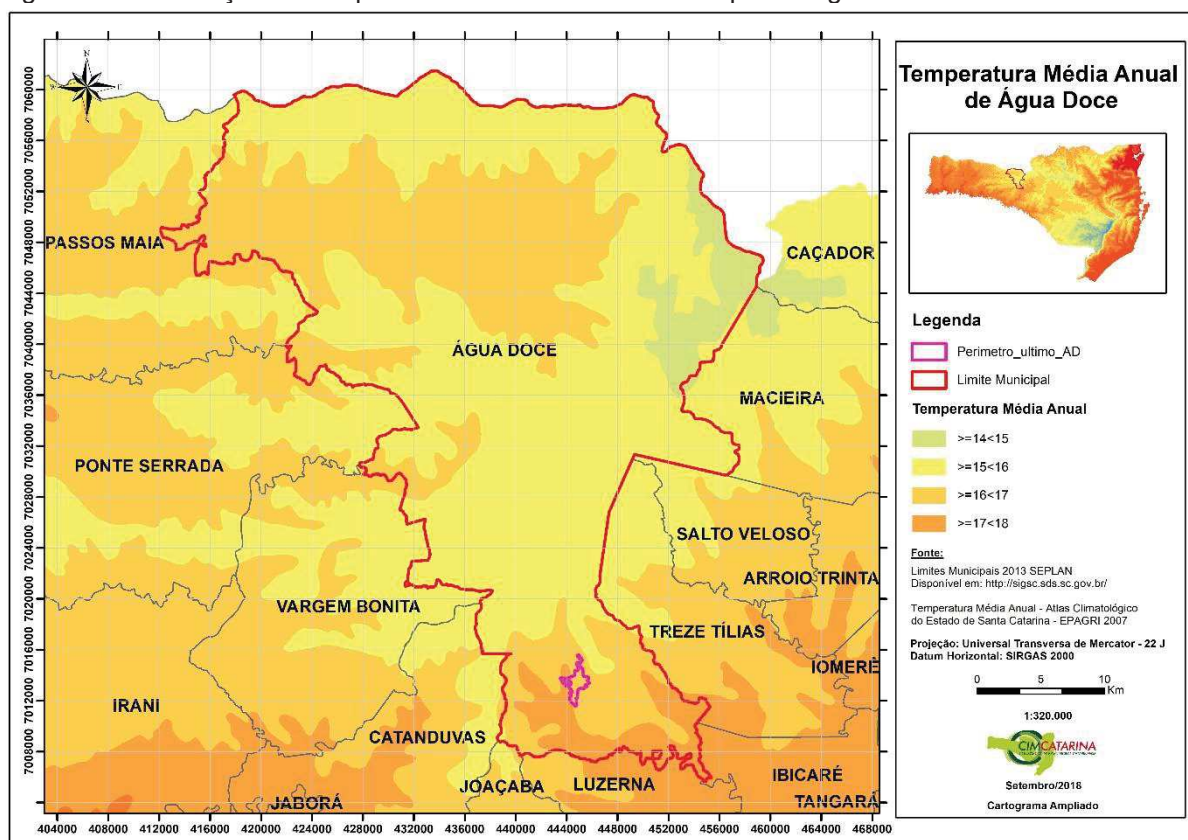
Figura 21: Variação média mensal da temperatura de Água Doce nos últimos 30 anos.



Fonte: Climatempo, 2018.

Conforme o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2007), Água Doce possui três comportamentos distintos, como mostrado na Figura 22, em relação à temperatura.

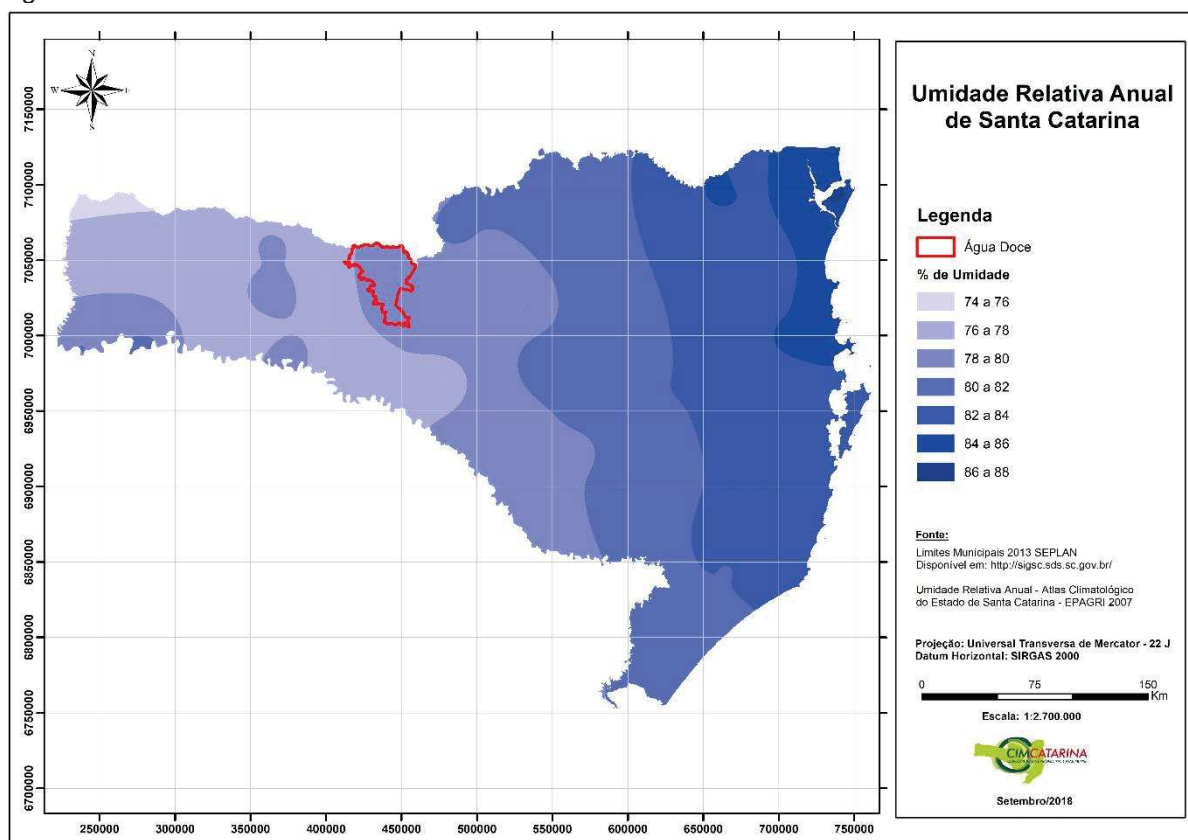
Figura 22: Distribuição da temperatura média anual do município de Água Doce.



3.4.5. Umidade Relativa

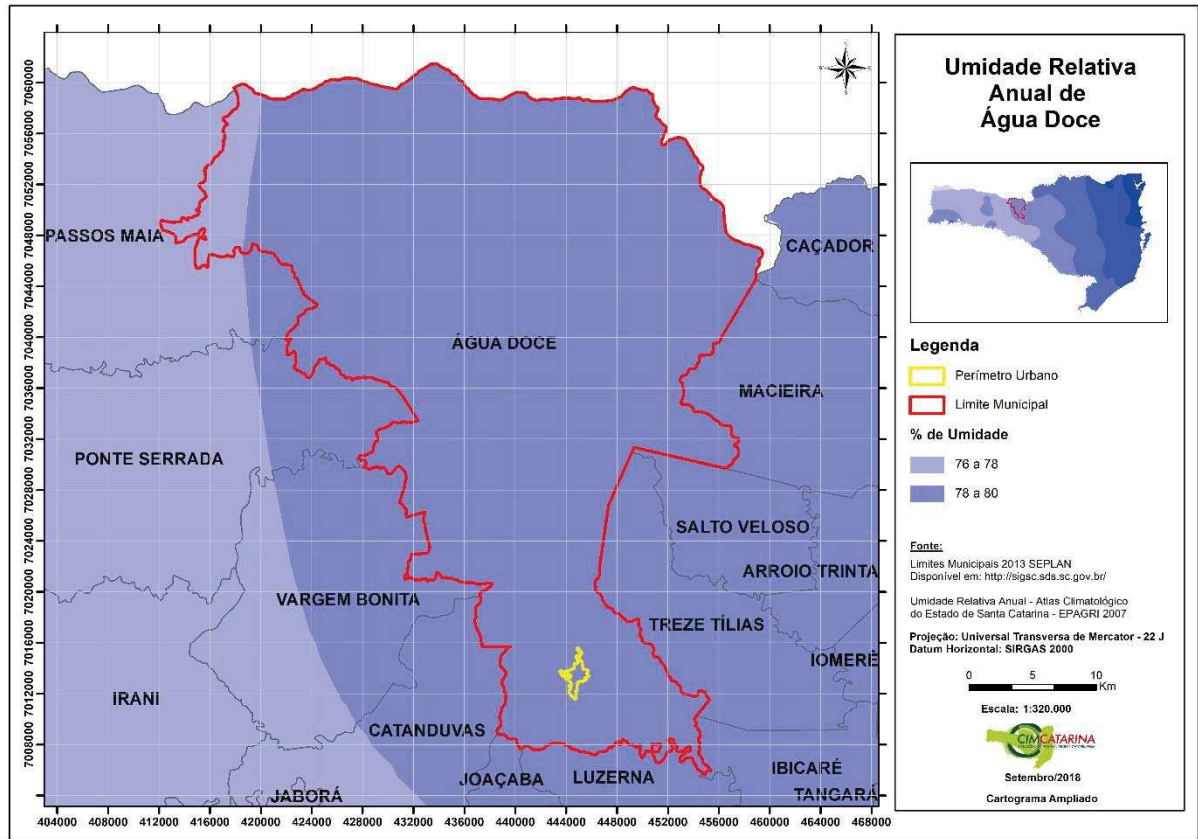
De acordo com os dados do Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2007) e como pode ser observada na Figura 23, a umidade relativa média, anual do ar para o município de Água Doce está entre 74% e 88%.

Figura 23: Umidade Relativa Anual de Santa Catarina.



A maior parte do território do município, com a faixa de umidade média, variando de 78% a 80%. A outra faixa 76% a 78% representa porções territoriais menores (Figura 24).

Figura 24: Umidade relativa anual de Água Doce.

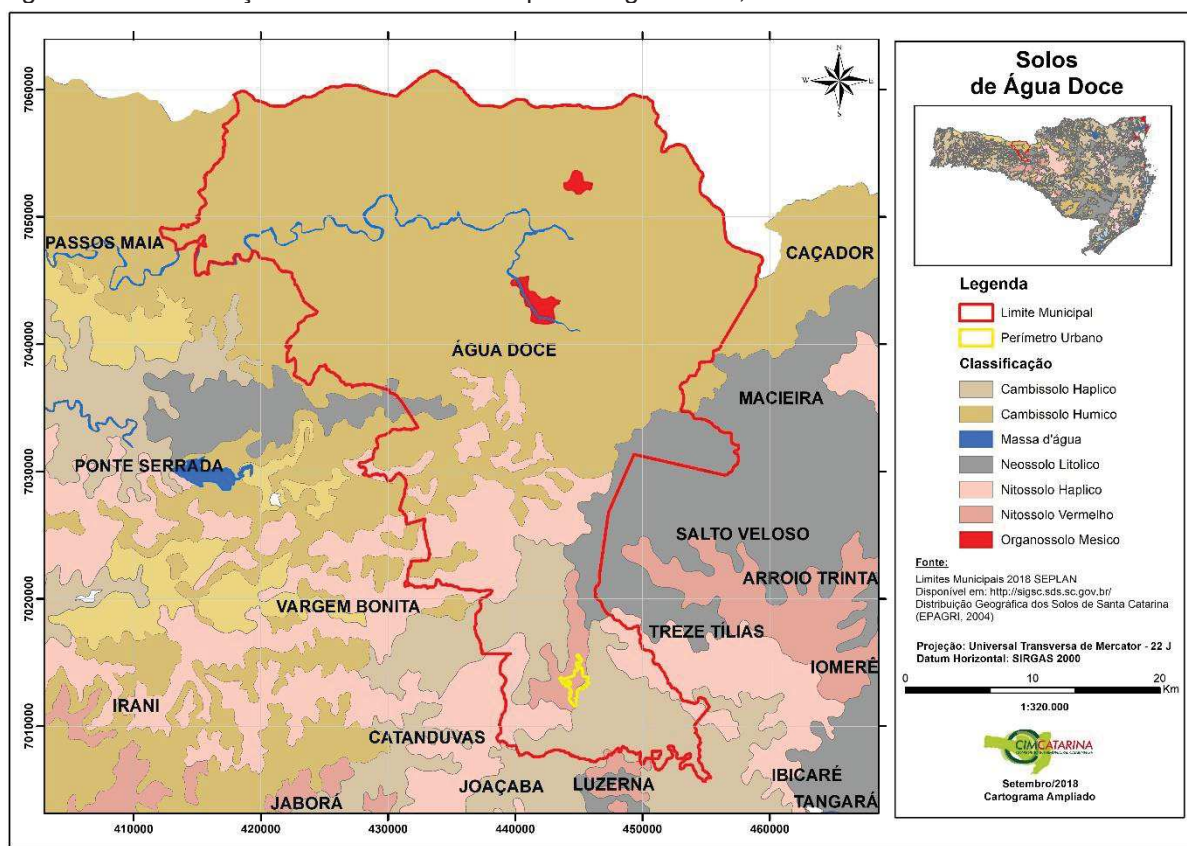


3.4.6. Solos

Os tipos de solo encontrados no município de Água Doce, conforme a Distribuição Geográfica dos Solos de Santa Catarina (EPAGRI, 2004) são os seguintes: Cambissolos háplico e húmico; nitossolos vermelho e háplico; organossolo méxico e neossolo litólico, e estão representados na Figura 25.



Figura 25: Classificação dos solos no município de Água Doce, conforme Sistema Brasileiro.



Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), as características dos cambissolos variam muito de um lugar para o outro, devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila.

São solos minerais com características bastante variáveis, mas que sempre apresentam textura média ou mais fina e ausência de grande desenvolvimento pedogenético. São solos com pequena profundidade, elevado teor de minerais primários (minerais herdados da rocha), presença significativa de fragmentos de rocha na massa do solo e outros indícios do intemperismo incipiente do solo. Em alguns casos, a presença de maiores quantidades de minerais primários contribui para uma maior reserva nutricional para as plantas, especialmente importante em cultivos florestais e perenes. Os Cambissolos apresentam cor mais viva, maiores teores de argila e estruturação mais desenvolvida nos horizontes subsuperficiais em relação



àqueles materiais puramente herdados da rocha, o que os torna em muitos casos aptos à utilização agrícola, uma vez mitigados alguns fatores restritivos, tais como pedregosidade, pequena profundidade e declividade excessiva, (SÃO PAULO, sem data).

Os cambissolos húmicos apresentam solos com horizonte A húmico (EMBRAPA, 2018). Já o cambissolo Háptico são classificados como solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta.

Em relação aos Nitossolos encontrados no município, segundo EMBRAPA (2006) são solos com 350 g/kg ou mais de argila, inclusive no horizonte A, constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A, com argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, dentro de 150 cm da superfície do solo. Esse tipo de solo praticamente não apresenta policromia acentuada no perfil.

São solos minerais homogêneos, isto é, tem pequena ou nenhuma diferenciação de cor com a profundidade. São solos argilosos, com estrutura que favorece a retenção de água, mas que mantêm boa drenagem, propriedades físicas extremamente desejáveis em condições de sazonalidade climática e estação seca prolongada. A fertilidade dos Nitossolos é variável com seu material de origem. Os derivados de rochas básicas têm de média a elevada fertilidade, (SÃO PAULO, sem data). Apesar de apresentarem boa coesão nos horizontes superficiais e moderada permeabilidade, sua ocorrência mais frequente em relevos ondulados exige aplicação de práticas de conservação do solo para prevenir erosão. Sob estas condições, apresentam-se altamente produtivos por longos anos, (SÃO PAULO, sem data).

Os Nitossolos apresentam classes do 2º nível categórico diferentes, podendo ser Vermelho, apresentando matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (exclusive BA) ou Háptico quando não se enquadram como Vermelhos ou Brunos.

Os Organossolos são solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico, resultantes de acumulações de restos

vegetais em graus variáveis de decomposição, em ambientes de drenagem restrita ou em locais úmidos de altitudes elevadas, que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso.

Apresentam cores escuras (preto a acinzentados), são fortemente ácidos ($3,5 < \text{pH} < 5,0$), alta retenção de água, tendem a sofrer subsidência, contraem-se quando secos e são de difícil reumidecimento.

Em relação ao Neossolo, segundo EMBRAPA (2006) são solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. São típicos das regiões de relevo mais dissecado ou íngreme. São solos com sérios impedimentos para a produção agrícola e florestal, com pequena profundidade e pedregosidade que dificultam a penetração e a exploração de água e nutrientes pelas raízes de plantas. Apesar de ser comum sua utilização com pastagens, devido às suas limitações e fragilidade, o aproveitamento mais adequado destes solos se dá com manutenção da vegetação nativa e proteção das nascentes nele encontradas.

O perímetro urbano de Água Doce apresenta dois tipos de solos, classificados como: Cambissolo Háplico e Nitossolo vermelho.

3.4.7. Geologia

A geologia presente no município de Água Doce (Figura 26) compreende rochas do Grupo Serra Geral, mais especificamente das Formações: Palmas, Gramado e Paranapanema.

A unidade Serra Geral é uma das maiores manifestações vulcânicas episódicas de caráter básico já registradas; apresentam uma espessura total de até 2.000 m de basalto sobre os sedimentos da Bacia do Paraná, sendo principalmente representadas por derrames de natureza básica e subordinadamente por rochas ácidas. Também ocorreu significativa atividade ígnea intrusiva (representada por sills e diques) associada. Encontra-se em contato concordante e abrupto com os arenitos eólicos subjacentes da Formação Botucatu. É comum, nas porções mais basais da sequência vulcânica, a presença de intertraps deste arenito em meio aos derrames



de lava, cuja origem parece estar relacionada a um intervalo de quiescência do vulcanismo (REIS *et al.*, 2014).

A Formação Palmas é composta por rochas de composição intermediária a ácida, riolitos a riolitos, mesocráticos, microgranulares a vitrofíricos, com textura esferulítica comum. Apresentam forte disjunção tabular no topo dos derrames e maciço na porção central. Dobras de fluxo e autobrechas são frequentes, as vesículas, quando presentes, são predominantemente preenchidas por calcedônia e ágata (WILDNER *et al.*, 2014).

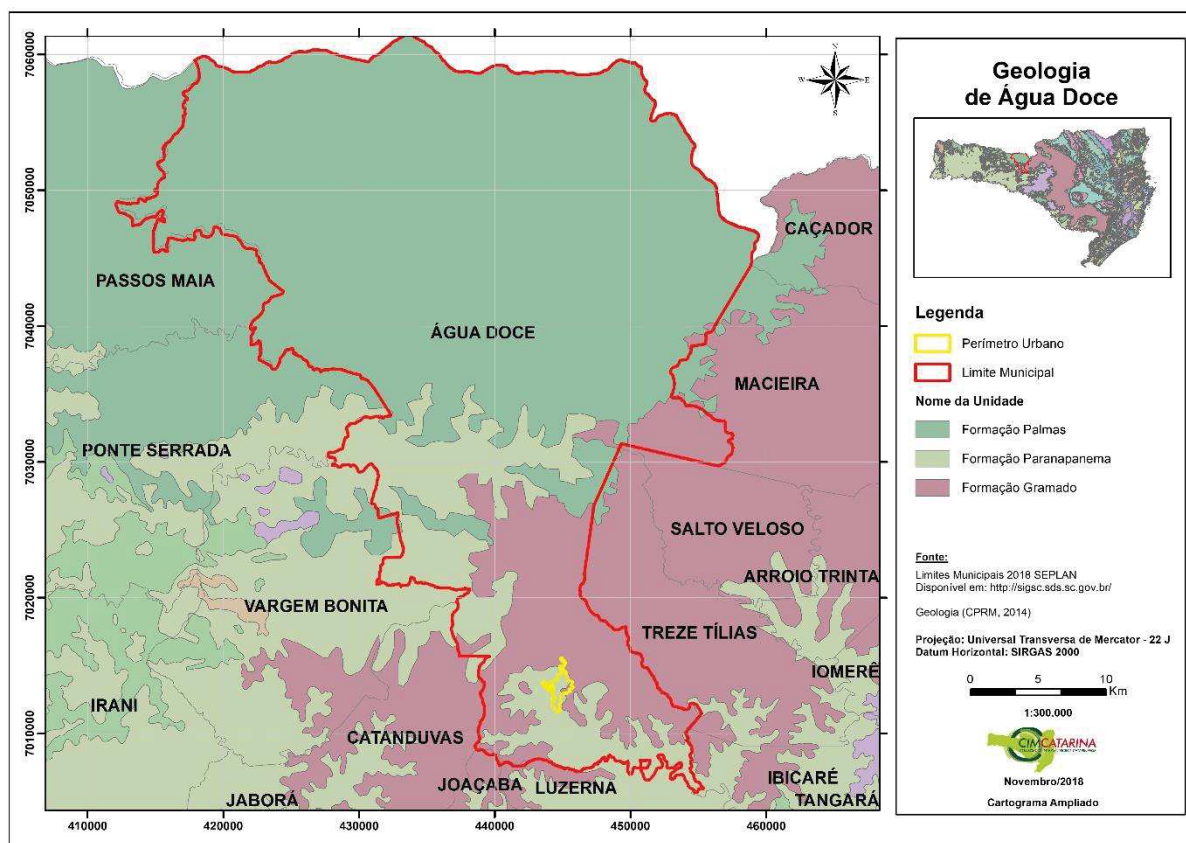
A Formação Gramado é formada por derrames basálticos onde predominam formas de lóbulos, melanocráticos cinza; horizontes vesiculares espessos e abundantes onde predominam zeólitas, carbonatos, apofilita e saponita, estruturas de fluxo e pohoehoe; e intercalações frequentes com rochas sedimentares eólicas da Formação Botucatu (WILDNER *et al.*, 2014).

A Formação Paranapanema é constituída por derrames básicos e/ou seus produtos de intemperismo. Apresenta horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzo (ametista), zeólitas, carbonatos, celadonita, cobre nativo e barita (WILDNER *et al.*, 2014). São pouco fraturados e, segundo BELLINI *et al.* (1983), são do tipo alto-titânio ($TiO_2 > 1,80\%$).

As rochas deste grupo constituem uma unidade aquífera composta por camadas com porosidade, em sua maioria, secundária (por fraturamento), sobrepostas ao Aquífero Guarani, que serve como uma alternativa para abastecimento das cidades de pequeno porte na região serrana. As vazões dos poços podem alcançar, no local, mais de 100 m³/h e normalmente são perfurados até, no máximo, uma profundidade de 200 m (ZANATTA *et al.*, 2002).



Figura 26: Classificação Geológica de Água Doce.



3.4.8. Geomorfologia

As informações constantes nesse item são uma síntese dos trabalhos realizados pelo RADAMBRASIL (incorporado ao IBGE) e que constituem a base do levantamento geomorfológico constante do Atlas de Santa Catarina (1991). Segundo o referido estudo, os fatos geomorfológicos podem ser ordenados segundo uma taxonomia que permite a divisão e hierarquização do Estado em quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e 13 unidades geomorfológicas (Quadro 20).

Segundo Embrapa (2004) os domínios morfoestruturais são em função de fatos geomorfológicos derivados de aspectos amplos da geologia, como os elementos geotectônicos, os grandes arranjos estruturais, e, eventualmente, a predominância de uma litologia conspícua. 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.

Quadro 20: Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina.

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

Fonte: EMBRAPA (2004).

O Município de Água Doce está inserido em duas Unidades Geomorfológicas: a do Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Uruguai e do Planalto dos Campos Gerais. A primeira apresenta-se disseminada em áreas descontínuas e é caracterizada por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares. Apresenta cotas altimétricas que ultrapassam os 1.000 m na borda leste e decaem até cerca de 300 m na parte oeste e nordeste, em direção ao eixo central da bacia sedimentar do rio Paraná (EMBRAPA, 2004).

A segunda é caracterizada por terras mais altas do que o entorno, onde são encontradas colinas, pequenos morros e planícies de alguns rios. Está distribuída em blocos isolados pela unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai, estando topograficamente situada acima desta unidade circundante. Corresponde a restos de uma superfície de aplainamento e à fragmentação em blocos ou compartimentos, regionalmente conhecidos como Planalto de Palmas, Planalto do Capanema, Planalto de Campos Novos e Planalto de Chapecó, e é consequência de

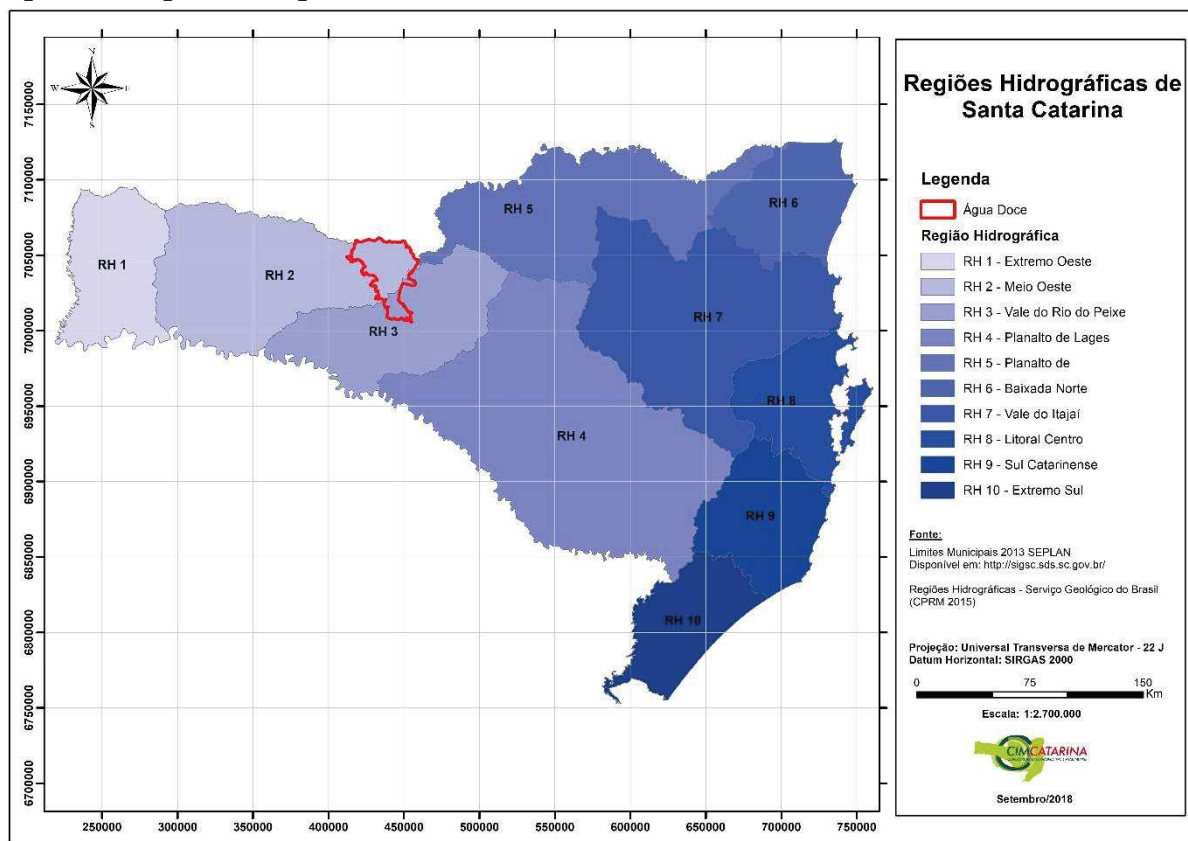


processos de dissecação desenvolvidos ao longo dos principais rios como o Canoas, o Pelotas e o Uruguai. As cotas altimétricas variam de 600 m a 1.200 m, respectivamente, na parte oeste do Planalto de Chapecó e nas proximidades da costa da Serra Geral (EMBRAPA, 2004).

3.4.9. Recursos Hídricos

A hidrografia do Estado de Santa Catarina foi subdividida em 10 Regiões Hidrográficas (RH) (Figura 27) para planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, de acordo com a Lei Estadual nº 10.949/1998.

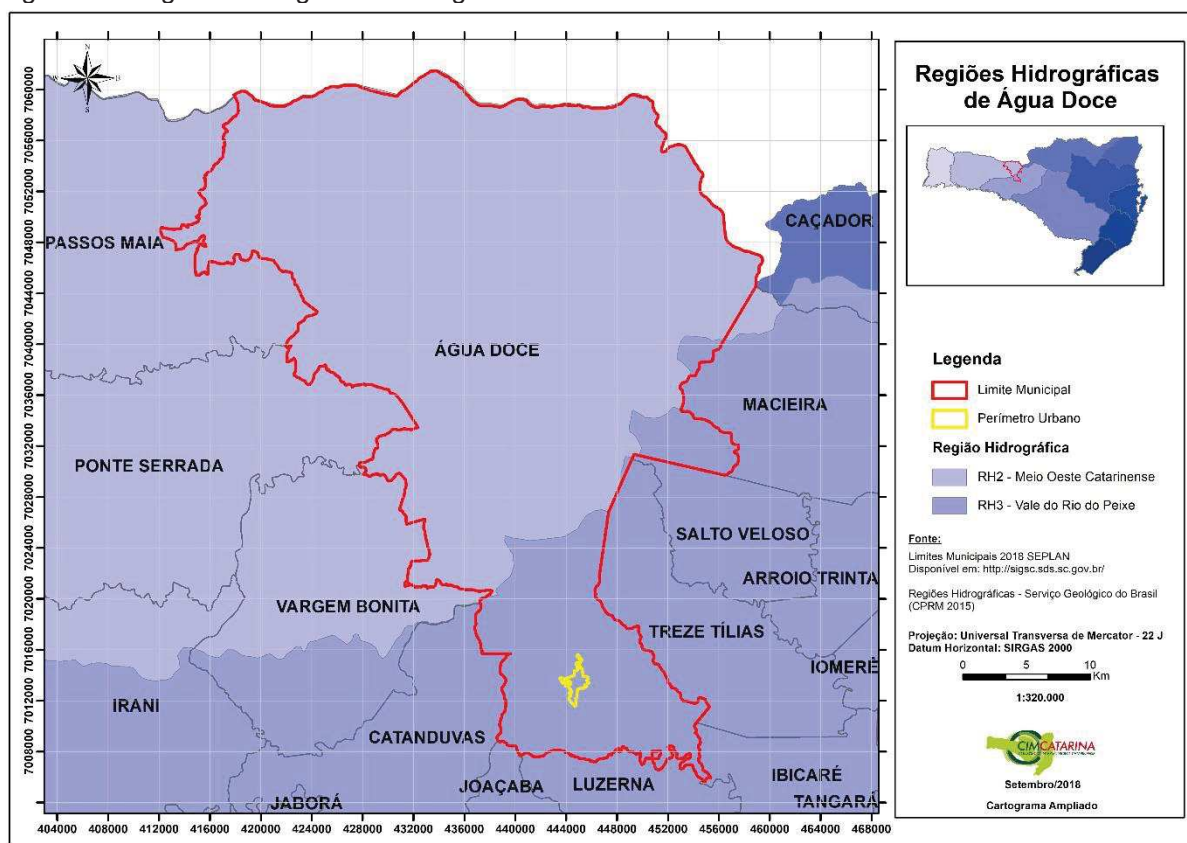
Figura 27: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.



O Município de Água Doce está localizando em duas Regiões Hidrográficas (RH), estando a parte norte do território sobre a RH 2 – Meio Oeste Catarinense, e parte sul do território sobre a RH 3 - Vale do Rio do Peixe, conforme demonstra de maneira mais detalhada a Figura 28.



Figura 28: Regiões Hidrográficas de Água Doce.



A Região Hidrográfica do Meio Oeste Catarinense (RH2) está localizada no oeste de Santa Catarina, fazendo divisa com o Estado do Paraná ao norte, o Estado do Rio Grande do Sul ao sul, a RH1 a oeste, e a RH3 a leste. É a 4ª maior RH de Santa Catarina, com uma extensão territorial de 10.784 km² (PERHSC, 2018).

A RH2 engloba a bacia hidrográfica do Rio Chapecó e a bacia hidrográfica do Rio Irani, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem que escoam diretamente para o Rio Uruguai. O sistema de drenagem superficial apresenta cerca de 17.500 km de cursos d'água, o que representa uma densidade de drenagem considerada mediana (1,63 km/km²). Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH2 também encontrasse inserida na unidade hidroestratigráfica da Serra Geral, sob o domínio do Aquífero Serra Geral, com predomínio de zonas aquíferas do tipo fraturadas. Ainda no contexto dos recursos hídricos subterrâneos, a RH2 apresenta áreas com potencial de aproveitamento termal nas proximidades do município de Mondai, com temperatura média da água em torno de 37°C (PERHSC, 2018).



Com relação à ocorrência de eventos hidrológicos extremos, o tipo mais frequente na RH2 é a estiagem, apresentando uma média de 23 registros ao ano. Trata-se da RH com maior número de estiagens registradas entre 2003 e 2015 em Santa Catarina, 305 no total. Em contrapartida os eventos de inundação são menos frequentes, ocorrendo em média sete registros ao ano (PERHSC, 2018).

Já a Região Hidrográfica do Vale do Rio do Peixe (RH3) está localizada no oeste de Santa Catarina, fazendo divisa com a RH5 ao norte, o Estado do Rio Grande do Sul ao sul, a RH2 a oeste, e a RH4 a leste. Com uma extensão territorial de 8.541 km² é a 5ª maior RH de Santa Catarina (PERHSC, 2018).

A RH3 engloba a bacia hidrográfica do Rio Jacutinga e a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes que escoam diretamente para o Rio Uruguai. O sistema de drenagem superficial apresenta 15.166 km de cursos d'água, o que representa uma alta densidade de drenagem na região (1,77 km/km²) (PERHSC, 2018).

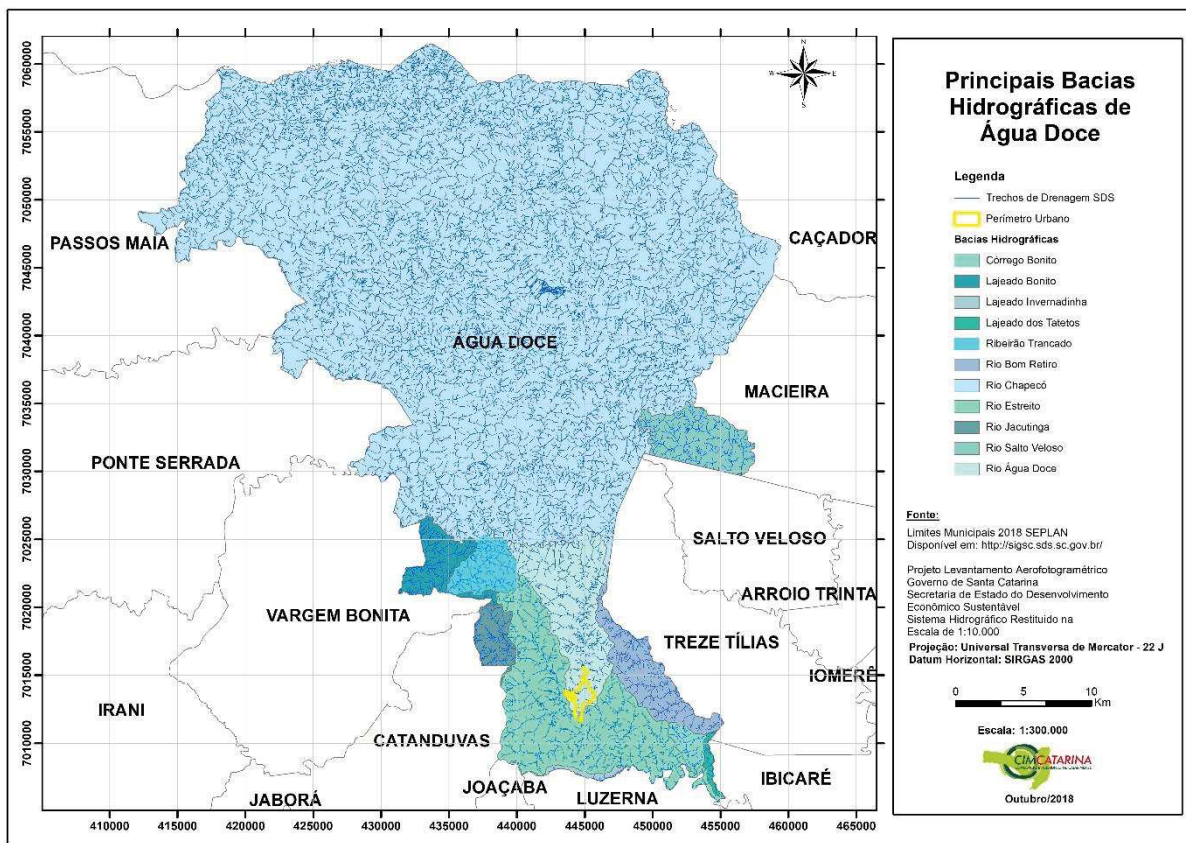
Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH3 encontra-se inserida na unidade hidroestratigráfica da Serra Geral, sob o domínio do Aquífero Serra Geral, com predomínio de zonas aquíferas do tipo fraturadas (PERHSC, 2018).

Com relação à ocorrência de eventos hidrológicos extremos, o tipo mais frequente na RH3 é a estiagem, ocorrendo em média 16 registros ao ano. Por sua vez, os eventos de inundação ocorrem com menor intensidade, cerca de seis registros ao ano, em média (PERHSC, 2018).

Destacamos as principais bacias e sub-bacias no inseridas no território do município, sendo elas: Córrego Bonito, Lajeado Bonito, Lajeado Invernadinha, Lajeado dos Tatetos, Ribeirão Trancado, Rio Bom Retiro, Rio Chapecó, Rio Estreito, Rio Jacutinga, Rio Salto Veloso e Rio Água Doce (Figura 29), sendo que a Bacia do Rio Água Doce é a principal bacia do Perímetro urbano.



Figura 29: Principais bacias hidrográficas de Água Doce.



No Quadro 21 é possível observar a área total de cada uma das sub-bacias hidrográficas inseridas dentro da área territorial do Município.

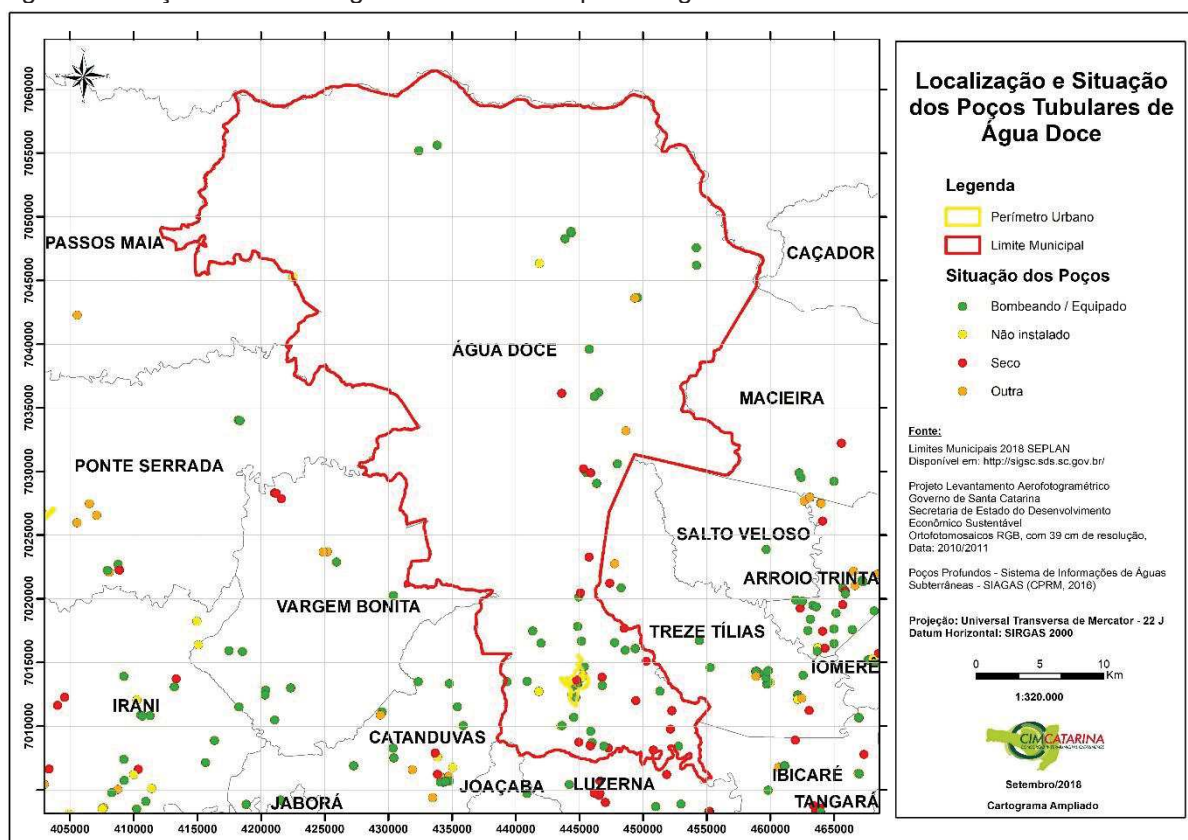
Quadro 21: Área total das sub-bacias hidrográficas de Água Doce.

Bacia Hidrográfica	Sub-Bacia Hidrográfica	Área dentro do município	
		km ²	%
Rio Jacutinga	Rio Jacutinga (afluentes)	11,43	0,87
Rio Chapecó	Rio Chapecó (afluentes)	1046,53	79,93
Rio Irani	Lajeado Bonito	17,64	1,35
	Ribeirão Trancoso	15,10	1,16
Rio do Peixe	Rio Água Doce	53,32	4,07
	Córrego Bonito	5,90	0,45
	Rio Estreito	96,75	7,39
	Lajeado Invernadinha	2,60	0,20
	Lajeado dos Tatetos	2,39	0,18
	Rio Bom Retiro	27,50	2,10
	Rio Salto Veloso	28,59	2,18



Foi realizado também um levantamento do uso dos recursos hídricos subterrâneos no município. Na Figura 30 observam-se os poços tubulares cadastrados no SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - até 2018, para o município de Água Doce. Um total de 67 poços foram perfurados, sendo que desses, 37 poços estão sendo utilizados no município.

Figura 30: Poços tubulares registrados no município de Água Doce.



3.4.10. Flora

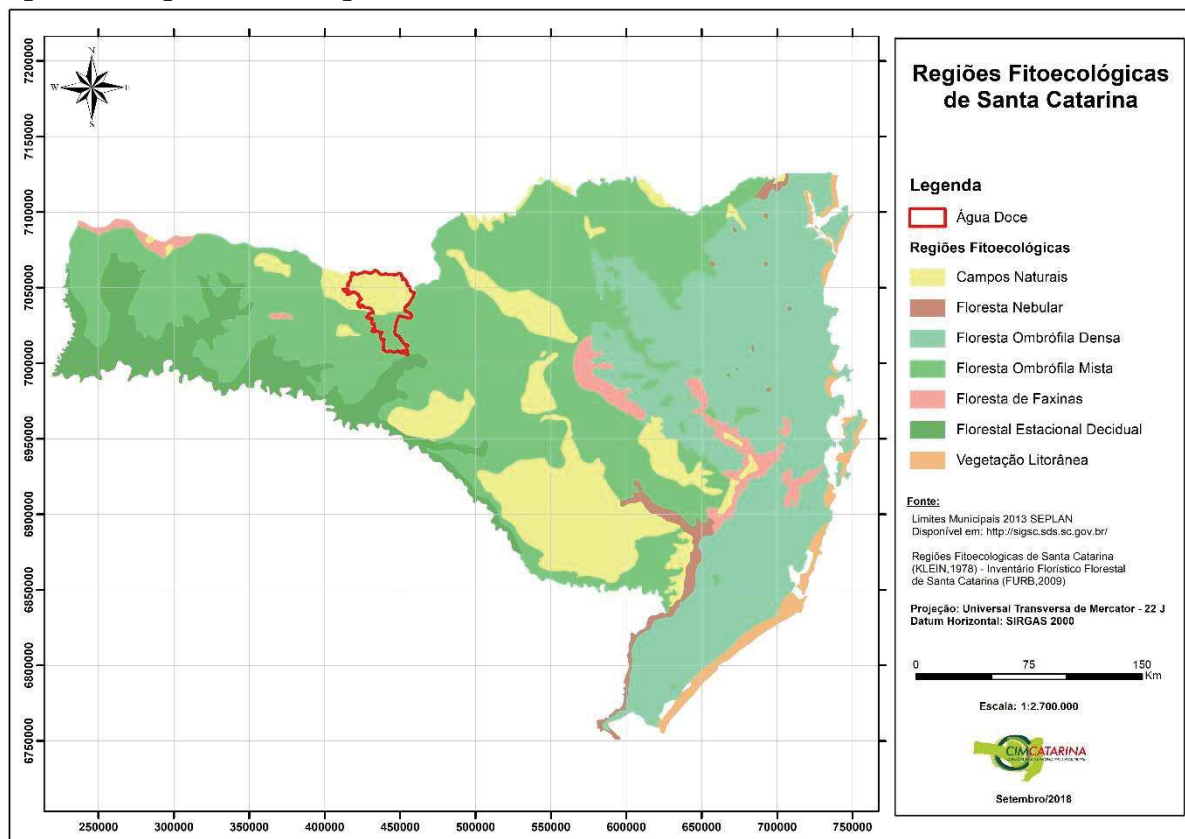
O Estado de Santa Catarina é formado pelo Bioma Mata Atlântica, que é subdividido em sete Regiões Fitoecológicas (KLEIN, 1978) (Figura 31). Dentre as diferentes formações vegetacionais, destacam-se: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Campos Naturais, além da existência de Floresta de Faxinais, Floresta Nebular e Litorânea.

Segundo Sevegnani e Schroeder (2013), citam que Reis et al. (2011) listaram para o Estado de Santa Catarina 6.500 espécies de plantas, ao passo que os



botânicos Dr. Pe. Raulino Reitz e Dr. Roberto Miguel Klein, na obra Flora Ilustrada Catarinense, descreveram 3.784 espécies pertencentes a 929 gêneros e 159 famílias (SEVEGNANI e SCHROEDER, 2013).

Figura 31: Regiões Fitoecológicas do Estado de Santa Catarina.



Ainda, de acordo com a Figura 32, a região fitoecológica da FOM é a maior do Estado, cobrindo originalmente uma área de aproximadamente 42.851,56 km², equivalentes a 44,94% da superfície do estado de Santa Catarina. A FED cobria inicialmente 7.670 km², equivalentes a 8% da superfície do Estado (IFFSC, 2013).

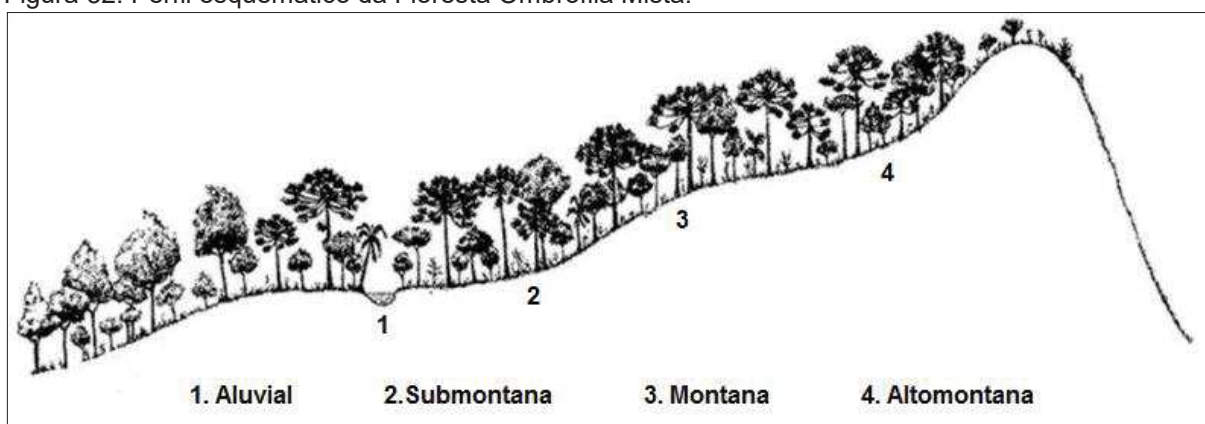
Os valores da cobertura florestal remanescente tanto de Santa Catarina, como da área originalmente coberta pela Floresta Ombrófila Mista, variam de acordo com cada mapeamento. Considerando um conjunto de parâmetros estatísticos e os trabalhos de campo do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC) é possível afirmar que, baseado no mapeamento Atlas 2008 (Fundação SOS Mata Atlântica, 2009) e com probabilidade de 95%, a cobertura florestal remanescente em



2008 na FOM era de 13.741,3 km, equivalente a 24,4% de sua área original (IFFSC, 2013).

Os limites altimétricos das formações da Floresta Ombrófila Mista no Sul do Brasil determinam sua classificação em: Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana. Segundo VELOSO *et al.* (1991), a composição florística deste tipo de vegetação depende da altitude e latitude do planalto meridional, sendo que a formação Altomontana situa-se acima de 1.000 m de altitude (Figura 32).

Figura 32: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista.



Fonte: VELOSO *et al.*, 1991.

A área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista, como aqui se conceitua, é aquela das altitudes superiores aos 800 metros. Podem-se determinar dois grupos distintos de comunidades: 1) onde Araucária (*A. angustifolia*) se distribui de forma esparsa por sobre bosque contínuo, no qual aparecem de forma significativa a Imbuia (*Ocotea porosa*), a Canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a Canela-preta (*Nectandra megapotamica*), a Guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), e a Erva-mate (*Ilex paraguariensis*); 2) onde a Araucária (*A. angustifolia*) forma estrato superior bastante denso sobre estrato composto, basicamente, por Canela-lageana (*Ocotea pulchella*), Canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), Canela-guaicá (*Ocotea puberula*), Pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), Pimenteira (*Cinnamodendron dinisii*), e diversas espécies de Myrtaceae e Aquifoliaceae (CORADIN *et al.*, 2011).

O Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC) identificou 2.341 espécies de plantas vasculares, reunidas em quatro divisões: 26 licopódios, 306 samambaias, 2.006 angiospermas e 3 gimnospermas. Foram registrados 183 famílias

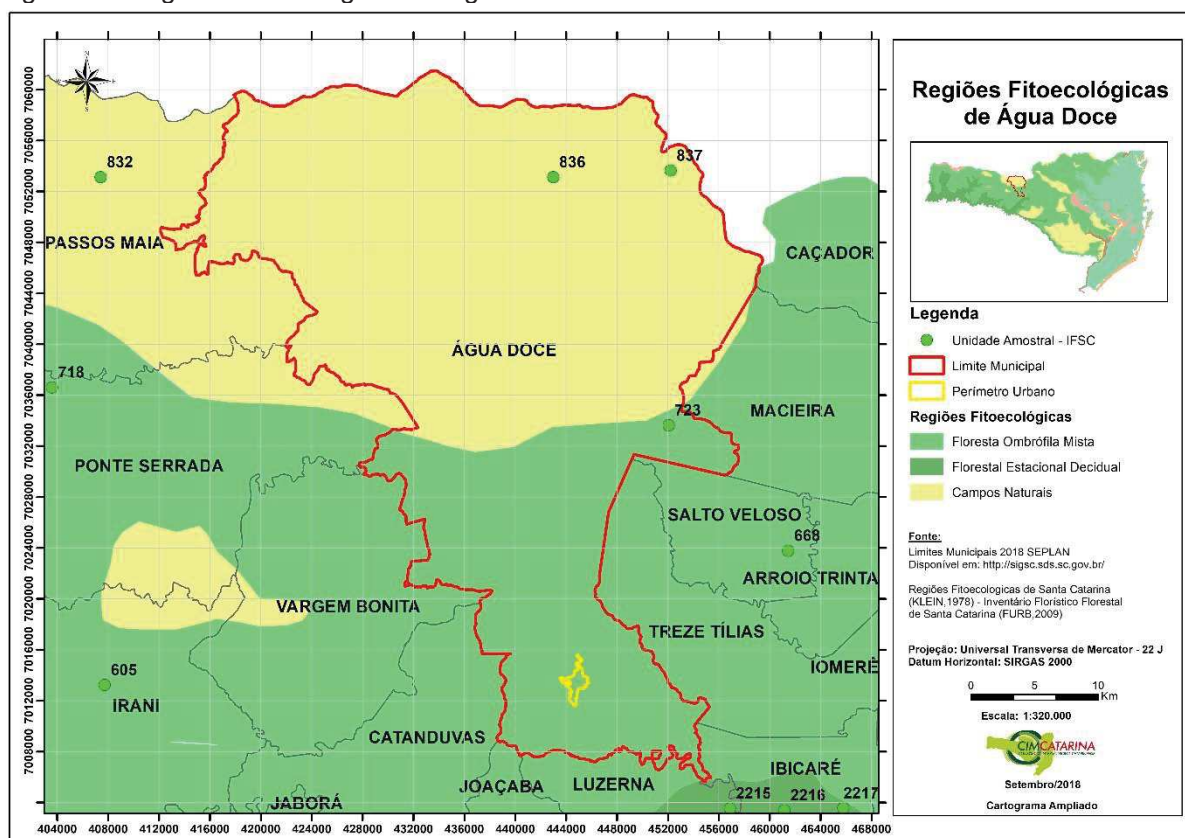


e 839 gêneros, sendo as famílias Orchidaceae (225 espécies), Asteraceae (164), Myrtaceae (159) e Fabaceae (113) as com maior número de espécies (GASPER et al., 2012).

Dentre as 2.341 espécies identificadas, 1.900 foram registradas na Floresta Ombrófila Densa, 1.107 na Floresta Ombrófila Mista e 408 na Floresta Estacional Decidual (GASPER et al., 2012). Em Santa Catarina, pelo menos 438 espécies (pteridófitas) estão registradas (GASPER, 2012; GASPER; SEVEGNANI, 2010).

Conforme demonstra a Figura 31 e é especificado na Figura 33, o município de Água Doce encontra-se em uma região ecótona, que é caracterizada pela transição entre Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Campos Naturais, ambas formações da Mata Atlântica, cuja primeira (FOM) representa 30,5% do total, enquanto que a segunda representa 69,5% da área total do município.

Figura 33: Regiões Fitoecológicas de Água Doce.



A flora do município foi amostrada pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (2013), através de 3 (três) unidades amostrais, sendo duas localizadas na



região fitoecológica Campos Naturais e uma na Floresta Ombrófila Mista (FOM), conforme se observa na Figura 33.

A Unidade Amostral (UA) 723 foi levantada no município nas coordenadas UTM 452.063 E e 7.033.622 S em uma altitude média de 1.315 m. A UA 836 foi levantada nas coordenadas UTM 442.995 E e 7.053.114 S em uma altitude média de 1.228 m. Já a UA 837 foi levantada nas coordenadas UTM 452.208 E e 7.053.630 S em uma altitude média de 1.316 m.

O resumo das principais informações das unidades amostrais consideradas estão no Quadro 22 a seguir:

Quadro 22: Parâmetros dendrométricos mensurados nas Unidades Amostrais em Água Doce através do IFFSC.

Parâmetros Quantificados	Unidades Amostrais (UA)		
	723	836	837
Número de Indivíduos	223	147	122
Número de Espécies	33	29	20
Número de Indivíduos por Hectare (ind.ha ⁻¹)	557,5	367,5	305
Diâmetro Médio (cm)	24,17	24,04	22,85
Altura Total (m)	11,42	10,94	10,85
Área Basal Total (m ² .ha ⁻¹)	32,72	24,52	16,21
Índice de Shannon (nats.ind ⁻¹)	2,81	2,72	2,13
Índice de Equabilidade	0,80	0,81	0,71

Fonte. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Floresta Estacional Decidual, 2012.

A classificação da Região fitoecológica para a UA 723 foi Floresta Ombrófila Mista, com fisionomia de vegetação secundária em estágio avançado, muito alterada, apresentando sinais de pastejo recente, estradas e exploração. Espécies com maior valor de importância: Vassourão-preto (*Vernonathura discolor*), Canela-lageana (*Ocotea pulchella*), Vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), (*Myrcia guianensis*) e Imbuia (*Ocotea porosa*). Ainda se destacam as espécies: Guamirim (*Calyptanthes concinna*), Erva-mate (*Ilex paraguariensis*), Guaraperê (*Lamanonia ternata*), Pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*) e Araucária (*Araucaria angustifolia*).

A classificação da Região fitoecológica para a UA 836 foi Floresta Ombrófila Mista, com fisionomia de vegetação secundária em estágio médio, alterada, com



indícios de pastejo e presença de trilhas no interior da mata. Espécies com maior valor de importância: Xaxim (*Dicksonia sellowiana*), Carne-de-vaca (*Clethra scabra*), Capororoca (*Myrsine coriacea*), Araucária (*Araucaria angustifolia*) e Vassourão-preto (*Vernonathura discolor*). Ainda se destacam as espécies: Bracatinga (*Mimosa scabrella*), Casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*) e Canela-lageana (*Ocotea pulchella*).

A classificação da Região fitoecológica para a UA 837 Floresta Ombrófila Mista, com fisionomia de vegetação secundária em estágio médio, alterada, amplamente coberto por taquarais (*Merostachys sp.*), com indícios de corte raso e exploração madeireira recente. Espécies com maior valor de importância: Xaxim (*Dicksonia sellowiana*), Vassourão-preto (*Vernonathura discolor*), Bracatinga (*Mimosa scabrella*), Capororoca (*Myrsine coriacea*) e Erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Ainda se destacam as espécies: Vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), (*Myrcia guianensis*).

A região ainda foi levantada com outras amostras, que pela proximidade com o município de Água Doce e seu perímetro urbano, foram considerados no estudo, com destaque para as UA 668 e UA 832.

A UA 668 foi levantada no município de Salto Veloso nas coordenadas UTM 461.443 E e 7.023.769 S em uma altitude média de 1.089 m, a aproximadamente 7.800 metros da divisa com o município de Água Doce. A UA 832 foi levantada no município de Passos Maia nas coordenadas UTM 407.416 E e 7.053.111 S em uma altitude média de 1056 m, a aproximadamente 6.400 metros da divisa com o município de Água Doce. O resumo das principais informações das unidades considerada estão no Quadro 23 a seguir:



Quadro 23: Parâmetros dendrométricos mensurados nas Unidades Amostrais próximas de Água Doce através do IFFSC.

Parâmetros Quantificados	Unidades Amostrais (UA)	
	668	832
Número de Indivíduos	186	290
Número de Espécies	41	35
Número de Indivíduos por Hectare (ind.ha ⁻¹)	465	725
Diâmetro Médio (cm)	21,7	22,23
Altura Total (m)	10,82	10,94
Área Basal Total (m ² .ha ⁻¹)	20,18	37,55
Índice de Shannon (nats.ind ⁻¹)	3,33	2,85
Índice de Equabilidade	0,90	0,80

Fonte: Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Floresta Estacional Decidual, 2012.

A classificação da Região fitoecológica para a UA 668 foi Floresta Ombrófila Mista, com fisionomia de vegetação secundária em estágio médio, muito alterada. Espécies com maior valor de importância: Canela-guaicá (*Ocotea puberula*), Farinha-seca (*Machaerium paraguariense*), Canela-preta (*Nectandra megapotamica*), Branquilha (*Sebastiania commersoniada*), Pau-amargo (*Pricrasma crenata*). Ainda se destacam as espécies: Mamica-de-cadela (*Zanthoxylum fagara*), Catiguá (*Trichilia clausenii*), Rabo-de-bugio (*Dalbergia frutescens*), Jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius*), Ariticum (*Annona neosalicifolia*), Guatambu (*Aspidosperma australe*), Camboatá-vermelho (*Cupania Vernalis*) e Açoiça-cavalo (*Luehea divaricata*) (IFFSC, 2012).

A classificação da Região fitoecológica para a UA 832 foi Floresta Ombrófila Mista com fisionomia de vegetação secundária em estágio avançado, muito alterada, com presença de estradas, indícios de pastejo e exploração histórica de espécies. Espécies com maior valor de importância: (*Myrcia guianensis*), Branquilha (*Sebastiania commersoniada*), Pimenteira (*Cinnamodendron dinisii*), Araucária (*Araucaria angustifolia*) e Imbuia (*Ocotea porosa*). Ainda se destacam as espécies: Casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), Guaraperê (*Lamanonia ternata*), Sapopema (*Sloanea monosperma*), Camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*), Araçá-do-mato (*Myrcianthes gigantea*) e Guamirim (*Eugenia uruguayensis*).



A vegetação localizada no perímetro urbano do município enquadra-se totalmente na região fitoecológica Floresta Ombrófila Mista. A Área de Preservação Permanente nas margens do Rio da Água Doce apresenta maior quantidade de árvores em relação aos demais cursos d'água levantados. Por outro lado, cursos menores que cruzam a área urbana, apresentam redução no número de árvores e diversidade de espécies em suas APPs, em alguns pontos, principalmente na parte mais urbanizada do perímetro urbano.

Observa-se na sede do Município que áreas marginais mais protegidas estão presentes em cursos d'água com maior volume de água, ao passo que cursos d'água com volume de água reduzido apresentam diminuição da qualidade da vegetação de suas margens. A vegetação também está relacionada a atividade desenvolvida no local, trechos destinados a pecuária, também apresentam baixa quantidade de árvores e de espécies nos cursos d'água onde a atividade é desenvolvida.

O principal curso d'água que delimita o perímetro urbano do município é o Rio da Água Doce, que apresenta na maior parte do seu trajeto vegetação nas suas margens, sofrendo algumas interferências antrópicas na parte central da cidade e em área com características rurais. Entre a Figura 34 e Figura 46 estão ilustrados diversos trechos do rio e suas margens. Observa-se nas referidas fotos que em todos os locais é possível verificar a existência de vegetação de grande porte, demonstrando uma preservação dessas margens no município, mesmo que em todos os locais a mesma não possua a metragem necessária conforme estabelece o Código Florestal Brasileiro.



Figura 34: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V01 do cartograma de fotos.



Figura 35: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V01 do cartograma de fotos.

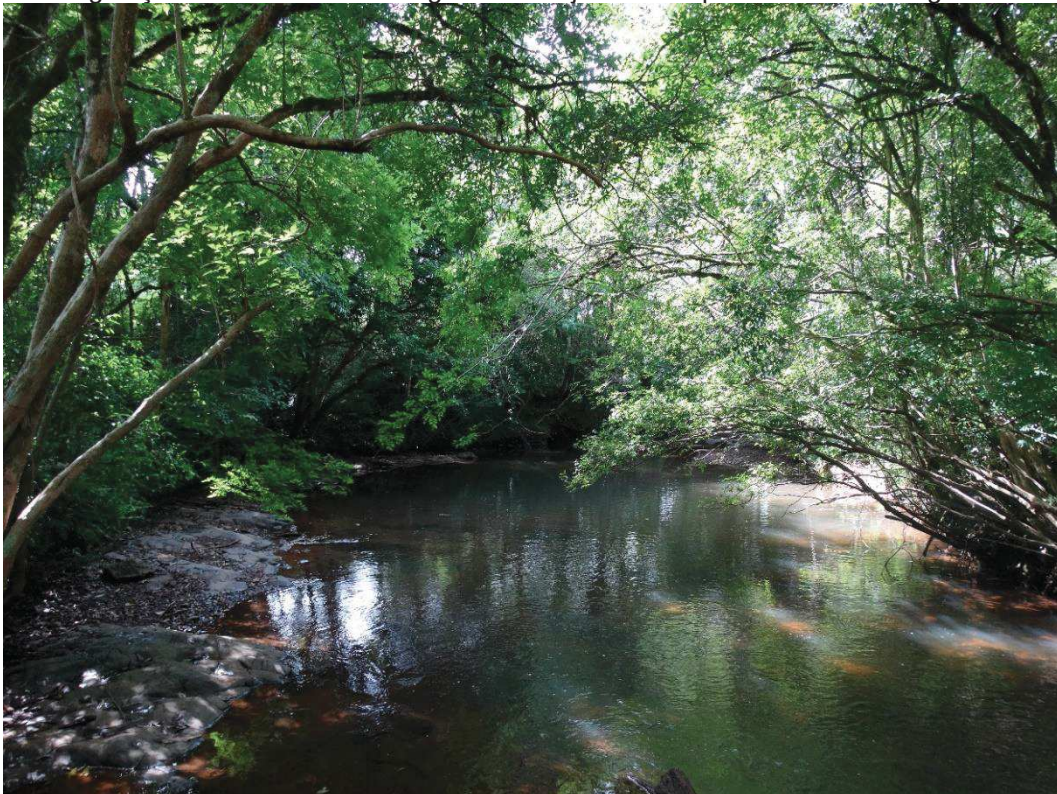


Figura 36: Vegetação na APP do Rio da Água Doce no ponto V02 do cartograma de fotos.



Figura 37: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V03 do cartograma de fotos.



Figura 38: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V03 do cartograma de fotos.



Figura 39: Vegetação na APP do Rio da Água Doce no ponto V04 do cartograma de fotos.

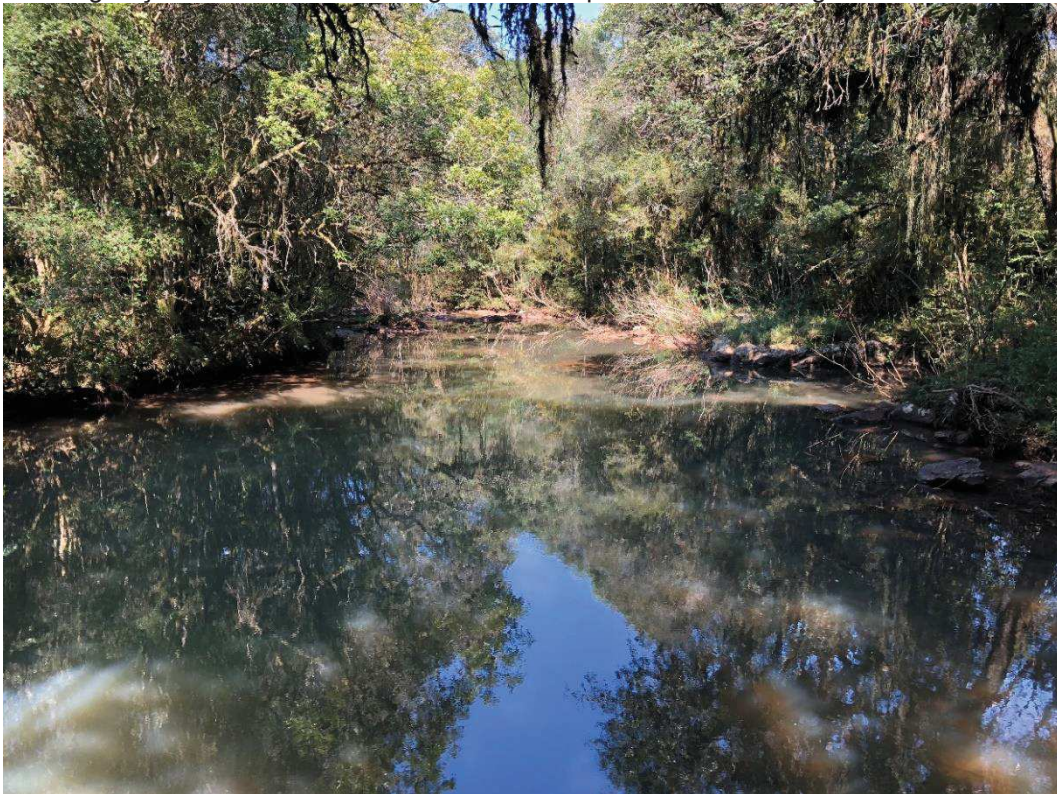


Figura 40: Vegetação na APP do Rio da Água Doce no ponto V05 do cartograma de fotos.



Figura 41: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V06 do cartograma de fotos.

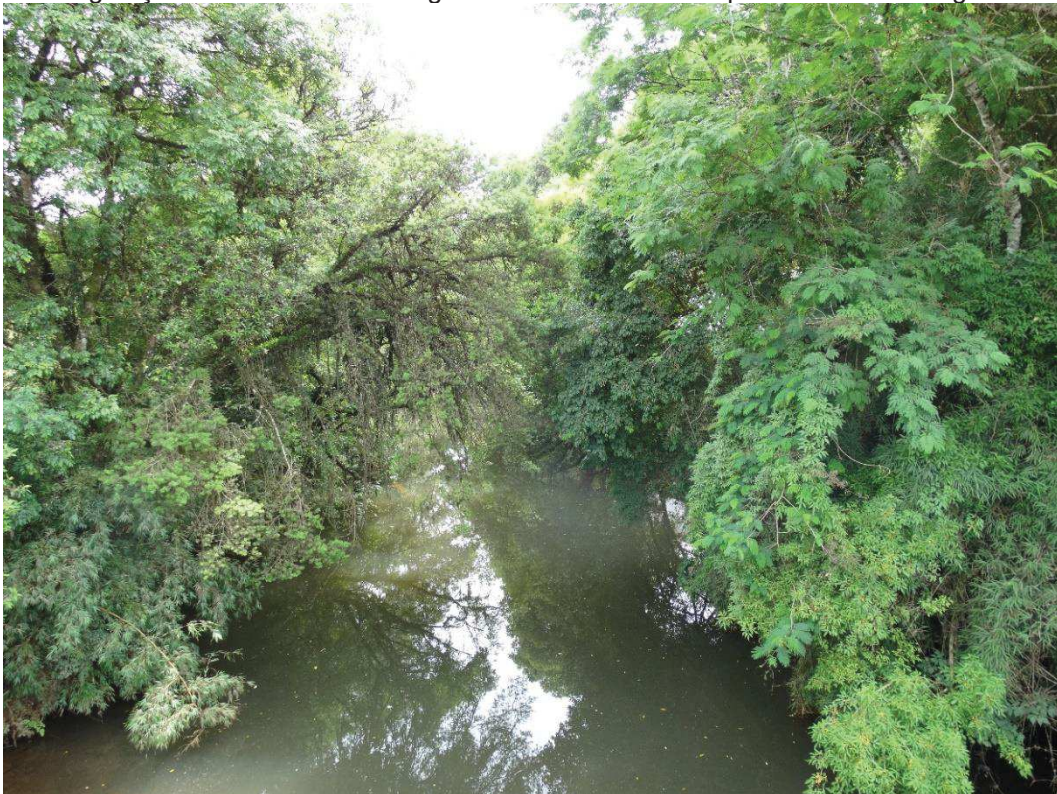


Figura 42: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V06 do cartograma de fotos.



Figura 43: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à montante do ponto V07 do cartograma de fotos.

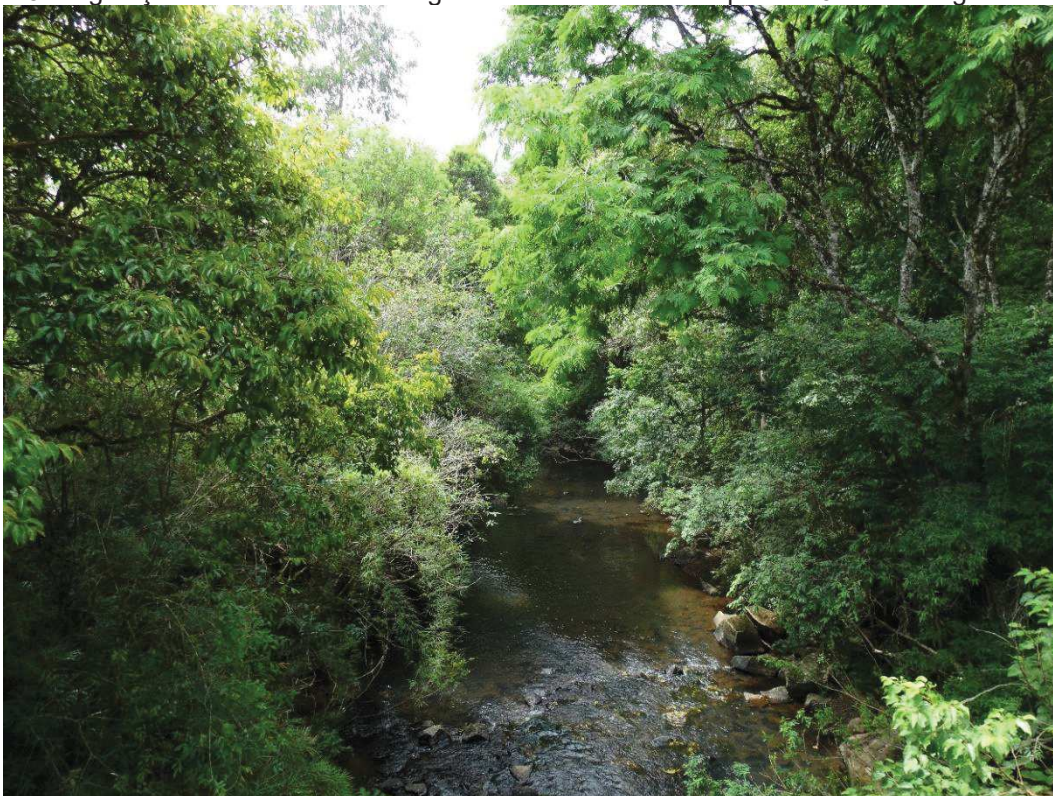


Figura 44: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V07 do cartograma de fotos.

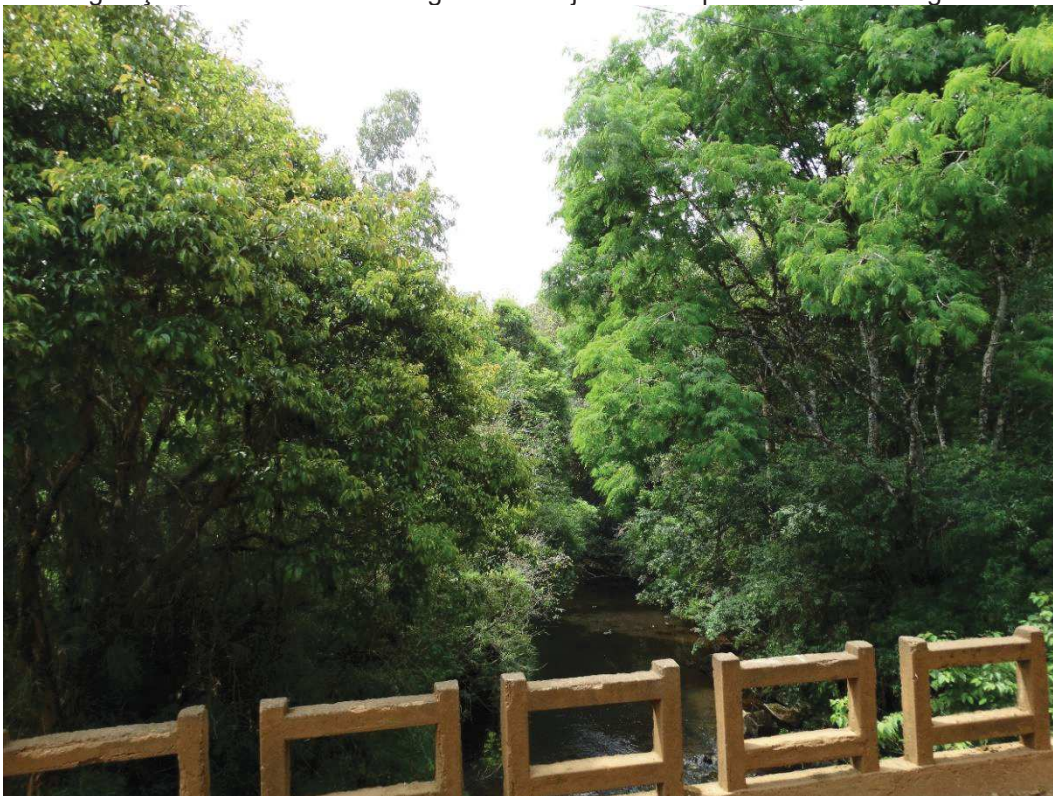


Figura 45: Vegetação na APP do Rio Estreito à montante do ponto V08 do cartograma de fotos.



Figura 46: Vegetação na APP do Rio da Água Doce à jusante do ponto V08 do cartograma de fotos.



Outros cursos d'água também possuem vegetação em suas margens, com espécies arbóreas de grande porte, protegendo as margens. Essa situação pode ser encontrada nos principais afluentes que desembocam no Rio da Água Doce dentro do perímetro urbano. O perímetro urbano se inicia aproximadamente 350 metros à montante da foz do Curso d'água A. O Curso d'água A apresenta atividades rurais em suas margens, apresentando trechos com APP reduzida. Observa-se nas Figura 47 e Figura 48 a influência das atividades desenvolvidas nas APPs, não apresentando regeneração de novas espécies.

Figura 47: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce à montante do ponto V09 do cartograma de fotos.



Figura 48: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce à jusante do ponto V09 do cartograma de fotos.



Outro afluente do Rio da Água Doce é o curso d'água B, que apresenta sua origem fora do perímetro urbano em áreas com características rurais. O mesmo cruza a Rodovia SC-150, apresentando vegetação arbórea nas suas margens, em uma maior densidade à montante da Rodovia (Figura 49), com um maior impacto devido a construções na margem da Rodovia, à jusante da mesma (Figura 50).

Figura 49: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce à montante do ponto V10 do cartograma de fotos.



Figura 50: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce à jusante do ponto V10 do cartograma de fotos.



O curso d'água C, é o curso d'água que cruza a área urbanizada do município, e junto com o Curso d'água F, são os que sofrem maiores impactos da antropização em suas margens. Ambos apresentam uma grande quantidade de trechos tubulados, descaracterizando os mesmos. O Curso d'água C apresenta uma de suas nascentes dentro da área urbana do município. Observa-se que a maior concentração de vegetação das margens desse curso d'água, ocorrem em terrenos mais íngremes, os quais não proporcionam ou dificultam edificações, o que provavelmente manteve a vegetação arbórea nesses locais. Nos trechos mais planos, existem edificações e muitos trechos tubulados que proporcionaram a utilização dos terrenos e construções, inclusive sobre a tubulação. O referido curso d'água, é demonstrado pela Figura 51 a Figura 61. Observa-se nas Figura 51, Figura 54 e Figura 55 a proximidade das edificações e nas Figura 53, Figura 54 e Figura 59 a ausência de vegetação nas margens desse curso d'água.

Figura 51: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à jusante do ponto V12 do cartograma de fotos.



Figura 52: Vegetação na APP de afluyente do Rio da Água Doce à montante do ponto V12 do cartograma de fotos.



Figura 53: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V13 do cartograma de fotos.



Figura 54: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V14 do cartograma de fotos.



Figura 55: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V15 do cartograma de fotos.



Figura 56: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V16 do cartograma de fotos.



Figura 57: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V17 do cartograma de fotos.



Figura 58: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V18 do cartograma de fotos.



Figura 59: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V19 do cartograma de fotos.



Figura 60: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V20 do cartograma de fotos.



Figura 61: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V21 do cartograma de fotos.



Na mesma situação, o curso d'água F também cruza a área urbana até deságua no Rio da Água Doce. Observa-se que boa parte do mesmo, encontra-se tubulado, apresentando apenas dois trechos a céu aberto dentro do perímetro urbano, sendo o primeiro na divisa com o perímetro e atividade rurais como características e o segundo maior urbanização, conforme demonstra a Figura 62, onde mostra a existência de edificações em ambos os lotes vizinhos e a manutenção de roçada do terreno que ainda apresenta o curso d'água a céu aberto.

Figura 62: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V22 do cartograma de fotos.



Ainda são demonstrados a seguir as APPs do Curso d'água I e I1 (Figura 63 e Figura 64, ambos estão localizados no sul do perímetro urbano e demonstram as margens da Rodovia SC-150. Nota-se que ambas margens sofrem impactos das atividades rurais desenvolvidas nos locais, com a atividade de pecuária, prejudicando assim a regeneração natural. Fica evidenciado nesses locais a redução e a ausência da vegetação arbórea em alguns pontos, principalmente a região demonstrada pela Figura 64.

Figura 63: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V23 do cartograma de fotos.



Figura 64: Vegetação na APP de afluente do Rio da Água Doce no ponto V24 do cartograma de fotos.



As margens do Rio da Água Doce, em alguns trechos, apresentam ainda algumas características ambientais que atendem ao objetivo real da Área de Preservação Permanente, atuando no que diz respeito à preservação da vegetação existente, mesmo que em alguns pontos exista a ocorrência de uma grande quantidade de espécies exóticas. As APPs nesses dois rios, mesmo não ocupando toda a área necessária pela legislação, possuem vegetação de porte médio com variabilidade de espécies, atuando deste modo na proteção e manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, na proteção dos corpos d'água, na prevenção contra inundações e enxurradas, além de servirem como refúgio para a fauna e atuarem como facilitadoras no processo de fluxo gênico de fauna e flora.

Nos trabalhos de campo efetuados durante a elaboração deste Diagnóstico, foram encontradas espécies exóticas ocupando grande parte da mata ciliar. Neste parâmetro, destaca-se a concentração de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis*) que em alguns trechos ocupa quase todo o dossel (Figura 65 a Figura 67).

A referida espécie foi introduzida na região como ornamental e é considerada invasora por competir com espécies nativas em áreas naturais, ocorrendo de forma subespontânea em remanescentes de florestas naturais (ZENNI e ZILLER, 2011).

Devido ao potencial invasor descrito, a referida espécie faz parte da Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA no 08/2012), por causar alterações nas propriedades ecológicas do solo, na ciclagem de nutrientes, nas cadeias tróficas, na estrutura, dominância, distribuição e funções dos ecossistemas, sendo a segunda maior causa da perda de biodiversidade mundial. A *Hovenia dulcis* consta na lista das espécies do Reino Plantae (Anexo II da Resolução), sendo caracterizada como espécie cujo manejo, criação ou cultivo são permitidos sob condições controladas, estando sujeitas a normas e condições específicas para o comércio, a aquisição, o transporte, o cultivo, a distribuição, a propagação e a posse, estabelecidas no Programa Estadual de Espécies Exóticas Invasoras. As espécies da flora enquadradas nesta categoria têm proibida sua soltura.



Figura 65: *Holvenia dulcis* ocupando o dossel na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V12.

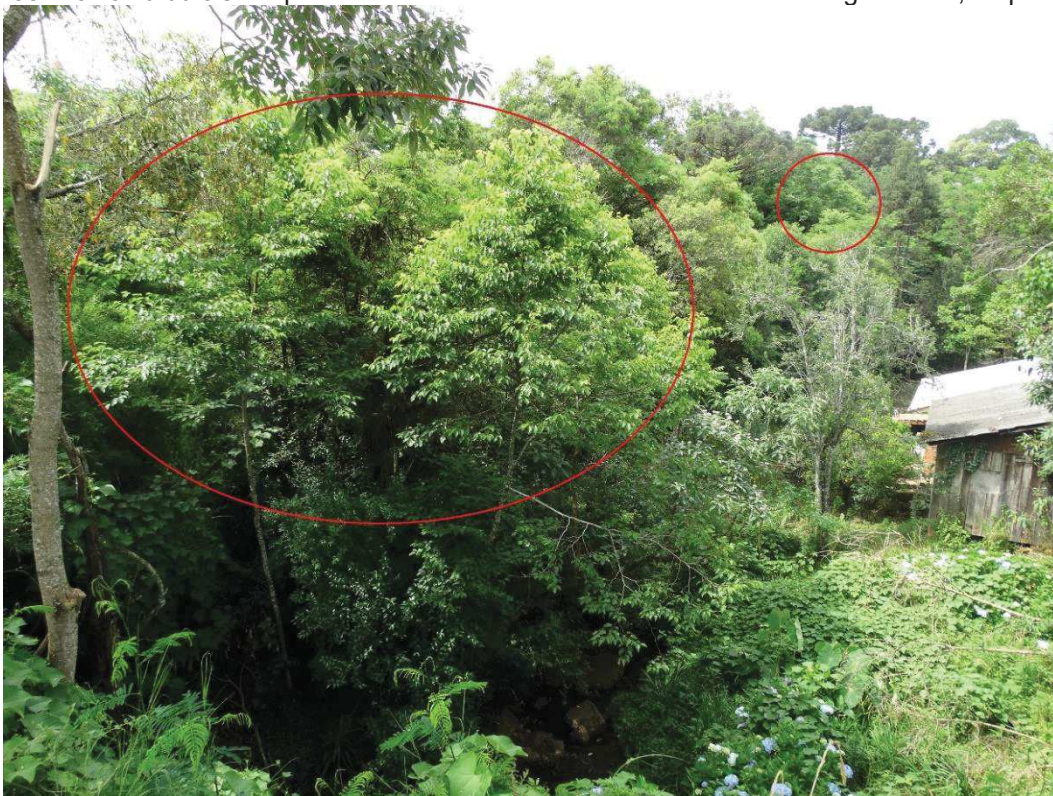
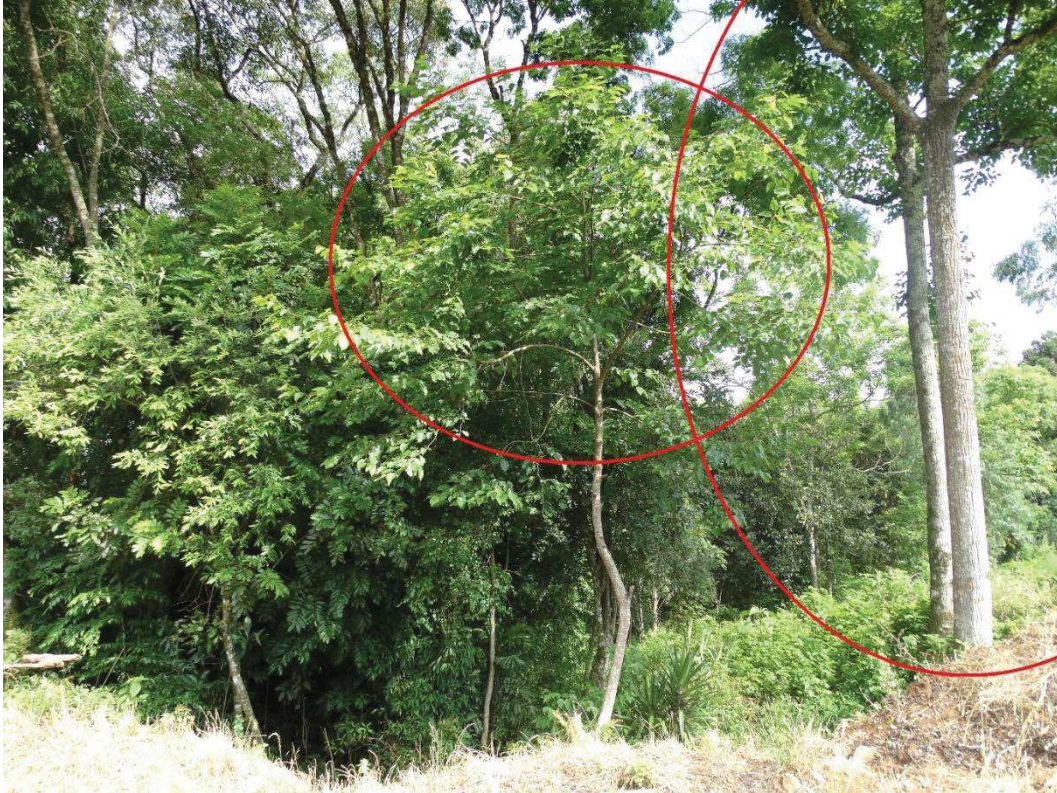


Figura 66: *Holvenia dulcis* ocupando o dossel na APP de afluyente do Rio da Água Doce, no ponto V13.



Figura 67: *Holvenia dulcis* ocupando o dossel na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V20.



Além da referida espécie descrita acima, também foram encontrados nas APPs indivíduos de Ligustro (*Ligustrum lucidum*), Eucalipto (*Eucalyptus sp.*), Pinus (*Pinus sp.*) e frutíferas comerciais como Ameixa-de-Inverno (*Eriobothrya japonica*), Amora-preta (*Morus nigra*), Goiabeira (*Psidium guajava*) e Nóz-pecan (*Carya illinoensis*). Alguns dos indivíduos identificados estão representados entre a Figura 68 e Figura 74.

Figura 68: Exemplar de Eucalipto na APP do Rio da Água Doce, no ponto V02.



Figura 69: Exemplos de Uva-do-Japão (A) e Pinus (B) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V06.



Figura 70: Exemplos de Pinus (A) e Uva-do-Japão (B) e na APP do Rio Estreito, no ponto V08.



Figura 71: Exemplo de Ligustrum na APP de afluentes do Rio da Água Doce, no ponto V13.



Figura 72: Exemplar de Amora-preta na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V17.



Figura 73: Exemplos de Nóz-pecan (A) e Ameixa-de-inverno (B) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V21.



Figura 74: Exemplos de Ligustrum (A) e Ameixa-de-inverno (B) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V22.



Dentre as espécies nativas levantadas nas APPs do perímetro urbano destacamos: Angico (*Parapiptadenia rigida*), Araçá-vermelho (*Psidium cattleianum*), Araucária (*Araucaria angustifolia*), Aroeira-salsa (*Schinus molle*), Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*), Bracatinga (*Mimosa scabrella*), Branquilha (*Sebastiania commersoniana*), Camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*), Camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), Canela-guaicá (*Ocotea puberula*), Canela-preta (*Nectandra megapotamica*), Carne-de-vaca (*Clethra scabra*), Cedro (*Cedrella fissilis*), Cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), Fumo-bravo (*Solanum sp.*), Guamirim (*Calyptanthes concinna*), Guavirova (*Campomanesia xanthocarpa*), Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), Pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*), Pitanga (*Eugenia uniflora*), Rabo-de-bugio (*Lonchocarpus campestris*), Vacuum (*Allophylus edulis*) e Xaxim (*Dicksonia sellowiana*). Alguns indivíduos encontrados estão representados entre a Figura 75 e Figura 86.

Figura 75: Exemplos de Bracatinga (A) e Cedro (B) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V02.



Figura 76: Exemplos de Camboatá-branco (A), Pinho-bravo (B), Angico (C) e Vacum (D) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V06.

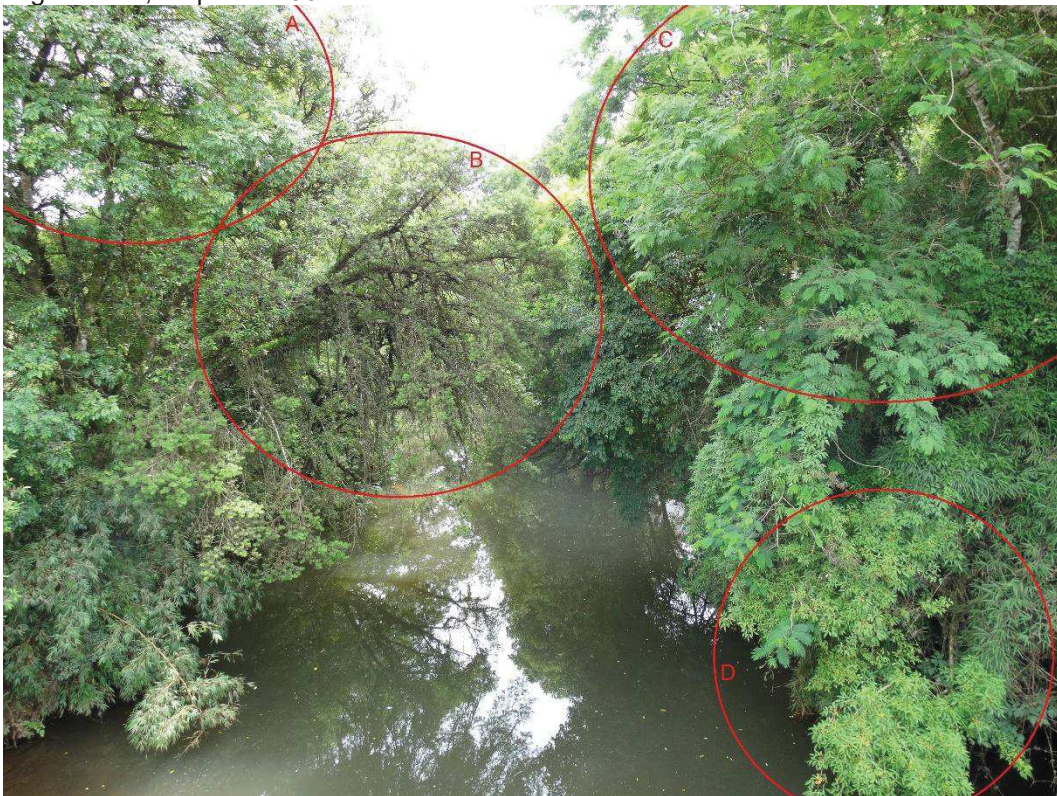


Figura 77: Exemplos de Guavirova (A) e Angico (B) na APP do Rio da Água Doce, no ponto V07.



Figura 78: Exemplos de Araucária (A) e Ipê-amarelo (B) na APP do Rio Estreito, no ponto V08.



Figura 79: Exemplos de Araucária (A), Aroeira-vermelha (B) e Branquilha (C) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V09.



Figura 80: Exemplos de Araucária (A), Bracatinga (B) e Branquilha (C) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V10.



Figura 81: Exemplos de Araçá-vermelho (A), Aroeira-salsaa (B) e Bracatinga (C) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V12.



Figura 82: Exemplos de Fumo-bravo (A), Bracatinga (B) e Araucária (C) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V13.



Figura 83: Exemplares de Araucária (A) e Jerivá (B) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V16.



Figura 84: Exemplares de Canela-guaicá (A), Branquilha (B) e Camboatá-vermelho (C) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V17.

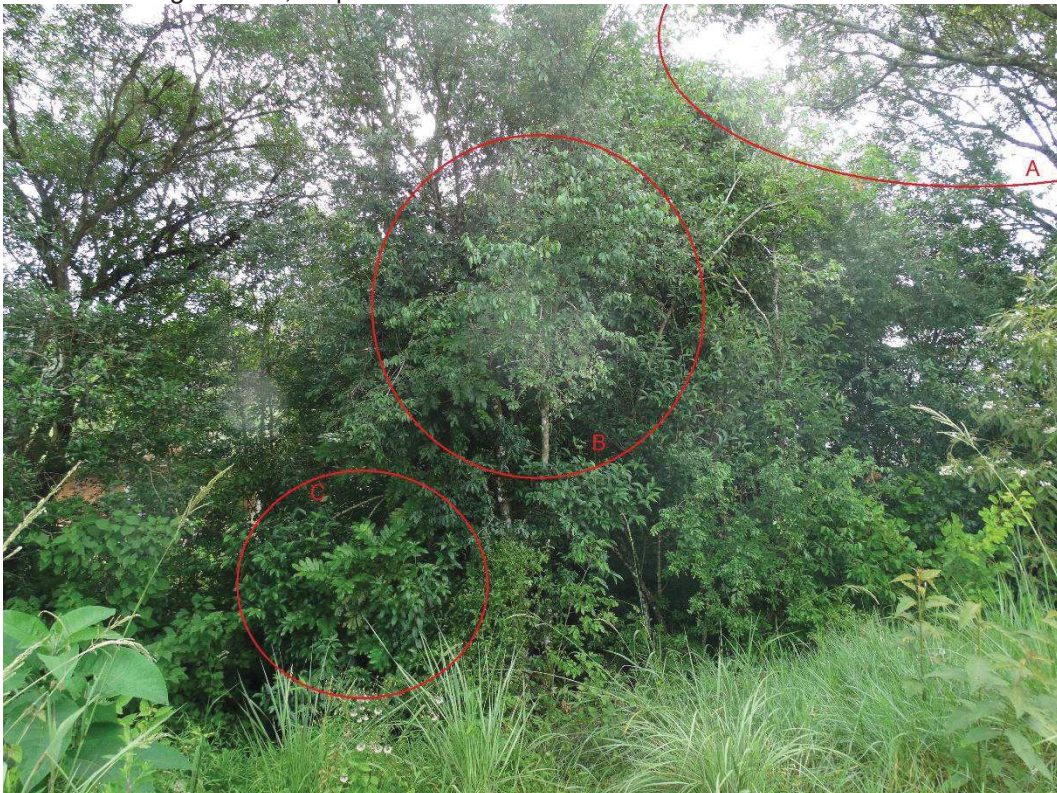


Figura 85: Exemplos de Cereja-do-rio-grande (A) e Araucária (B) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V21.



Figura 86: Exemplos de Araucária (A) e Jerivá (B) na APP de afluente do Rio da Água Doce, no ponto V22.



No que diz respeito às espécies ameaçadas de extinção, as listas oficiais constam na Resolução CONSEMA nº 51/2014 (Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina) e na Portaria nº 443/2014 (Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção). Os biomas com maior número de espécies ameaçadas são a Mata Atlântica (276), o Cerrado (131) e a Caatinga (46). A Amazônia aparece com 24 espécies, o Pampa com 17 e o Pantanal com duas. De acordo com as espécies encontradas no estudo e na lista de espécies das amostras do IFSC são encontradas no município 04 espécies consideradas ameaçadas na Floresta Ombrófila Mista, sendo *Araucaria angustifolia*, *Dicksonia sellowiana* e *Podocarpus lambertii* encontradas em algumas APPs no município e *Ocotea porosa* encontrada na UA 723.

Todas as informações dos locais onde foram tiradas as fotos podem ser visualizadas também nos Cartogramas de Fotos e Pontos (Figura 87 a Figura 89 - Apêndice 4 a Apêndice 6). No cartograma encontram-se as informações sobre os locais exatos das fotos que estão citadas nas figuras acima.

Figura 87: Cartograma com a localização das fotos utilizadas na descrição da flora do município – A1.

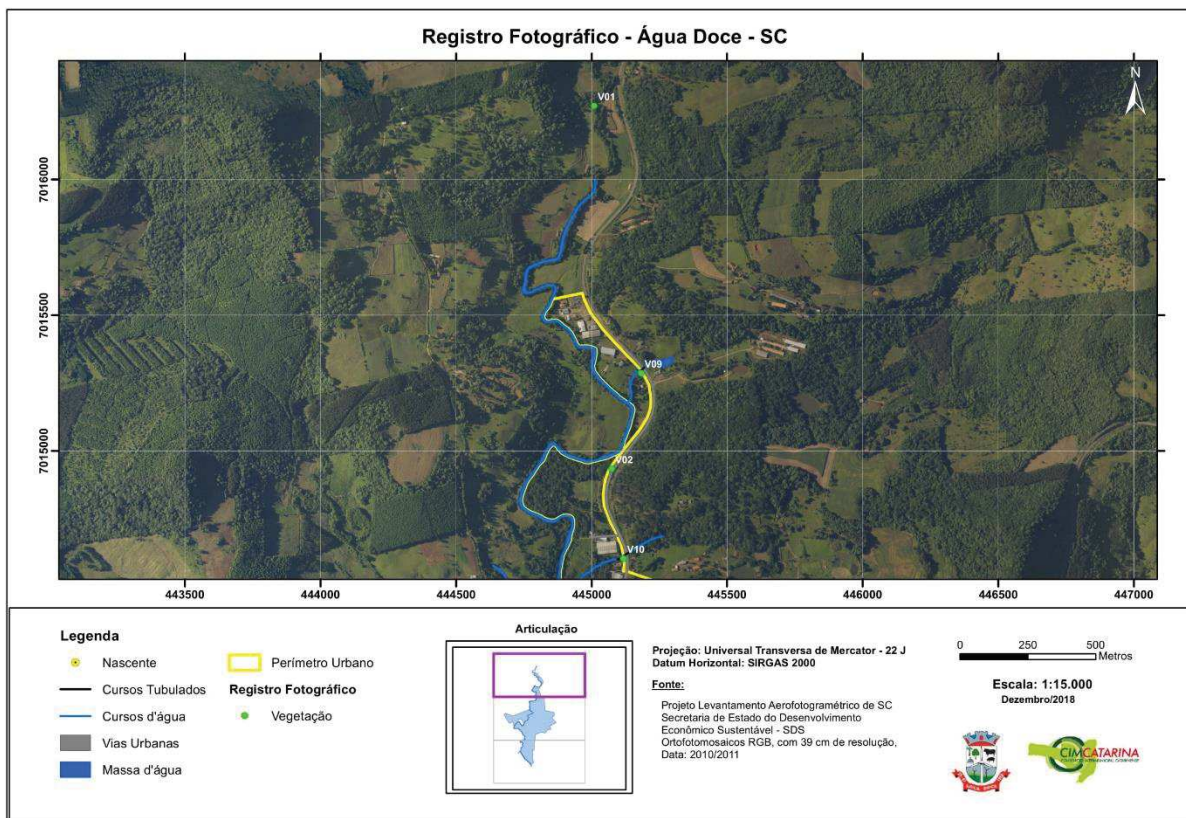


Figura 88: Cartograma com a localização das fotos utilizadas na descrição da flora do município – B1.

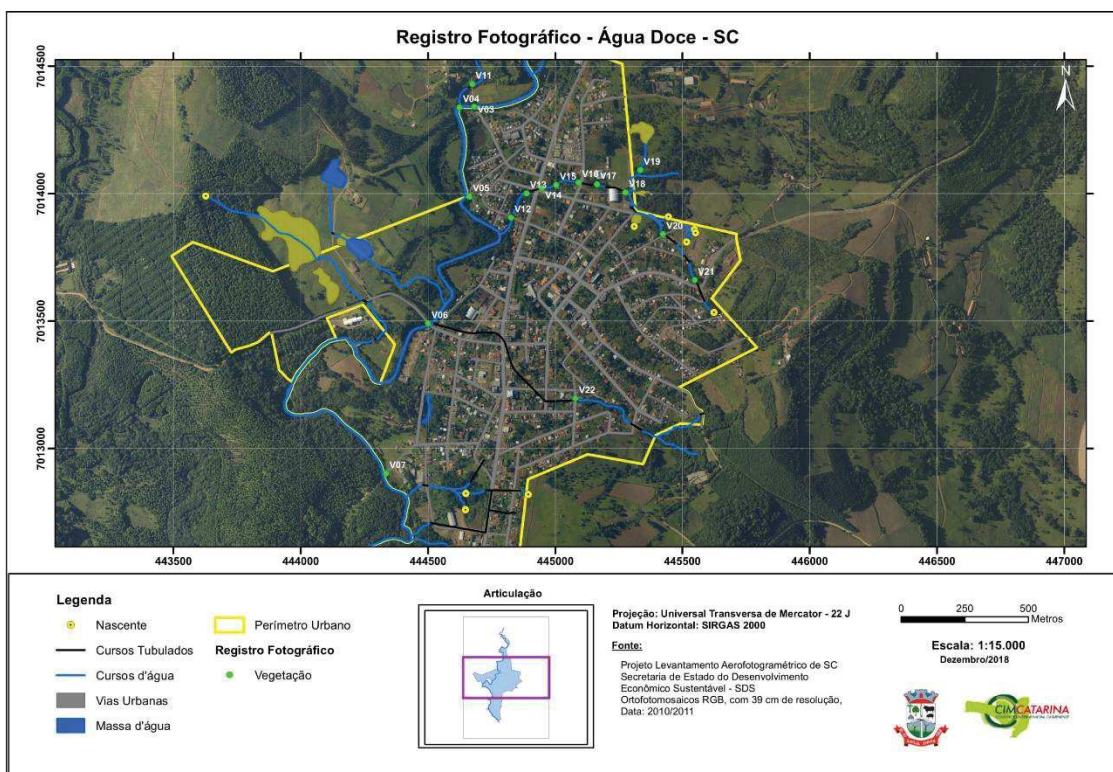
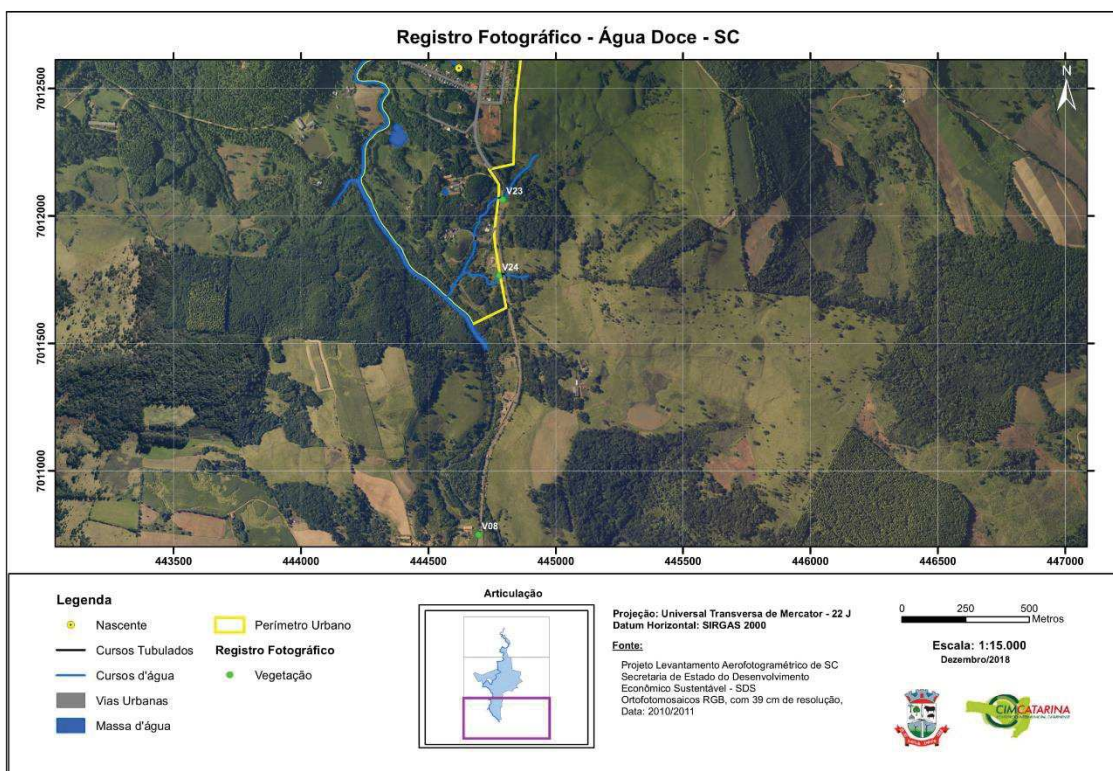


Figura 89: Cartograma com a localização das fotos utilizadas na descrição da flora do município – C1.



3.4.11 Fauna

O Brasil apresenta a maior diversidade de animais do mundo, incluindo aproximadamente 3.000 espécies de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) (MITTERMEIER *et al.* 1992). Apesar de toda esta diversidade, devido à destruição e alteração dos ambientes naturais, à caça e à introdução de animais domésticos (gado, porcos, cães e gatos) e suas doenças, 398 espécies e subespécies da fauna nativa brasileira são consideradas ameaçadas de extinção (VITOUSEK, 1997; IBAMA, 2003).

Dada à eminente necessidade de conservação da fauna, particularmente em Santa Catarina, onde a fragmentação e alteração dos ambientes nativos têm sido intensas, torna-se necessária a avaliação da comunidade faunística local.

Para o levantamento de dados sobre a fauna ocorrente no município, utilizamos diferentes fontes de informação: bibliografia regional, trabalhos técnicos, entrevista e observação direta. Primeiramente, nosso levantamento de dados foi fundamentado em consulta a bibliografia especializada, tomando como base o levantamento de material bibliográfico produzido para a área de abrangência e especificamente os que continham informações sobre as espécies presentes na região, como listas e diagnósticos de fauna.

A caracterização dos répteis, anfíbios, aves, mamíferos e peixes baseia-se em dados levantados pela Impacto Assessoria Ambiental, 2015 no município de Frei Rogério que faz divisa com Fraiburgo.

3.4.11.1 Anfíbios

O Brasil compreende 1.080 espécies de anfíbios que são representados por três grupos: anuros (sapos, rãs e pererecas), cobras-cegas e salamandras. Os anuros são o grupo mais numeroso no Brasil, sendo reconhecidas 1.039 espécies representando 20 famílias e 90 gêneros, seguido de cecílias, com 36 espécies em quatro famílias e 12 gêneros e salamandras, com 5 espécies em uma única família e gênero. (Segalla *et al.*, 2016).



De acordo com LUCAS (2008), foram registradas 110 espécies de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, além de 12 espécies ainda não descritas e/ou com problemas taxonômicos e 22 espécies com provável ocorrência, representando uma riqueza em torno de 144 espécies.

Segundo Conte (2010), levantou a existência de 129 espécies na Floresta Ombrófila Mista (FOM), 13 delas são endêmicas.

Conforme a Terra Ambiental (2016), em um estudo feito para a implantação do Complexo Eólico do Contestado no município de Água Doce, registrou em campo a presença de 15 espécies de anfíbios na região. No Quadro 24 é possível observar a relação de espécies levantadas.

Quadro 24: Espécies de anfíbios levantados no município de Água Doce.

Família	Espécie	Nome Comum
Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cucuru
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo
Hylidae	<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	Perereca-de-pijama
Hylidae	<i>Pseudis cardosoi</i>	Rã-verde
Hylidae	<i>Scinax aromothyella</i>	Pererequinha-do-brejo
Hylidae	<i>Scinax granulatus</i>	Perereca-dos-gravatas
Hylidae	<i>Scinax perereca</i>	Perereca-de-banheiro
Hylidae	<i>Scinax squalirostris</i>	Perereca
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	Perereca-verde-do-brejo
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-crioula
Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro
Leptodactylidae	<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona
Odontophrynidae	<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo-da-enchente
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã-touro
Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú-gigante

Fonte: Adaptado de Terra Ambiental, 2016.

3.4.11.2 Répteis

Atualmente, o país conta com 773 espécies de répteis, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia, e 731 Squamata (73 anfisbenas, 266 “lagartos” e 392 serpentes). Esses dados colocam o Brasil como o país detentor da 3ª maior riqueza de espécies de



répteis do mundo, atrás da Austrália (1022) e do México (913) (Uetz e Hošek, 2015 apud Costa e Bérnils, 2015).

Para o município, foram registradas 5 espécies de répteis *in loco* na área de influência do Complexo Eólico do Contestado, conforme o Quadro 25.

Quadro 25: Espécies de répteis levantados no município de Água Doce.

Família	Espécie	Nome Comum
Diploglossidae	<i>Ophiodes fragilis</i>	Cobra-de-vidro-dourada
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena tachura</i>	Cobra-de-duas-cabeças
Colubridae	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-do lixo
Colubridae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa-coral
Colubridae	<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada

Fonte: Adaptado de Terra Ambiental, 2016.

3.4.11.3 Aves

O Brasil, segundo país do mundo em diversidade de aves, com 1.901 espécies documentadas (CBRO, 2014), está na rota migratória de muitas espécies, principalmente daquelas que possuem seus sítios de reprodução em outros países, seja na região circumpolar relacionada à América do Norte e Groenlândia (aves setentrionais), ou em áreas no sul da América do Sul e Antártida (meridionais).

De acordo com o portal disponibilizado na internet para registro de aves (WIKIAVES, 2016) é possível realizar a busca por espécies da região. Neste banco de dados estão registradas 148 espécies de aves que foram fotografadas em Água Doce, entre elas: Pardal (*Passer domesticus*), Pintassilgo (*Spinus magellanicus*), Polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*) e Gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*).

Para a apresentação das espécies de ocorrência, foram utilizados dados do estudo de impacto ambiental do Complexo Eólico do Contestado (Quadro 26).



Quadro 26: Espécies de aves registradas em Água Doce.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu
		<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz
		<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho
		<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda
GALLIFORMES	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu
PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador
SULIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá
PELECANIFORMES	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira
		<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura
		<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande
	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca
CATHARTIFORMES	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha
		<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
		<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura
		<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira
		<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado
		<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi
		<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo
		<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto
		<i>Urubitinga coronata</i>	Águia-cinzenta
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águia-chilena
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pegamacaco
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato
		<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Sanã-vermelha
		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado
		<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum
		<i>Gallinula melanops</i>	Frango-d'água-carijó
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero



	Recurvirostridae	<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas
	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Narceja
		<i>Bartramia longicauda</i>	Maçarico-do-campo
		<i>Tringa-melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
		<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou
		<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui
		<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico
		<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão
		<i>Patagioenas plumbea</i>	Pomba-amargosa
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega
		<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu
		<i>Geotrygon montana</i>	Pariri
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gatp
		<i>Guira guira</i>	Anu-branco
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé
		<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
		<i>Asio flammeus</i>	Mocho-dos-banhados
APODIFORMES	Apodidae	<i>Streptoprocne biscutata</i>	Taperuçu-de-coleira-falha
		<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-de-sobre-cinzeno
		<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-d-temporal
	Trochilidae	<i>Stephanoxis lalandi</i>	Beija-flor-de-topete
		<i>Chlorostilbo lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho
		<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco
TROGONIFORMES	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	Surucúá-variado
CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande
PICIFORMES	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde
	Picidae	<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira
		<i>Picumnus nebulosus</i>	Pica-pau-anão-carijó
		<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco



		<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-amarela
		<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó
		<i>Piculus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado
		<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado
		<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca
CARIAMIFORMES	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracará
		<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
		<i>Milvago chimango</i>	Chimango
		<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri
		<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha
		<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita
		<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú
		<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde
		<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro
		<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo
PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa
		<i>Thamnophilus ruficapilus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho
		<i>Thamnophilus caeruleescens</i>	Choca-da-mata
		<i>Batara cinerea</i>	Matracão
		<i>Drymophila malura</i>	Choquinha-carijó
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente
	Formicariidae	<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha
		<i>Chamaeza ruficauda</i>	Tovaca-de-rabo-vermelho
	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde
		<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado
		<i>Campylorhamphus falcularius</i>	Arapaçu-de-bico-torto
		<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	Arapaçu-escamado-do-sul
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande
		<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-de-garganta-branca



	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó
	Furnariidae	<i>Furnaris rufus</i>	João-de-barro
		<i>Lochmias nematura</i>	João-porca
		<i>Heliobletus contaminatus</i>	Trepadorzinho
		<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete
		<i>Leptasthenura striolata</i>	Grimpeirinho
		<i>Leptasthenura setaria</i>	Grimpeiro
		<i>Anumbius annumbi</i>	Cochicho
		<i>Certhiaxis cinamomeus</i>	Curutié
		<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pichoreré
		<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném
		<i>Limnocites rectirostris</i>	Arredio-do-gravatá
		<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-olivaceo
	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará
	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim
		<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto
		<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro
	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho
	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza
		<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo
		<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta
		<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	Tororó
		<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho
		<i>Hemitriccus obsoletus</i>	Catraca
	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro
		<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela
<i>Elaenia parvirostris</i>		Guaravaca-de-bico-curto	
<i>Elaenia mesoleuca</i>		Tuque	
<i>Myiopagis caniceps</i>		Guaracava-cinzenta	
<i>Phyllomyias virescens</i>		Piolhinho-verdoso	
<i>Phyllomyias fasciatus</i>		Piolhinho	



	<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré
	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
	<i>Tyrannus savana</i>	Tesouriha
	<i>Colonia colonus</i>	Noivinha
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado
	<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno
	<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera
	<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca
	<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari
	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara
	<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroado
Corvidae	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul
	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyaoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa
	<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora
	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Andorinha-de-dorso-acanelado
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor
	<i>Anthus nattereri</i>	Caminheiro-grande
	<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada



	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
		<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo
	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Mariquita
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula
		<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador
	Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão
		<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe
		<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna
		<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi
		<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo
		<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha
		<i>Mothrus bonariensis</i>	Vira-bosta
		<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul
	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro
		<i>Saltator maxillosus</i>	Bico-grosso
		<i>Pyrhocomma ruficeps</i>	Cabecinha-castanha
		<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto
		<i>Lanio melanops</i>	Tiê-de-topete
		<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento
		<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa
		<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade
		<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
		<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Sanhaçu-papalaranja
		<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha
		<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-paporetto
		<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabocastanho
		<i>Haplospiza unicolor</i>	Cigarra-bambu
		<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado
		<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu
<i>Poospiza cabanisi</i>	Tico-tico-da-taquara		
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro		
<i>Sicalis luteola</i>	Tipio		



		<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo
		<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado
		<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
		<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho
		<i>Sporophila melanogaster</i>	Caboclinho-de-barriga-preta
	Cardinalidae	<i>Amaurospiza moesta</i>	Negrinho-do-mato
		<i>Sporagra magellanica</i>	Pintassilngo
	Fringillidae	<i>Euphonia chalybea</i>	Cais-cais
		<i>Chlorophonia cyanea</i>	Gaturamo-bandeira
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal

Fonte: Terra Ambiental, 2016.

A seguir (Figura 90 e Figura 91) espécies de aves encontradas no município de Água Doce.

Figura 90: Exemplar de Quero-quero registrado no município de Água Doce.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 91: Exemplar de Jacuaçu registrado no município de Água Doce.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

3.4.11.4 Mamíferos

Das 5.487 espécies de mamíferos do mundo (Schipper *et al.*, 2008), cerca de 701 ocorrem no Brasil (Paglia *et al.*, 2012). Em Santa Catarina são conhecidas cerca de 150 espécies de mamíferos (CHEREM *et al.*, 2004).

Considerando os estudos feitos para o Complexo Eólico do Contestado (Terra Ambiental, 2016), foram registradas 34 espécies de mamíferos, como visto no Quadro 27.

Quadro 27: Espécies de mamíferos levantados no município de Água Doce.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum
DIDELPHIOMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca
		<i>Didelphis sp.</i>	Gambá
		<i>Moodelphis dimidiata</i>	Catita
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
		<i>Dasybus septemcinctus</i>	Tatuí
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
PRIMATES	Cebidae	<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego
	Atelidae	<i>Aloutta guariba clamitans</i>	Bugio
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno
		<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato
		<i>Puma concolor</i>	Onça-parda
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato
		<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará
		<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim-do-campo
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
		<i>Galictis cuja</i>	Furão
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrilho
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati
<i>Procyon cancrivorus</i>		Mão-pelada	
ARTIODACTYLA	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Javali
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto
	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro
		<i>Mazama sp.</i>	Veado
RODENTIA	Cricetidae	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-silvestre
		<i>Oxymycterus cf. nasutus</i>	Rato-porco
		<i>Sooretamys angouya</i>	Rato-silvestre
	Caviidae	<i>Cavia sp.</i>	Preá
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	Capivara
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço
	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado

Fonte: Terra Ambiental, 2016.



A ocorrência das espécies de mamíferos foi levantada durante quatro campanhas amostrais, através de registro por captura, evidência direta (visualização, vocalização e/ou foto em armadilha fotográfica), evidência indireta (fezes e rastros) e através de entrevistas. Para o registro das espécies em campo foram amostrados diferentes ambientes no município, percorridos a pé ou veículo.

3.4.11.5 Ictiofauna

A ictiofauna brasileira compreende 2.300 espécies de água doce conforme apresenta o *CheckList of the Freshwater Fishes of South and Central America* (REIS *et al.*, 2003) e 1.298 espécies marinhas, segundo Menezes *et al.* (2003). Todavia, a imensa diversidade faunística do nosso território não é conhecida, pois dezenas espécies de peixes são descritas anualmente no Brasil e, portanto, é de se prever que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior, por outro lado, dezenas de espécies podem estar sendo extintas, mesmo sem o nosso conhecimento.

Esse fenômeno pode estar associado aos impactos que o ambiente Mata Atlântica tem sofrido, com a drástica redução das florestas marginais, provedoras de alimento, sombra e abrigo para muitas espécies de peixes (BÖHLKE *et al.*, 1978; LOWE-MCCONNELL, 1987; CASTRO & CASATTI, 1997).

O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção cita a existência de 14 espécies de peixes de água doce ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina, sendo Cação-estrela (*Rhincodon typus*), Lambari (*Astyanax gymnogonys*, *Hyphessobrycon taurocephalus*, *Mimagoniates rheocharis*) Tetra (*Mimagonia teslateralis*), Néon (*Elacatinus figaro*), Limpa-fundo (*Corydoras macropterus*), Boanoite (*Tatia boemia*), Tubarão-peregrino (*Cetorhinus maximus*) e outros que não estão catalogados com os nomes populares, *Rachoviscus crassiceps*, *Spintherobolus ankoseion*, *Campellolebias brucei*, *Campellolebias chrysolineatus*, *Listrura camposi*.

Segundo GUZZI *et al.* (2013), citam o registro de 38 espécies no Baixo Rio do Peixe, região localizada a um raio de aproximadamente 35 km da área em estudo. Através de entrevistas com pescadores e moradores da região, os autores confirmaram o registro de 10 espécies.



O Peixe-cachorro (*Acestrorhynchus pantaneiro*), a Piranha-Catirina (*Serrasalmus maculatus*), diversas espécies de Lambari (*Astyanax bimaculatus lacustris*, *Astyanax fasciatus*, *Astyanaxgr scabripinis*), o Tambicu-de-rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*) e o Jundiá (*Rhamdia quelen*) são alguns exemplos de espécies registradas. Vale destacar a presença de espécies exóticas, como a *Cyprinus carpio*: Carpa, Carpa-prateada e Carpa-comum.



4. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE SANEAMENTO BÁSICO IMPLANTADOS, OUTROS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA QUANTO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DOS SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA, SANEAMENTO BÁSICO, EQUIPAMENTOS URBANOS, SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTES EXISTENTE

4.1.1. Indicadores de habitação

A habitação destaca-se como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. O conhecimento sobre os domicílios, a taxa de ocupação e o acesso aos serviços de infraestrutura básica fornecem os subsídios necessários para traçar a caracterização da área e as condições oferecidas aos seus moradores.

A distribuição de domicílios por setor censitário e a taxa de ocupação para cada um deles, apresenta-se no Quadro 28.

Quadro 28: Taxa de ocupação por setor censitário de Água Doce.

Setor	Habitantes	Domicílios	Taxa de ocupação
01	780	251	3,11
02	972	320	3,04
03	854	288	2,97
04	785	272	2,89
10	17	5	3,40

Fonte: IBGE, 2010.

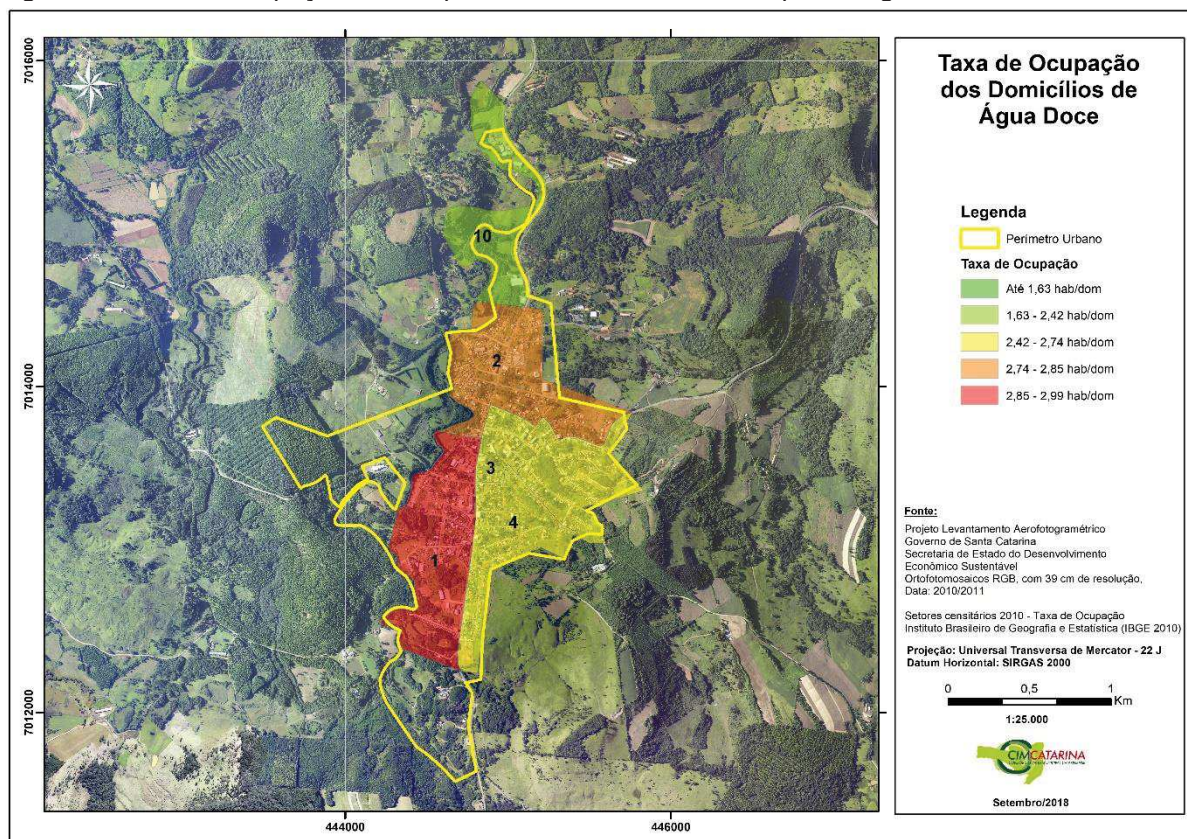
Os setores mais populosos na área urbana são os setores 2 e 3, com 28,4% e 24,9% da população urbana, respectivamente. O setor 10 é o menos populoso, com apenas 0,5% da população.

Com relação à taxa de ocupação por domicílio na área urbana, os setores 1 e 10 são os que apresentam as maiores taxas, com 3,11 e 3,40 habitantes por domicílio, respectivamente, e o setor com a menor taxa de ocupação é o 4, com 2,89 habitantes por domicílio.



Na Figura 92 está representada as taxas de ocupação por setores censitários do município, identificados pelos códigos apresentados no Quadro 28.

Figura 92: Taxa de ocupação urbana por domicílio da sede municipal de Água Doce.



Um dos principais indicadores relacionados à habitação e que expressa a qualidade de vida dos seus moradores é a porcentagem da população em domicílios com acesso à água tratada, energia elétrica e esgotamento sanitário.

Visando a obtenção desses dados, foi realizada a caracterização específica da área quanto à presença ou ausência de serviços de infraestrutura. A mesma é apresentada nos itens a seguir, onde estão descritos os equipamentos públicos de uso coletivo conforme dados disponíveis em plataformas como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, IBGE e dados fornecidos pelo município.

4.1.2. Presença de malha viária

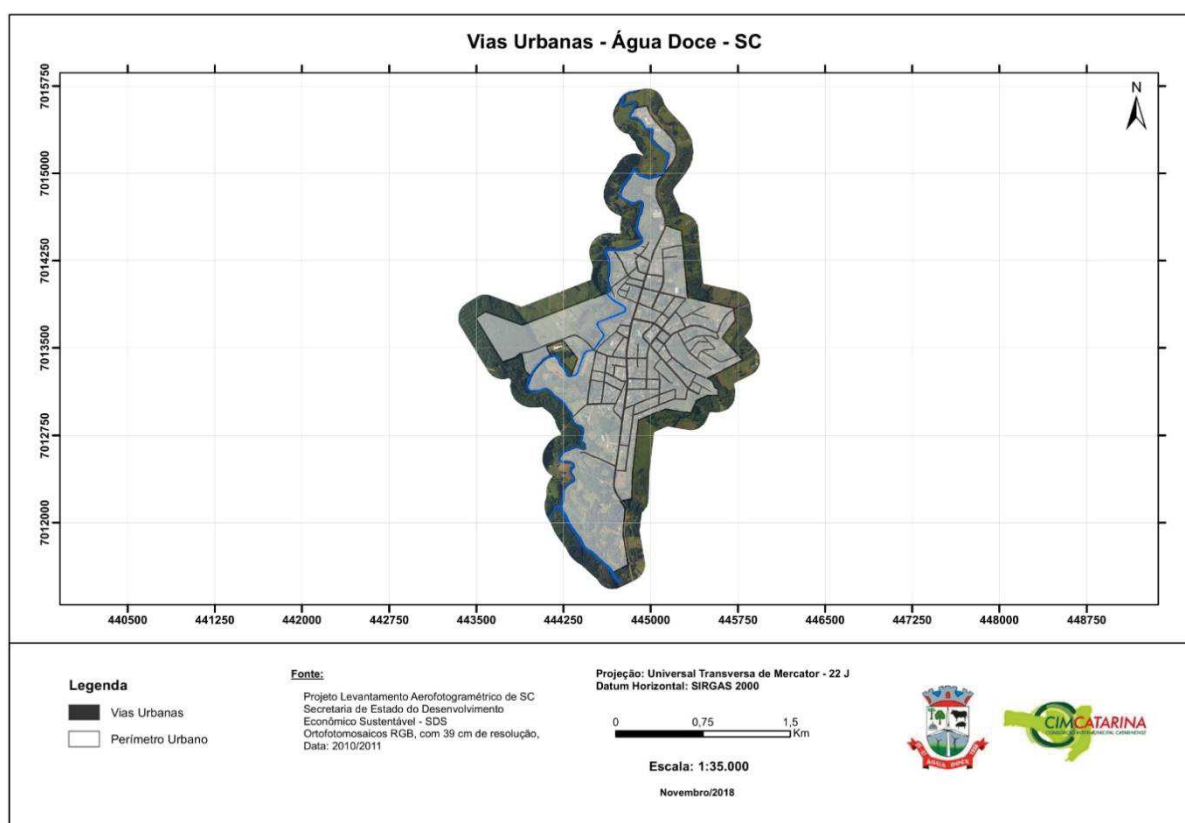
Os acessos principais à área urbana do município de Água Doce se dão a



partir das rodovias estaduais SC150, que corta o município de norte a sul, e da rodovia SC-355. De acordo com as informações fornecidas pelo município ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS no ano de 2015, o município de Água Doce possui 24,98 km de vias públicas no perímetro urbano, sendo aproximadamente 96,9% de suas vias urbanas pavimentadas.

A existência da malha viária é característica inicial, conforme a legislação, para instituir a consolidação ou não de cada região urbana do município. A malha oficial do município de Água Doce é apresentada através da Figura 93 e Apêndice 7.

Figura 93: Malha viária oficial de Água Doce.



4.1.3. Drenagem de águas pluviais

O sistema público de manejo das águas pluviais do município é de responsabilidade da prefeitura municipal de Água Doce, sendo esta a responsável, por projetos, recepção das obras executadas por terceiros, a limpeza da rede de



drenagem, manutenção do cadastro do sistema, entre outras funções correlacionadas ao sistema de drenagem urbana do município

O município possui sistema de drenagem urbana composto por estruturas de drenagem superficial e subterrânea, contando com sarjetas, bocas de lobos e redes coletoras de águas pluviais. De acordo com, os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), no ano de 2015, que são apresentados no Quadro 29, aproximadamente 94% das ruas possuem redes ou canais de águas pluviais subterrâneos.

Quadro 29: Manejo de águas pluviais no município de Água Doce de acordo com o SNIS.

Parâmetros	Atendimento
Extensão de vias públicas total existente (km)	24,98
Extensão de vias públicas com pavimento e meio fio (km)	24,20
Extensão de vias públicas com rede ou canais de águas pluviais subterrâneos (km)	23,50
Quantidade de bocas de lobos existentes	602

Fonte: SNIS, 2015.

Não foram identificados elementos de infraestrutura de retenção ou amortecimento da vazão de escoamento das redes pluviais, sendo a macrodrenagem do município essencialmente realizada pelo Rio Água Doce e seus afluentes.

O município não possui cadastro da rede de drenagem implantada, tampouco das condições destas. Assim, o aumento da população acompanhado com o aumento do número de edificações e consequente impermeabilização das áreas pode provocar um subdimensionamento dos sistemas implantados.

4.1.4. Esgotamento Sanitário

O município de Água Doce não possui sistema público de coleta e tratamento de esgotos implantado. Na área urbana, normalmente, o esgoto sanitário é tratado em tanques sépticos. Conforme o IBGE (2010), 76,63% dos domicílios urbanos possuem fossa séptica, 8,96% direcionam seus efluentes sanitários para rede pluvial e 13,71%



dos domicílios se utilizam de outras formas de esgotamento sanitário.

No Quadro 30 é possível observar os dados relacionados ao tipo de esgotamento sanitário existente no Município.

Quadro 30: Tipo de esgotamento sanitário existente em Água Doce.

Tipo de Esgotamento	Taxa de cobertura do serviço %
Rede geral de esgoto ou pluvial	8,96
Fossa séptica	76,63
Outro tipo (vala, fossa rudimentar, rios...)	13,71
Total	100

Fonte: IBGE, 2010.

Setorizada esta informação, é possível realizar a análise por bairro dentro da área de abrangência do Diagnóstico Socioambiental, visto que as localidades podem apresentar índices diferenciados, devido a suas peculiaridades.

No Quadro 31, é apresentado o número de domicílios que possuem fossa séptica por setor.

Quadro 31: Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário através de fossa séptica.

Setor	Domicílios Particulares Permanentes	Sistema de esgotamento sanitário através de fossa séptica (%)
01	251	43,43
02	320	87,19
03	288	75,69
04	272	93,75
10	5	80,00

Fonte: IBGE, 2010.

É possível que haja inconsistência nestes dados, uma vez que, popularmente ocorre confusão sobre a diferenciação entre fossa séptica e fossa rudimentar, e entre rede de esgoto e rede de drenagem pluvial. Deste modo as informações repassadas ao recenseador podem não corresponder à realidade. Assim, as informações são apresentadas por se tratarem de dados oficiais disponíveis para o município, porém não significa que são precisas, uma vez que muitas ligações com fossa séptica são ligadas posteriormente à rede de drenagem pluvial.



4.1.5. Abastecimento de água potável

A operação do sistema de abastecimento de água do município é realizada pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. Segundo a concessionária, a captação de água é realizada no Rio Água Doce, manancial pertencente à Bacia Hidrográfica Rio do Peixe. A água captada é direcionada para estação de tratamento do tipo compacta metálica, com flocculador e filtro, e posteriormente submetida as etapas de desinfecção e fluoretação. Após tratamento, água tratada é recalçada para 3 centros de reservação, com capacidade de 390 m³, de onde é distribuída.

Conforme apresentado no Censo Demográfico (2010), o abastecimento urbano através de rede geral corresponde a 95,36%. Outras formas de abastecimento que compreendem abastecimento por poço/nascente/carro-pipa/água da chuva/fontes públicas correspondem a 4,64%. No

Quadro 32 é apresentado o número de domicílios por forma de abastecimento na área urbana do município.

Quadro 32: Domicílios particulares permanentes, por bairro e a forma de abastecimento de água

Setor	Domicílios Particulares Permanentes	Rede Geral (%)	Outra forma de abastecimento (%)
01	251	96,81	3,19
02	320	98,75	1,25
03	288	95,49	4,51
04	272	93,01	6,99
10	5	60,00	40,00

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), conforme descrito no Quadro 33, o índice de atendimento de água na área urbana é de 100%, sendo estas informações de responsabilidade de fornecimento da CASAN, operadora do sistema de abastecimento no ano de referência de 2016.



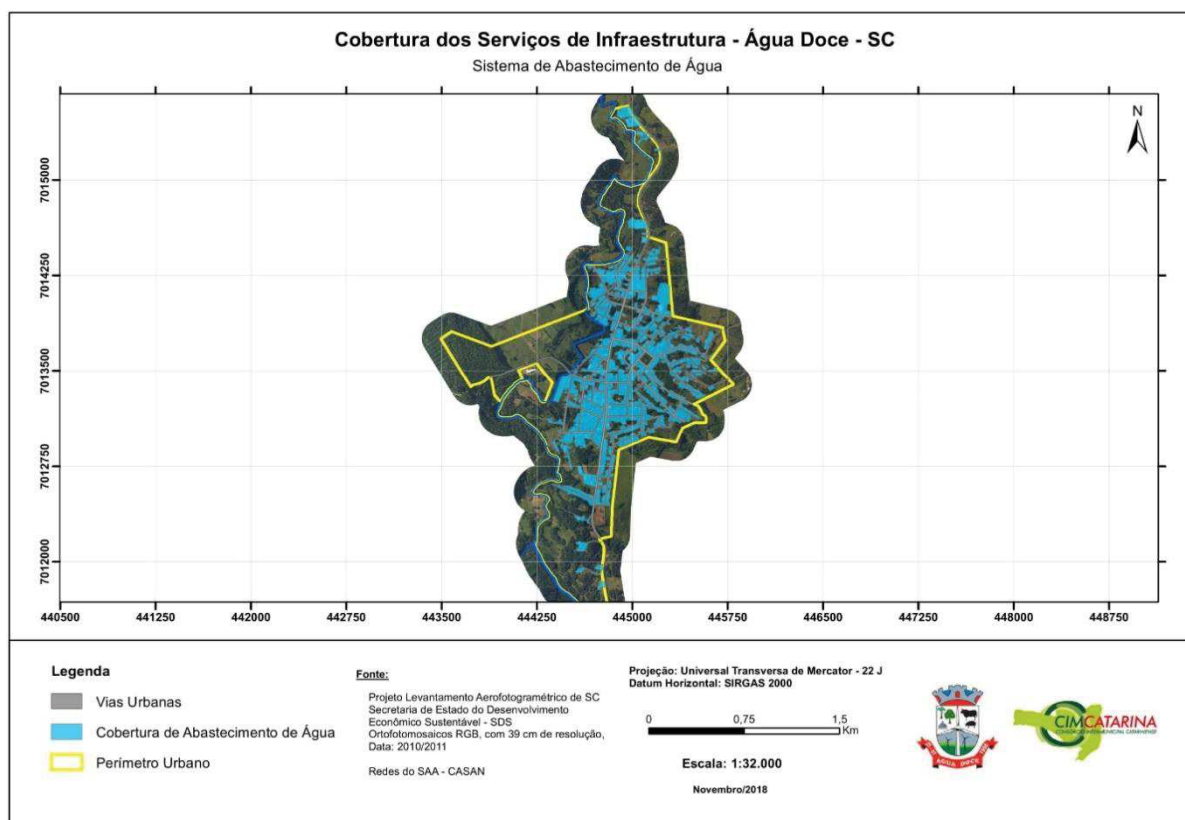
Quadro 33: Abastecimento de água no município de Água Doce de acordo com o SNIS.

Parâmetros	Atendimento
Índice de Atendimento Urbano (%)	100
Número total de ligações ativas	1.320
Número total de economias ativas	1.472
Extensão total da rede	27
Volume Produzido (1.000 m³/ano)	244,31
Índice de perdas na distribuição (%)	30,83

Fonte: SNIS, 2016.

A Figura 94 e Apêndice 8 apresenta o mapa da rede de abastecimento de água.

Figura 94: Área do Sistema de Abastecimento de Água do município.



4.1.6. Distribuição de energia elétrica

A energia elétrica do Município é fornecida pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina - CELESC, com unidades consumidoras até setembro de 2017. O Quadro 34 e a Figura 95 apresentam o número de ligações por classe.

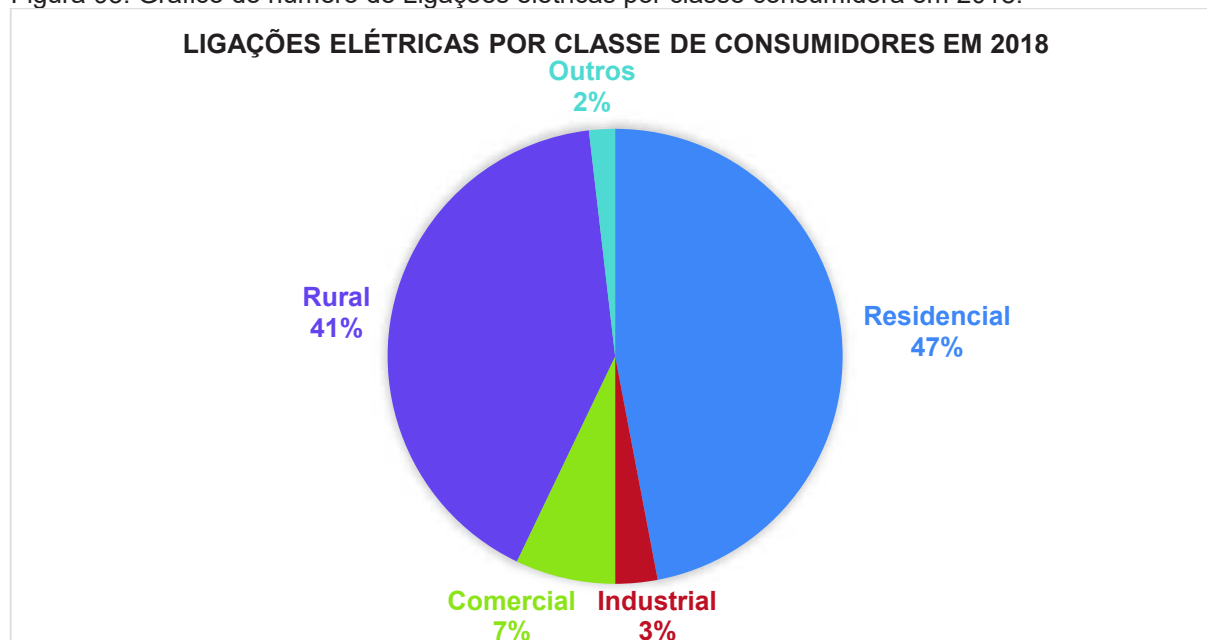
Quadro 34: Ligações elétricas por classe de consumidores em Água Doce.

Número De Consumidores Por Classe (kWh)					
Classes	2014	2015	2016	2017	2018*
Residencial	1.321	1.370	1.391	1.419	1.427
Industrial	98	96	100	93	91
Comercial	194	199	211	216	216
Rural	1.247	1.253	1.245	1.242	1.246
Poder Público	47	52	52	52	52
Iluminação Pública	1	1	1	1	1
Serviço Público	2	3	3	3	3
Total geral	2.911	2.975	3.004	3.027	3.037

Fonte: CELESC, 2018.

*Observação: Dados referentes até março de 2018.

Figura 95: Gráfico do número de Ligações elétricas por classe consumidora em 2018.



Fonte: CELESC, 2017.

*Observação: Dados referentes até março de 2018.



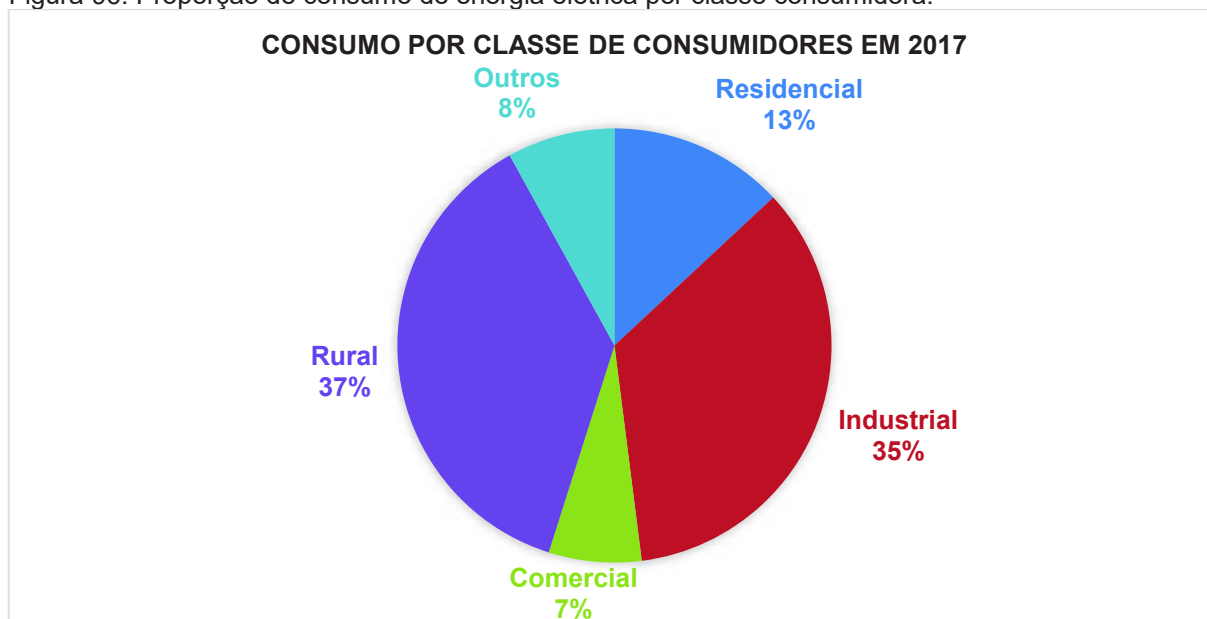
Já o Quadro 36 e a Figura 96 apresentam o consumo de energia elétrica por classe, em kWh.

Quadro 35 - Energia distribuída por classe de consumidores em Água Doce.

Energia distribuída por classe (kWh)	
Classes	Jan/2017 a Dez/2017
Residencial	2.832.284
Industrial	7.578.579
Comercial	1.498.431
Rural	8.044.536
Poder Público	575.487
Iluminação Pública	853.168
Serviço Público	310.522
Total geral	21.697.067

Fonte: CELESC, 2017.

Figura 96: Proporção de consumo de energia elétrica por classe consumidora.

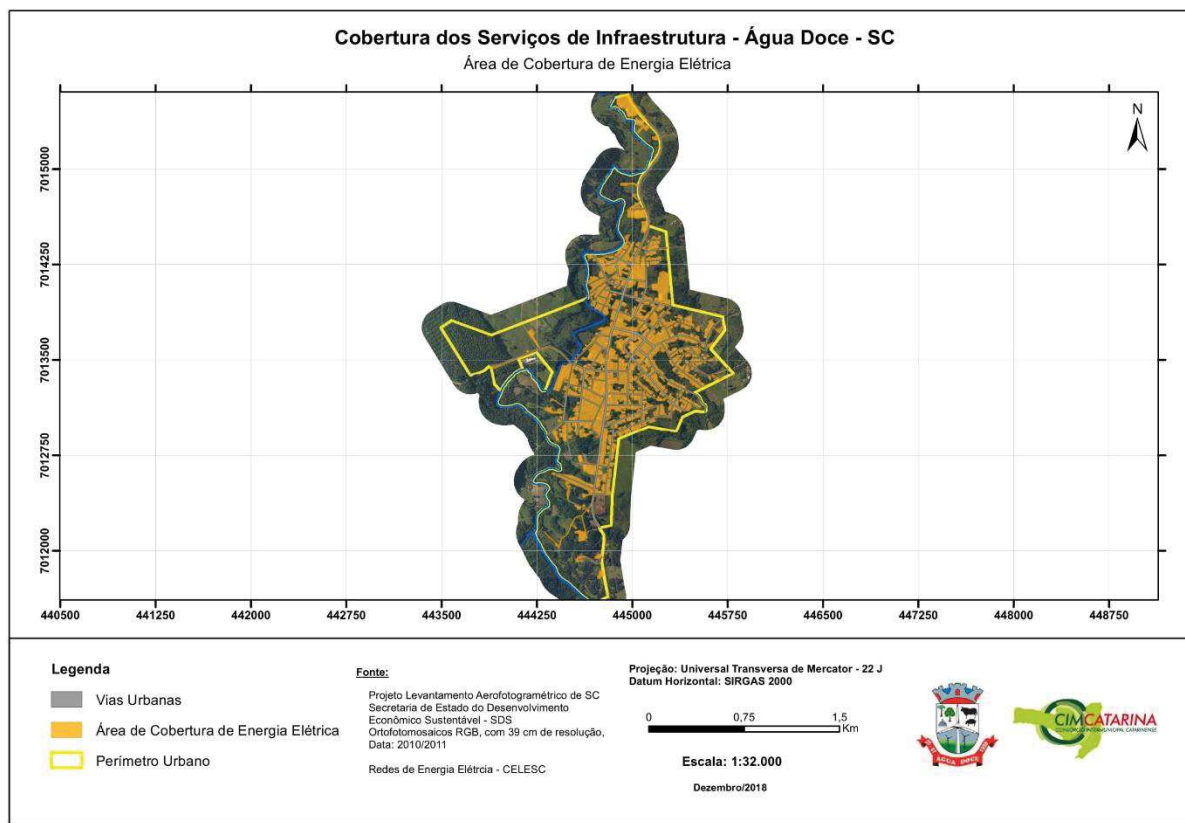


Fonte: CELESC, 2017.

A Figura 97 e Apêndice 9 apresenta o mapa da mancha da rede de distribuição de energia elétrica no município de Água Doce.



Figura 97: Área de Distribuição de energia elétrica do município.



4.1.7. Limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos

O Quadro 36 apresenta a destinação de resíduos na área urbana do Município conforme o Censo de 2010.

Quadro 36: Destinação de resíduos em Água Doce.

Destino	Número de Domicílios
Coletado	1.135
Outro destino	8
Total	1.143

Fonte: IBGE, 2010

Conforme exposto, 99,30% dos domicílios possuíam coleta de lixo na área urbana e 0,70% dos domicílios destinavam seus resíduos de maneiras alternativas: queimando, aterrando na propriedade, jogando em terrenos baldios, entre outros.



A destinação dos resíduos segregados por setores é apresentada abaixo, conforme Quadro 37.

Quadro 37: Destinação de resíduos por bairro em Água Doce.

Setor	Domicílios Particulares Permanentes	Coletado (%)	Outro destino (%)
01	251	98,41	1,59
02	320	100,00	0,00
03	288	99,65	0,35
04	272	100,00	0,00
10	5	100,00	0,00

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), conforme descrito no Quadro 38, a taxa de atendimento do serviço de coleta de resíduos domiciliares é de 100%, sendo estas informações de responsabilidade de fornecimento da Prefeitura Municipal de Água Doce, responsável pela gestão do sistema no ano de referência de 2016.

Quadro 38: Coleta de resíduos sólidos no município de Água Doce de acordo com o SNIS.

Parâmetros	Atendimento
População total atendida no município (Habitantes)	3.523
População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta (Habitantes)	3.523
Taxa de cobertura do serviço coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana do município. (%)	100
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município. (%)	-
Percentual da população atendida com frequência diária (%)	0
Percentual da população atendida com frequência 2 ou 3 vezes por semana (%)	100
Percentual da população atendida com frequência 1 vez por semana (%)	0
Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano)	2.000
Massa de resíduos domiciliares e públicos coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Kg/habitante/dia)	1,56

Fonte: SNIS, 2016.

Atualmente a empresa T.O.S. Obras e Serviços Ambientais Ltda é a responsável pela coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares



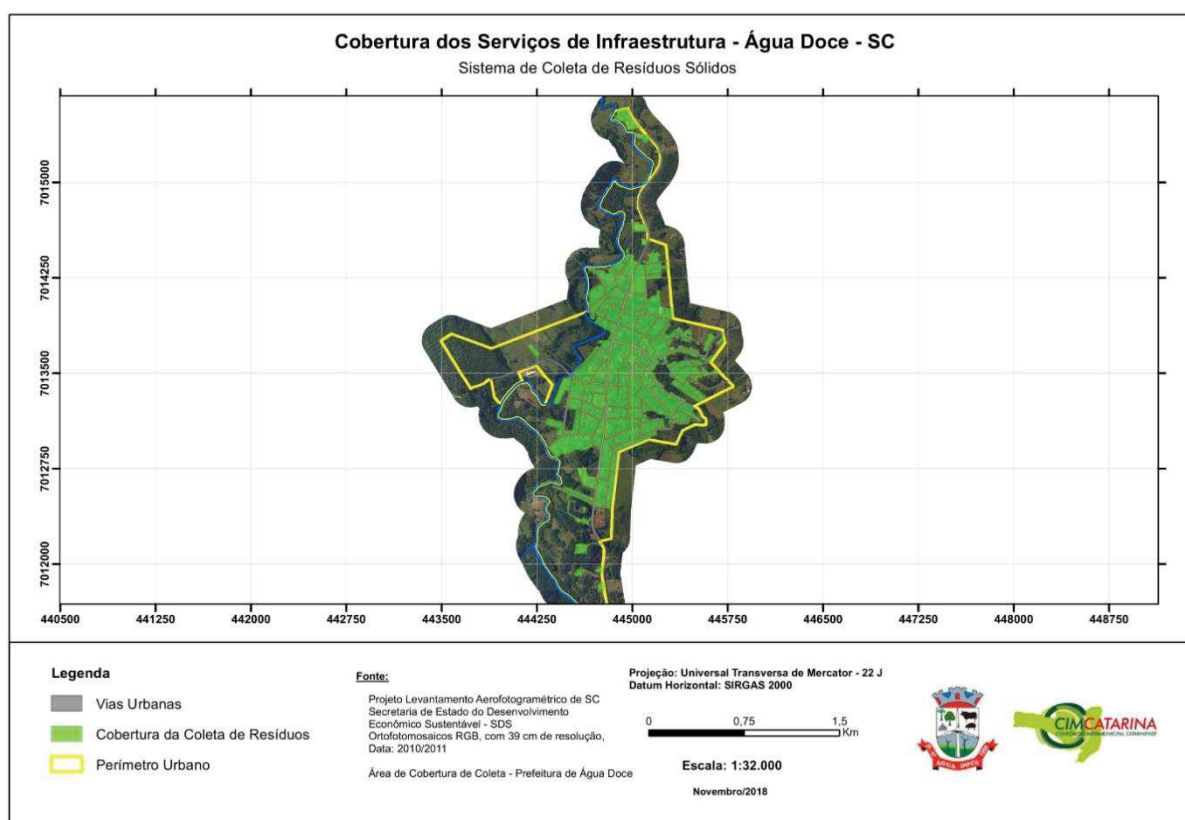
urbanos do município, que são destinados a aterro sanitário de propriedade da empresa, no município de Erval Velho/SC. A média de resíduos domiciliares coletados é de aproximadamente 170 t/mês.

Já os serviços de capina, poda, roçada, coleta de entulhos são realizados pela própria prefeitura, realizando esta, inclusive, a disposição final destes resíduos, que normalmente acontece em locais sem licenciamento ambiental (PMGIRS, 2013).

O município possui sistema de coleta específico para resíduos sólidos de serviço de saúde, também sob responsabilidade da empresa T.O.S. Obras e Serviços Ambientais Ltda, tendo produzido no ano de 2016 aproximadamente 1,2 toneladas por ano. Este resíduo é enviado ao município de Anchieta/SC para tratamento e disposição final (SNIS,2016).

Não há programa de coleta seletiva implantado no município até o momento, de acordo com informações divulgadas pela Prefeitura este serviço será iniciado a partir de janeiro de 2019. A área de atendimento do serviço de coleta de resíduos é apresentada na Figura 98 e Apêndice 10.

Figura 98: Área do Sistema de Coleta de Resíduos do município.



4.1.8. Saúde

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESNet, 2016), Água Doce conta atualmente, com 19 estabelecimentos médicos, divididos nos seguintes setores (Quadro 39).

Quadro 39: Estabelecimentos de saúde no município de Água Doce.

Tipo de Estabelecimento	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica	3
Hospital Geral	1
Consultório Isolado	6
Clínica/ Centro de Especialidade	2
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	2
Unidade Móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	1
Polo Academia de Saúde	1
Centro de Atenção Psicossocial	1
Central de Regulação do Acesso	1
Centro em Gestão de Saúde	1
Total	19

Fonte: CNESNet, 2016.

Ainda segundo CNESNet (2016), o Município contava com 31 leitos de internação. O mais representativo em números absolutos está relacionado ao atendimento clínico. Do total de leitos existentes no município, 25 (80,65%), realizam atendimentos pelo Sistema Único de Saúde – SUS. No Quadro 40 pode-se observar o número de leitos de internação por tipo de especialidade (CNESNet, 2016).

Quadro 40: Número de leitos de internação existentes por tipo de especialidade.

Especialidade	Existente	SUS	Outros
Cirúrgicos	2	2	0
Clínicos	19	13	6
Obstétrico	2	2	0
Pediátrico	6	6	0
Outros	2	2	0
Total	31	25	6

Fonte: CNESNet, 2016.



4.1.9. Frota Municipal

De acordo com os dados gerados pelo IBGE nos anos de 2005, 2010 e 2016, gerou-se o Quadro 41.

Quadro 41: Frota Municipal de Água Doce.

Frota Municipal	Ano		
	2005	2010	2016
Automóvel	1.271	1.812	2542
Caminhão	136	169	235
Caminhão-trator	55	83	135
Caminhonete	91	295	544
Camioneta	-	58	90
Micro-ônibus	9	23	30
Motocicleta	278	458	571
Motoneta	12	44	75
Ônibus	10	17	28
Outros	-	128	232
Utilitário	-	5	23
Total	1.862	3.092	4505

Fonte: IBGE, 2016.

Entre os anos de 2005 e 2016 houve um aumento de mais de 140 % na frota municipal de veículos.

4.2. CARACTERIZAÇÃO QUANTO À EXISTÊNCIA DE ÁREAS DE RISCO DECORRENTES DA PRESENÇA/AUSÊNCIA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO OU SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Devido à ocorrência de despejos de efluentes domésticos sem tratamento nos corpos hídricos, a população residente em locais sem acesso ao tratamento de esgoto adequado, expostas a altos níveis de poluição, está sujeita a contrair algum tipo de doença relacionada à veiculação hídrica.

Os efluentes domésticos além de contaminarem a água, contaminam o solo, ocasionam poluição visual (uma vez que a beleza cênica do ambiente é altamente



prejudicada) e provocam fortes odores, além de ser a principal causa de transmissão de doenças como gastroenterite, febre tifoide e paratifóide, giardíase, hepatite infecciosa, cólera e verminoses.

Em Água Doce foram notificados 2 casos leptospirose, doenças de veiculação hídrica diretamente ligada à falta de saneamento, nos anos de 2008 e 2011, segundo informações do Ministério da Saúde (2018).

4.3. CARACTERIZAÇÃO QUANTO À EXISTÊNCIA DE SÍTIOS RECONHECIDOS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL, OU ONDE EXISTAM VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS E CAVIDADE NATURAL SUBTERRÂNEA

A constituição de 1988 estabelece em seu Art. 20 – São bens da União: “... X- as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;...”. Também dispõe no seu Art. 216 que,

Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Fica a cargo do poder público, com a colaboração da comunidade, promover a proteção do patrimônio cultural brasileiro, seja por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação ou outras formas de acautelamento e preservação.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as atuais e futuras gerações.



O IPHAN possui o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA/ SGPA, onde apresenta os sítios arqueológicos brasileiros cadastrados no IPHAN, com todo o detalhamento técnico e filiação cultural dos Sítios Arqueológicos.

Em pesquisa junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (IPHAN, 2016), não foi encontrado nenhum registro de sítios arqueológicos no município.

Já, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio através de sua unidade descentralizada, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV possui a missão de proteger o Patrimônio Espeleológico Brasileiro.

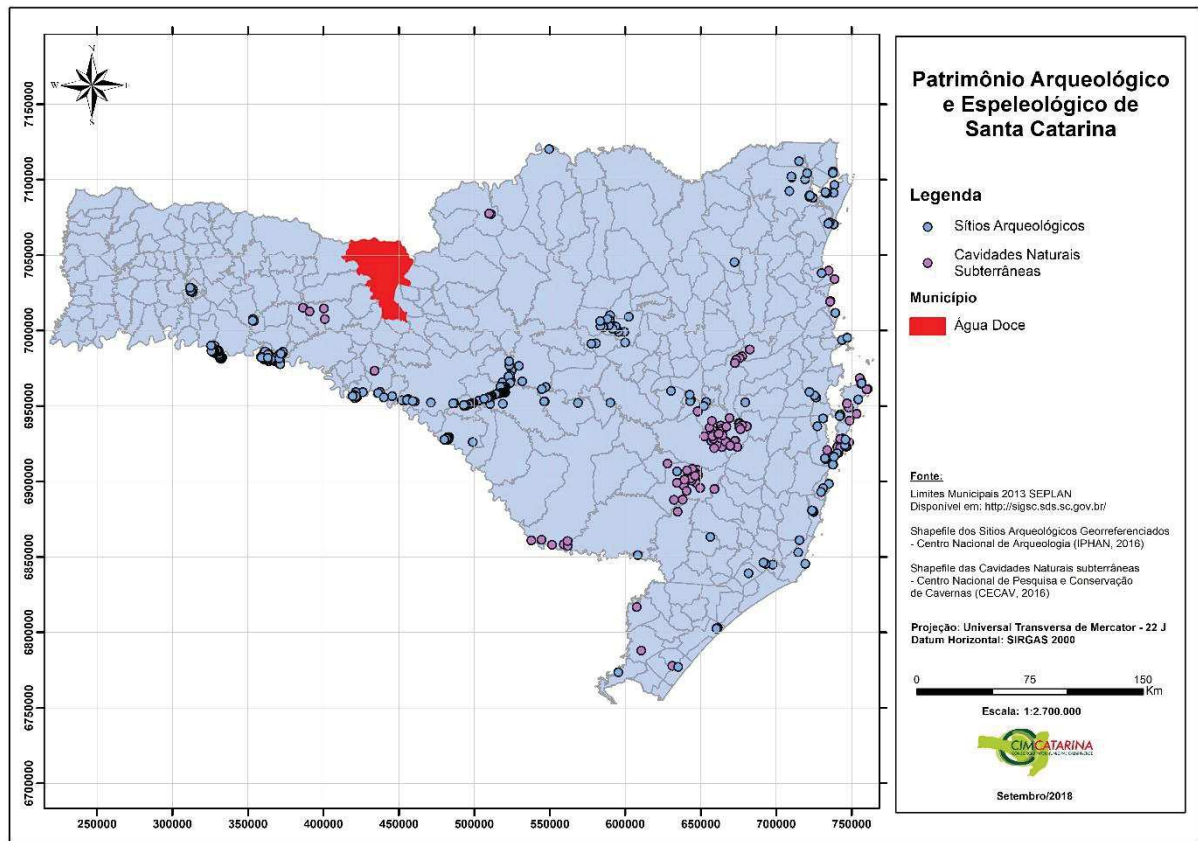
O CECAV tem a competência e objetivos de produzir por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados o conhecimento necessário à conservação desse Patrimônio, além de executar e auxiliar ações de manejo para a conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas (art. 1º da Portaria nº 78/2009, de 03/09/2009).

O CECAV possui o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE, o mesmo é constituído por informações correlatas ao patrimônio espeleológico nacional e congrega dados espeleológicos conhecidos, que ora se encontram dispersos entre diferentes fontes, constituindo-se em instrumento de referência na busca de informações geoespaciais atualizadas (Figura 99).

Em pesquisa junto ao CANIE não foi encontrado nenhum registro de cavidade natural subterrânea localizada no Município. (CANIE, 2017).



Figura 99: Patrimônio Arqueológico e Espeleológico Brasileiro em relação a Água Doce.



5. METODOLOGIA

A base cartográfica utilizada neste diagnóstico teve como estrutura os seguintes dados: Levantamento Aerofotogramétrico da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) contendo: Modelo Digital do Terreno (SDS), Modelo Digital de Superfície (SDS) e trechos de drenagem (SDS); mapas em CAD e PDF do Plano Diretor; zoneamento municipal; cadastros das vias oficiais, cadastro do sistema de abastecimento de água; distribuição de energia elétrica e de coleta de resíduos sólidos.

Reambulação

Para toda a hidrografia da área em estudo foi feita a reambulação, ou seja, a conferência a campo dos cursos d'água, massas d'água, áreas úmidas e nascentes conforme descrito posteriormente no item Reambulação. No levantamento do Estado, alguns trechos de drenagem podem conter erros de classificação, gerando equívocos na consideração de corpos d'água artificiais como naturais ou naturais como artificiais, devido à delimitação hídrica automática utilizada na elaboração. Os trajetos dos cursos d'água foram adotados como verdadeiros, salvo os com incoerências nas visitas em campo.

O levantamento das nascentes compreendeu os seguintes procedimentos: Interpretação de imagens existentes, de mapas cadastrais de nascentes e de imagens de satélites; solicitação da autorização do proprietário das terras nas quais as nascentes localizam-se e auxílio na sua localização; identificação dos afloramentos; registro de coordenadas para fins de confirmação da existência, registro fotográfico e processamento dos dados em SIG – Sistema de Informações Geográficas.

Vias Urbanas

As vias públicas urbanas foram obtidas através do cadastro do município de Água Doce, delimitação das vias através do cadastro georreferenciado de distribuição de energia elétrica (CELESC e fotointerpretação do Google Earth Pro® (20/10/2018).



Uso do solo

Para a representação do uso do solo, a área em estudo foi dividida em 11 cartogramas e a interpretação foi realizada através das imagens do Google Earth Pro® (20/10/2018) apresentando a situação do uso do solo frente às APPs.

Para a classificação, foram identificados os usos do solo presentes na data da imagem, divididos em 8 categorias: agricultura; reflorestamento; vegetação nativa; edificações; massa d'água; áreas úmidas; vias urbanas e usos diversos, que contempla os usos não classificados nas classes anteriores.

Edificações

Para as edificações foram obtidas a partir da fotointerpretação das imagens do Levantamento Aerofotogramétrico do município e do Google Earth Pro® (20/10/2018).

Áreas de Risco

A determinação das áreas de risco de inundação tomou como base inicial o mapa preliminar fornecido pelo município. Para a aferição da área foram produzidos rasters de declividade que, associados a informações de relevo e altitude, definiram as áreas de planícies suscetíveis à inundação, simulando assim uma mancha de possível risco. Essa mancha inicial de possível inundação foi aferida a campo através de entrevistas e observação sensorial de vestígios de extravasamento do rio, e confirmada com os membros da equipe técnica do município, e delimitada com auxílio de GPS.

Para a identificação de possíveis áreas de risco de deslizamento foi considerado o Modelo Digital do Terreno, produzindo rasters de declividade, sendo consideradas como suscetíveis à movimentação de massa, as áreas que possuem declividade acima de 30%. O mapa dessas áreas foi apresentado a um técnico da prefeitura que apontou quais dessas porções realmente apresentavam riscos.



As áreas risco de inundação e de deslizamento (movimentação de massa) foram divididas conforme sua classe de risco. Os critérios adotados para determinação do grau de probabilidade do risco foram baseados na Caracterização do uso e ocupação do solo das APPs Resultantes de acordo com a determinação de critérios para classificação em: R1 – Baixo; R2 – Médio; R3 – Alto e R4 – Muito Alto, desenvolvida pelo Ministério das Cidades e IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Consolidação das Áreas

Os critérios utilizados para a consolidação das áreas foram: a) presença de via pública e; b) infraestruturas existentes (conforme orientações do parecer técnico do MPSC no 34/2014/GAM/CIP). A metodologia empregada seguiu as seguintes etapas:

- 1- Elaboração dos cartogramas das manchas de atendimento de cada serviço (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos urbanos);
- 2- União destes cartogramas e consolidação das áreas que apresentavam 4 serviços de infraestrutura.

Áreas de Preservação Permanente Resultante

Para a definição das áreas de preservação permanente resultante foram utilizadas duas metodologias:

- 1 - Método das Estacas³ com média simples para o Rio da Água Doce;
- 2 - Consolidação restrita -redução das APPs apenas nas áreas já consolidadas - cursos d'água sem massa d'água e com pequenos trechos consolidados.

As reduções em APP só ocorrem nos trechos que possuem serviços de infraestrutura disponíveis seu limite mínimo é 15 metros.

³ Devido as pequenas extensões de APP em áreas consolidadas no Rio da Água Doce o método de estacas idealizado por Jaraguá do Sul – SC não pôde ser executado na íntegra por não haver metragem mínima para a execução do método, procedimento foi adaptado à realidade do município.



Áreas de Possível Interesse Ecológico

Para a identificação de áreas com possíveis potenciais de interesse ecológico, foi utilizada a imagem do Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, produzindo polígonos das áreas através da fotointerpretação, apresentando manchas de vegetação nativa. A metodologia empregada para a definição das áreas seguiu as seguintes etapas:

1 - Seleção das áreas com manchas de vegetação nativa com mais de 10 hectares. O valor foi definido com base no cadastro das unidades de conservação no Brasil, na categoria Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), cuja menor registrada apresenta uma área de 11 hectares.

2 – Produção de rasters para a obtenção das alturas aproximadas das copas das árvores através da subtração do Modelo Digital de Superfície (MDS) pelo Modelo Digital de Terreno (MDT).

3 – Classificação e apresentação das áreas com estratificação das alturas aproximadas das copas, conforme dispõe a Resolução do CONAMA n° 004/1994 que “Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina”. As classes altimétricas utilizadas foram: altura total média até 4 metros, altura total média até 12 metros, altura total média até 20 metros e altura total média superior a 20 metros.

Utilizando esta metodologia não é possível afirmar o estágio sucessional da vegetação nas áreas, pois temos apenas um dos parâmetros para a definição do estágio sucessional, assim, todas as áreas deverão ser aferidas a campo com estudos específicos, principalmente os voltados para a elaboração do Plano Municipal da Mata Atlântica, que apresentará uma caracterização específica da vegetação do município e desses locais.



6. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE AMBIENTAL E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA OCUPAÇÃO E INDICAÇÃO DAS ÁREAS QUE DEVEM SER RESGUARDADAS

As áreas de relevante interesse ambiental são Unidades de Conservação – UC - classificadas como Unidades de Uso Sustentável, criadas originalmente pelo Decreto nº 89.336 de 1984. Tem por finalidade manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local, ou seja, são áreas que visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Neste grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, desde que praticadas de forma que assegurem a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos (MMA, 2016).

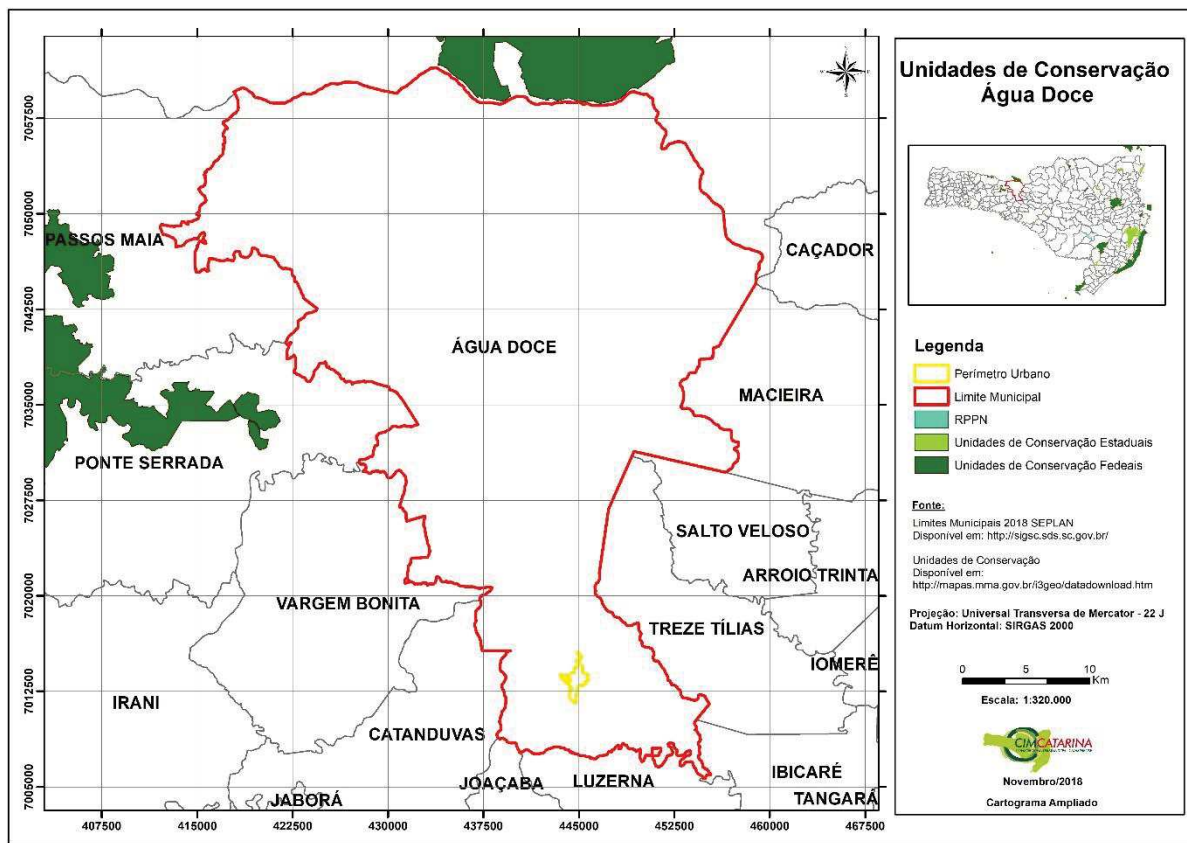
As Unidades de Conservação formam o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC -, instituído pela Lei 9.985 de 2000. O mesmo possui como uma de suas ferramentas o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, onde é possível consultar, por município brasileiro, a existência e características da Unidade de Conservação que se procura.

Em pesquisa junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, não foi encontrado nenhum registro de área de relevante interesse ambiental no território municipal (CNUC, 2017).

Das UCs e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs administradas pelo IMA, nenhuma se localiza nos limites administrativos de Água Doce (Figura 100).



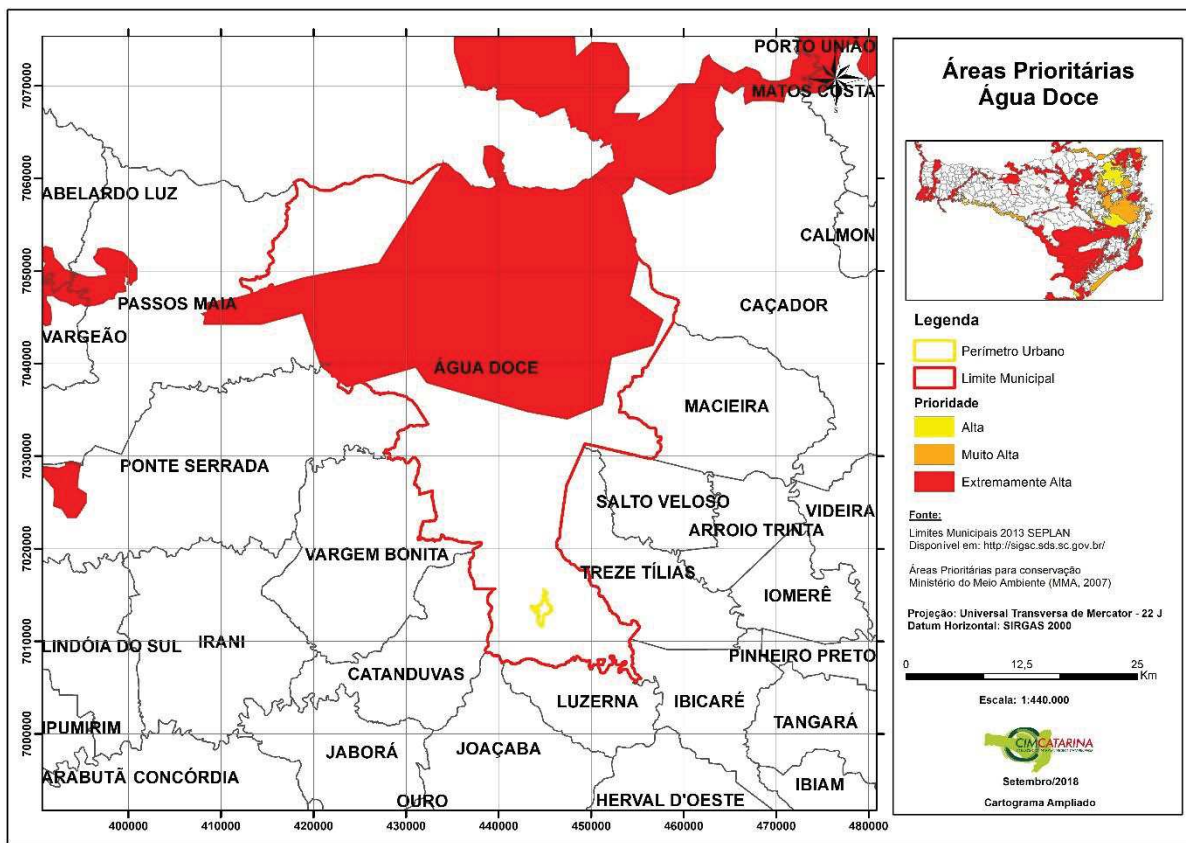
Figura 100: Delimitação das Unidades de Conservação em relação a Água Doce.



Das áreas prioritárias para conservação classificadas pelo MMA, apenas uma se localiza no município. A área está nominada como Campos de Água Doce (Ma 082), com importância classificada como extremamente alta de acordo com a Portaria MMA nº 09 de 23 de janeiro de 2007 (Figura 101), possui área de 743,12 Km² com ação prioritária indicada para a formação de Mosaico/Corredor.



Figura 101: Delimitação das Áreas Prioritárias para conservação em relação a Água Doce.



Com relação às áreas de proteção de mananciais e áreas que devem ser resguardadas e levando em consideração que a Resolução CONAMA nº 369 de 2006 admite que as áreas de preservação permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, são instrumentos de relevante interesse ambiental e integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações. Sendo assim, indicamos que as Áreas de Preservação Permanente sejam mantidas, com as metragens definidas neste estudo.

6.1. INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE APP QUE DEVEM SER PRESERVADAS, NOS TERMOS DA LEI nº 12.651/12

As interferências antrópicas decorrentes do crescimento das cidades refletem em muitos desequilíbrios, que estão associados a várias formas de uso do solo, poluição do ar e supressão da vegetação. Quando as faixas de APP são preservadas, essas áreas executam um papel fundamental no equilíbrio geossistêmico das áreas



do entorno. Dentre os serviços ambientais que merecem destaque pode-se citar o abastecimento hídrico; o combate às alterações climáticas em diferentes escalas de abrangência; a preservação do patrimônio genético, não só por garantirem a sobrevivência de inúmeras espécies de fauna e flora, mas também por funcionarem como corredor ecológico para o fluxo gênico entre os demais remanescentes de vegetação nativa; e ainda a manutenção da fertilidade e estabilidade dos solos e das nascentes.

Por essas funções, já se percebe que as APPs, em especial as urbanas mostram-se como um importante mecanismo de manutenção da qualidade de vida e da minimização de consequências nocivas à sociedade, regulando o microclima e o sistema hidrológico/hidrográfico local.

As áreas de preservação permanente, conforme Legislação Federal estão apresentadas nas Figura 102 a Figura 112 e os Apêndices 11 ao Apêndice 21.

Figura 102: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação A1.

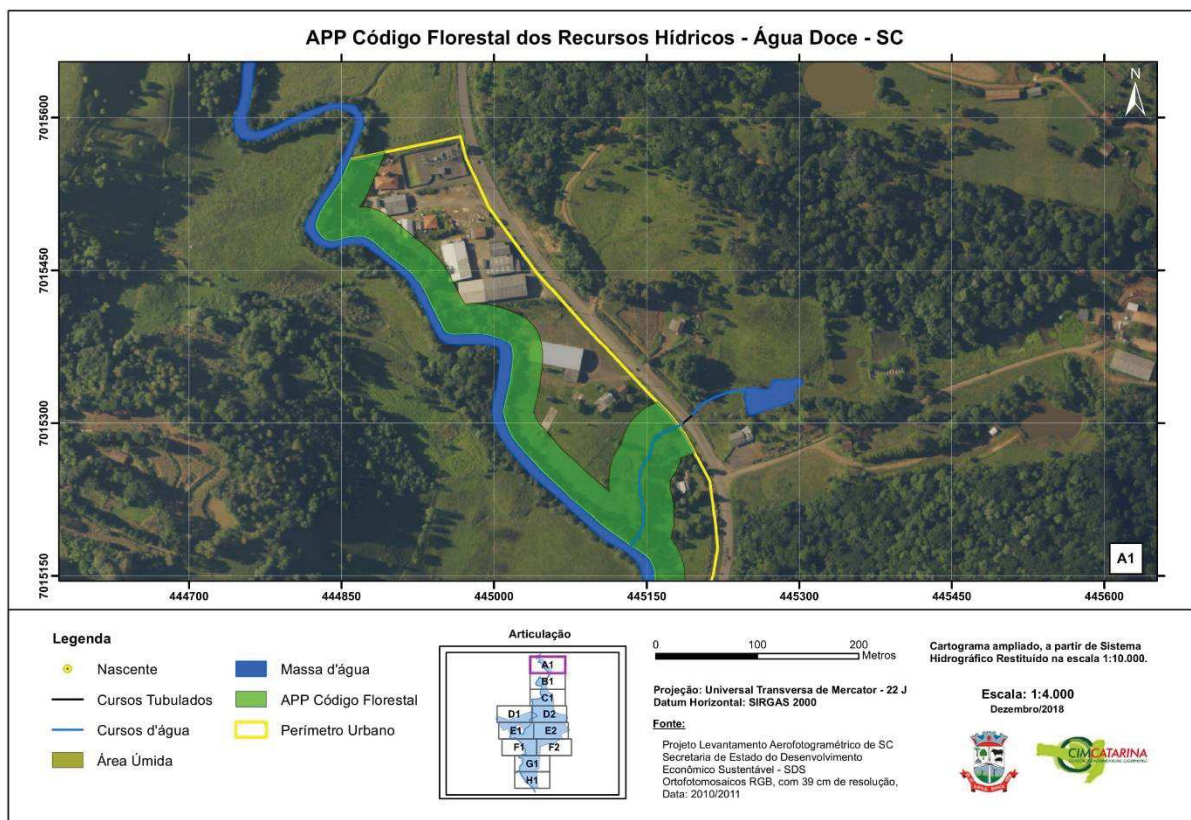


Figura 103: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação B1.

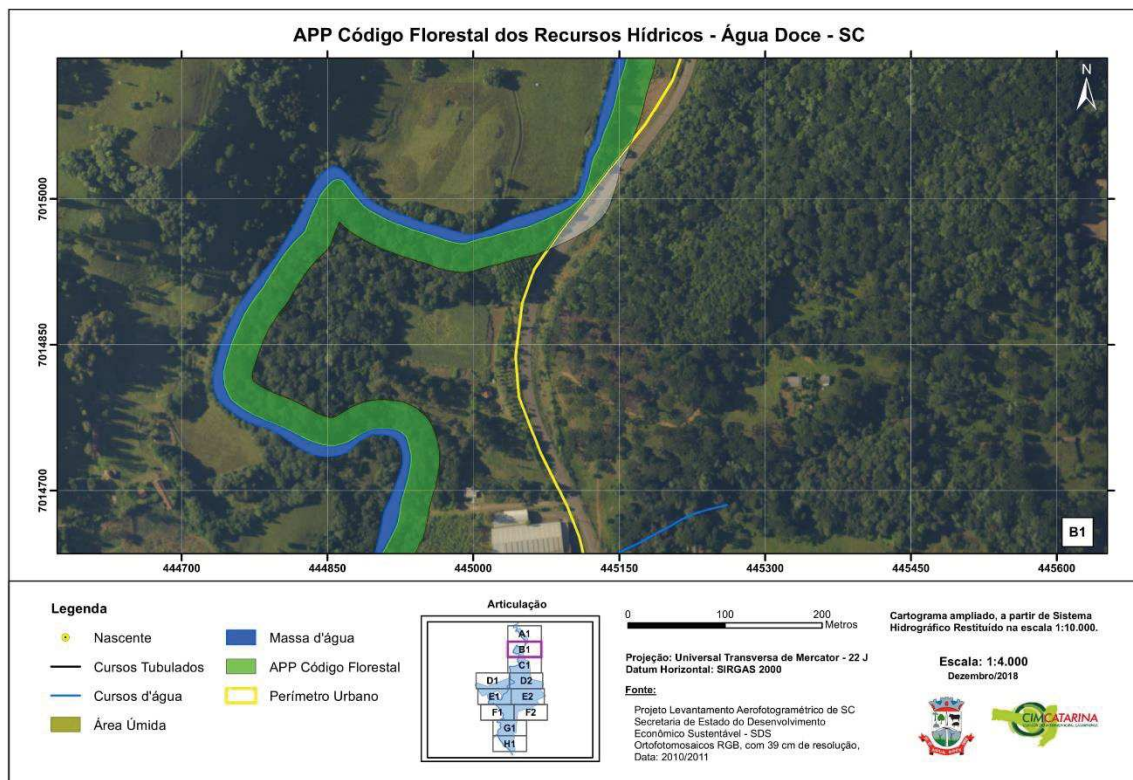


Figura 104: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação C1.

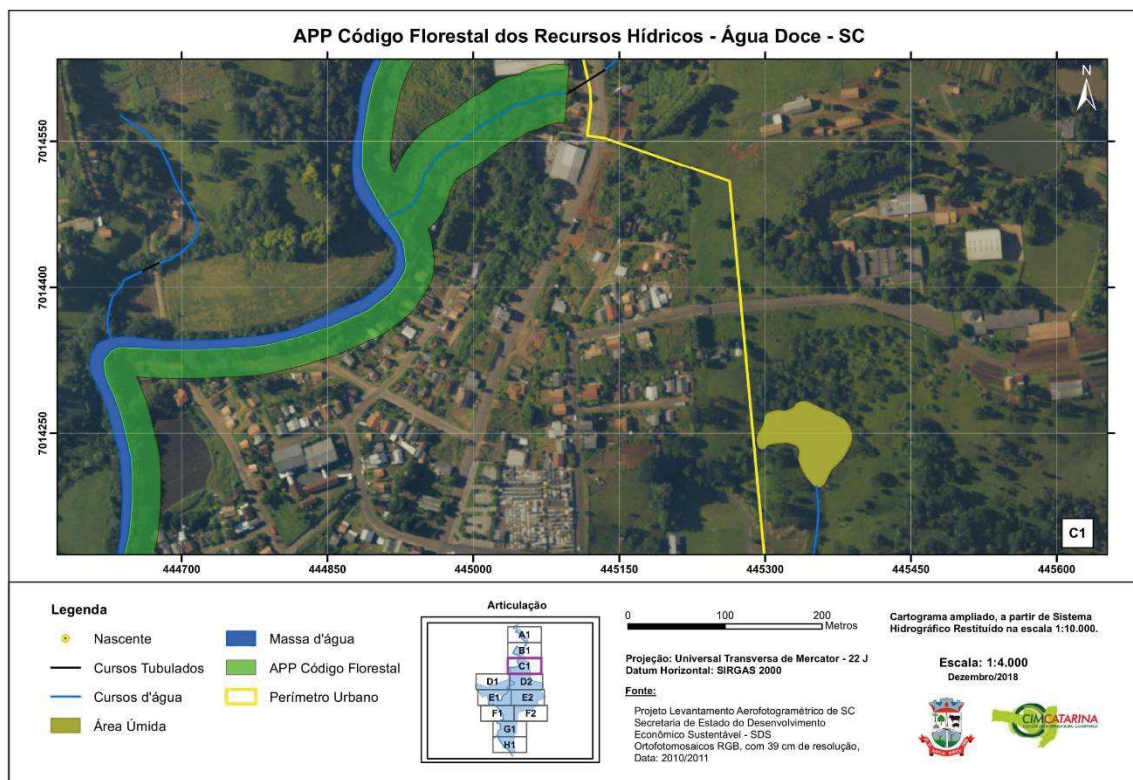


Figura 105: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação D1.

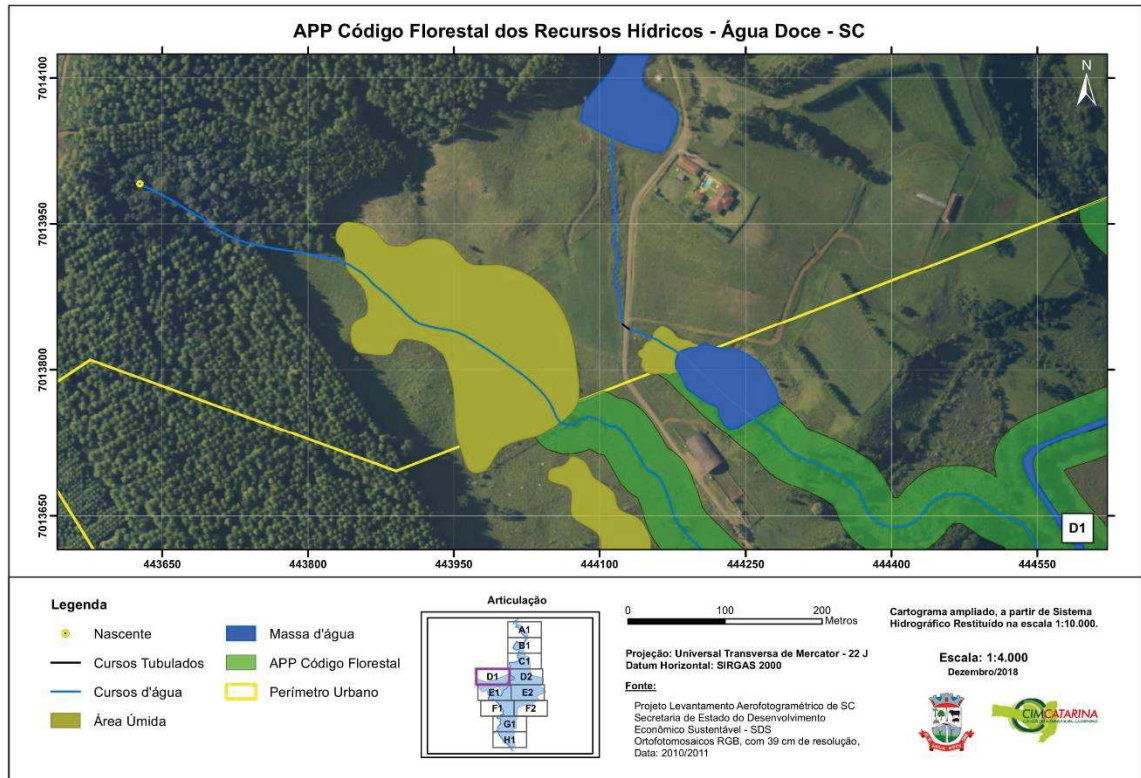


Figura 106: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação D2.

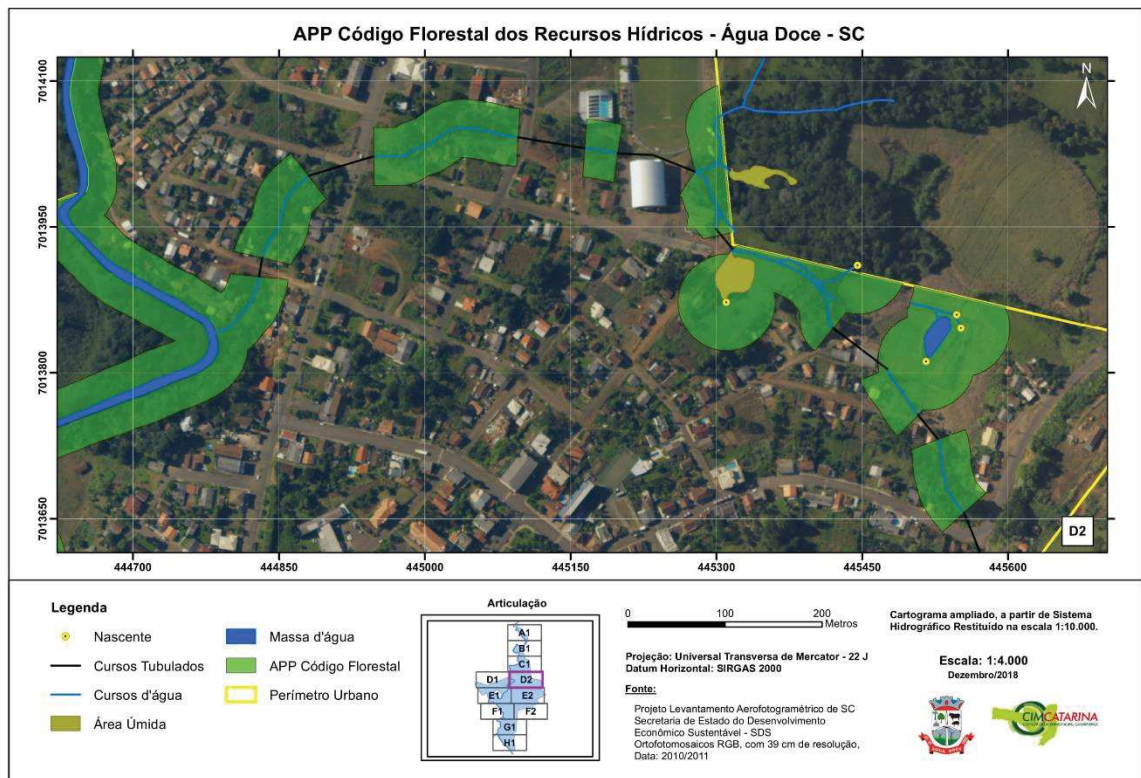


Figura 107: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação E1.

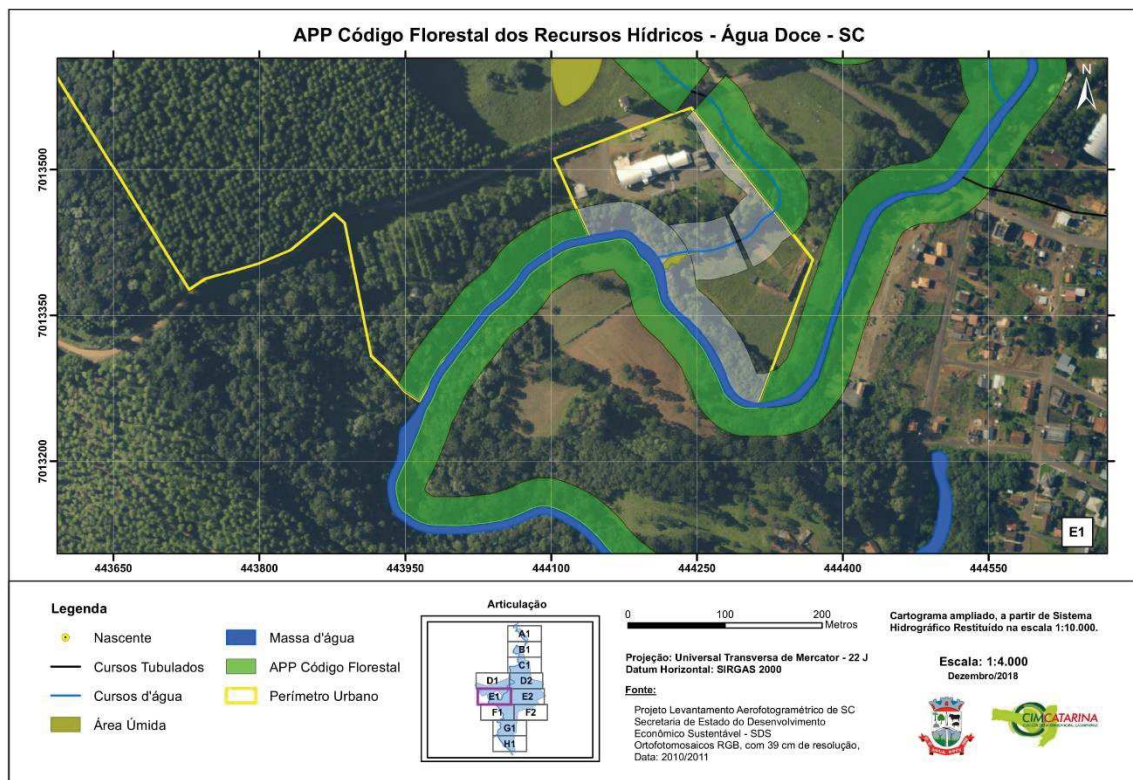


Figura 108: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação E2.

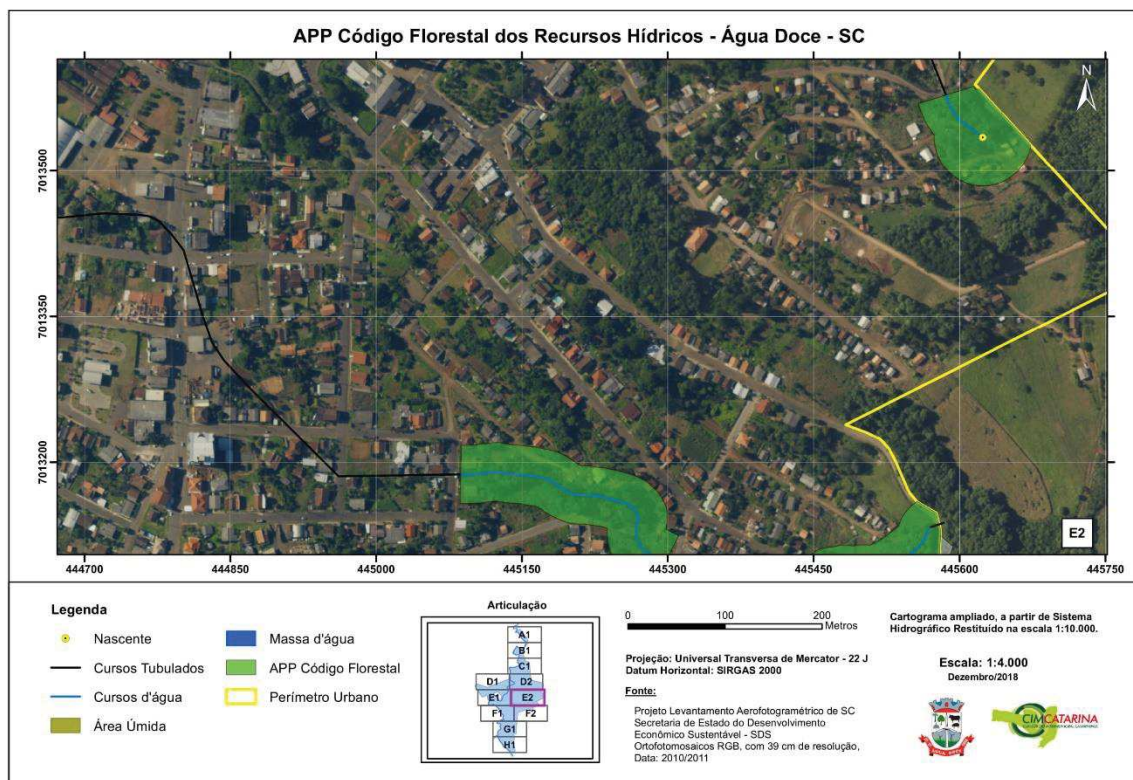


Figura 109: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação F1.

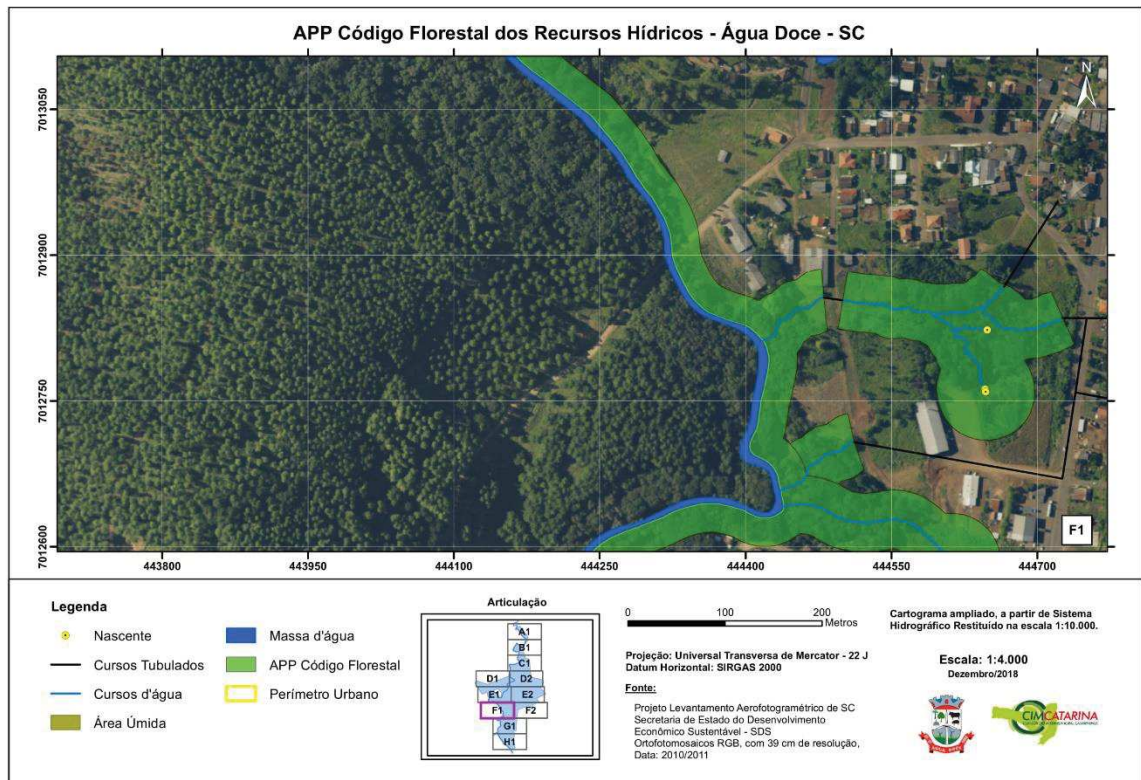


Figura 110: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação F2.

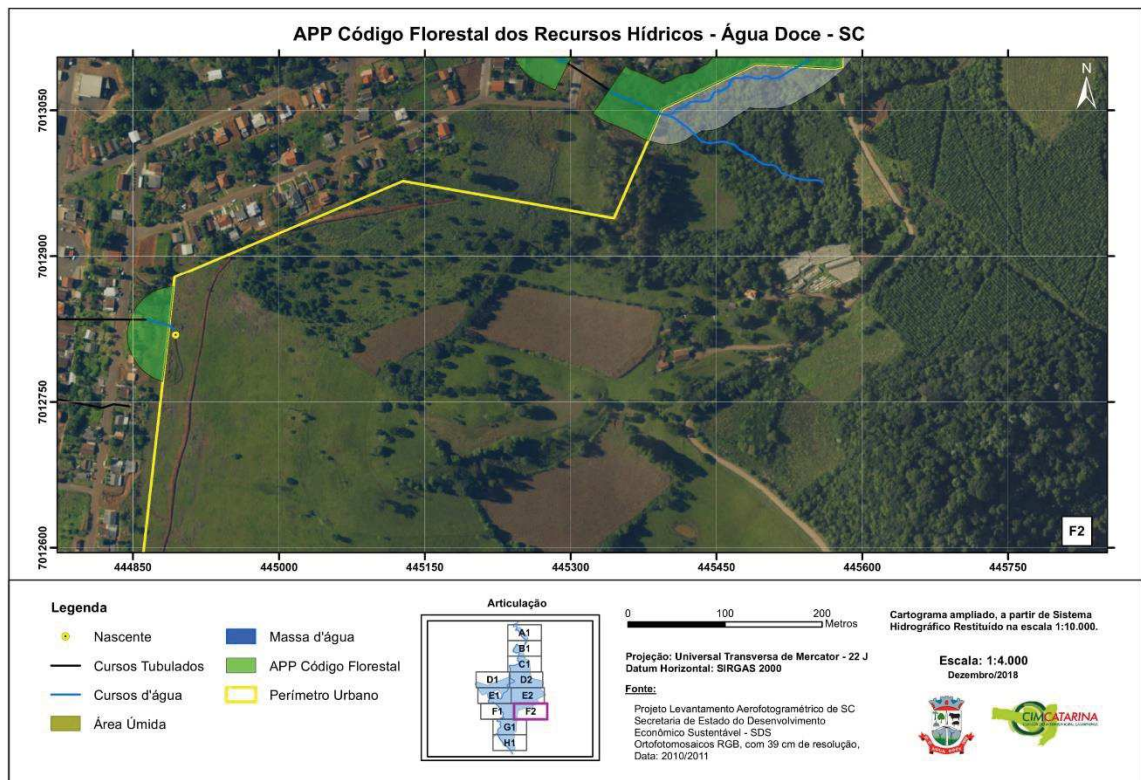


Figura 111: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação G1.

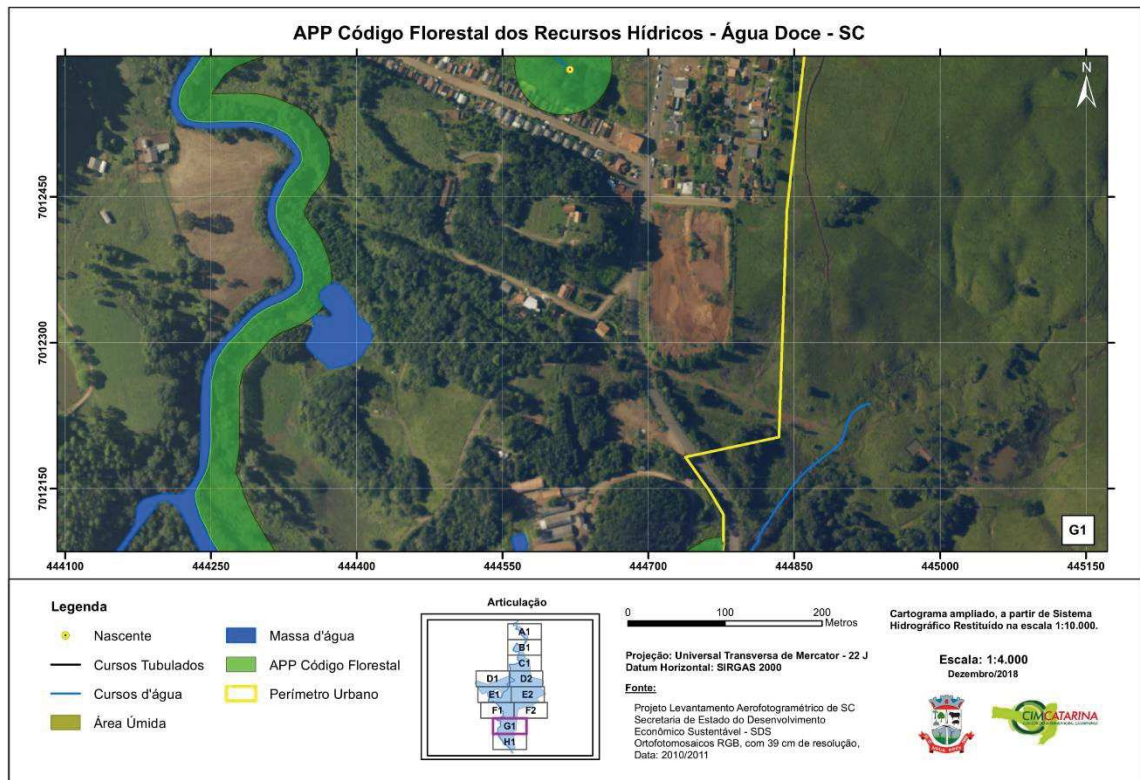
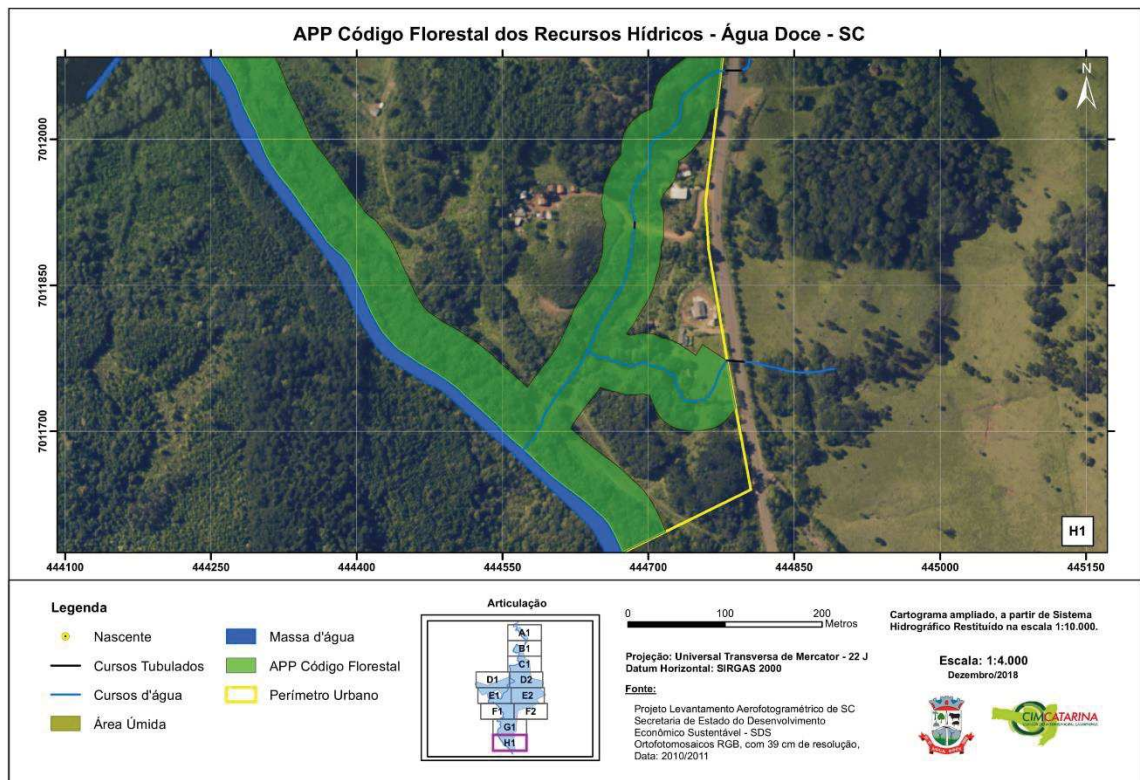


Figura 112: APPs em Água Doce, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, articulação H1.



6.2. INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS QUE NÃO CONSTITUEM APP NOS TERMOS LEGAIS, PORÉM COM CARACTERÍSTICAS PECULIARES PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, MANUTENÇÃO, ESTABILIDADE GEOLÓGICA, PROTEÇÃO DE MANANCIAS E CORPOS HÍDRICOS DENTRE OUTRAS

Conforme define a Legislação Federal nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIEs) são áreas 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. Em geral, as ARIEs são estabelecidas em áreas com menos de 5.000 hectares, podendo ser constituídas por terras públicas ou privadas.

No município de Água Doce foram identificadas 4 áreas através de fotointerpretação que apresentam um maciço florestal acima de 10 ha que foram categorizadas em altura, sendo que em todas as áreas existe a presença de vegetação com copa maior que 20 (vinte) metros, essa identificação auxilia o município na triagem de regiões que futuramente podem se tornar ARIEs (Figura 113 a Figura 116).

Para a conversão de qualquer uma dessas áreas em ARIE são necessários estudos técnicos que permitam realizar a caracterização das diferentes formações vegetais e sua fauna associada; caracterização do uso do solo dentro dos limites propostos; caracterização da população residente, contendo o número e tamanho médio das propriedades e o padrão de ocupação da área; avaliação dos principais indicadores socioeconômicos do município e a caracterização da população tradicional residente, entre outras exigências legais. Além desses estudos é importante que a população reivindique a proteção das áreas objeto em estudo, ressaltando que elas possuem importância cultural ou de beleza cênica, ou mesmo para assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.



Figura 113: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 1.

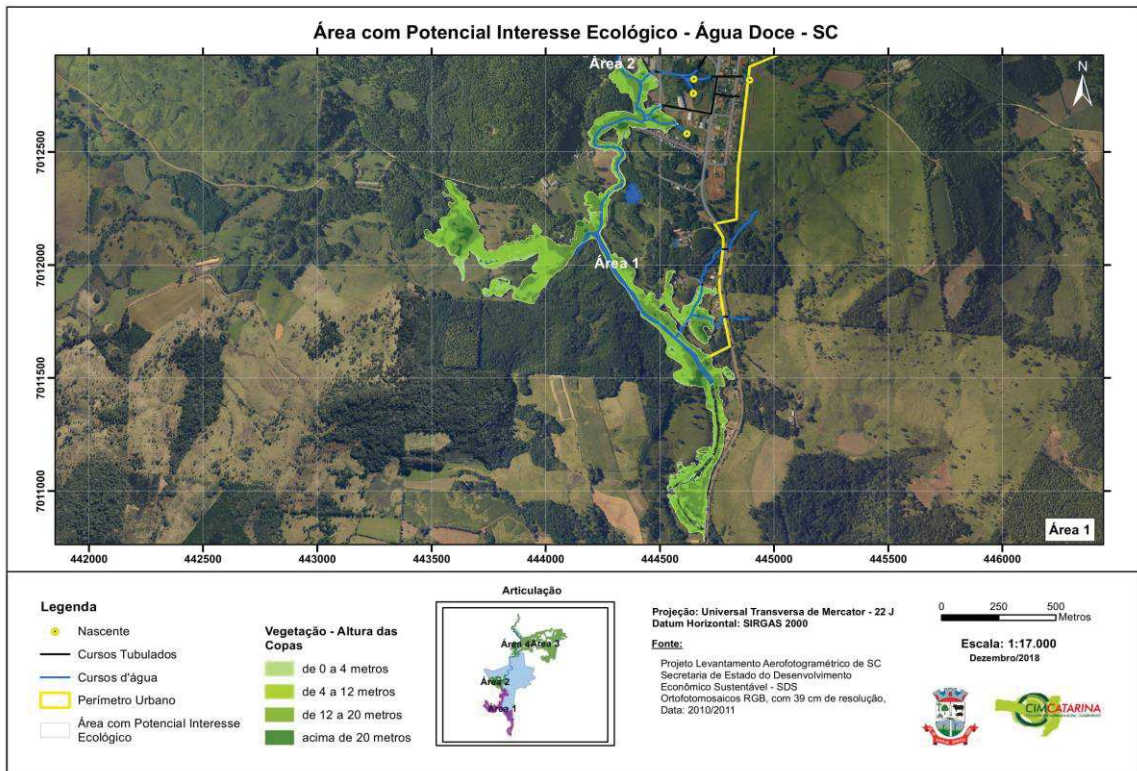


Figura 114: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 2.

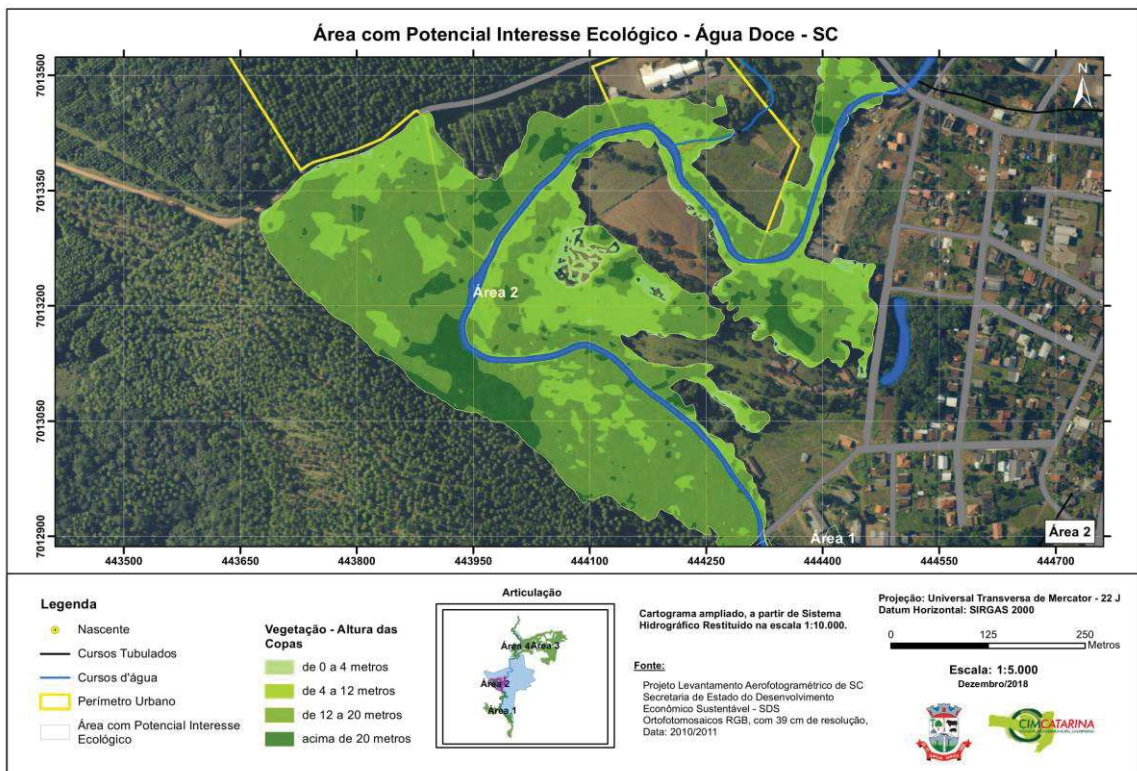


Figura 115: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 3.

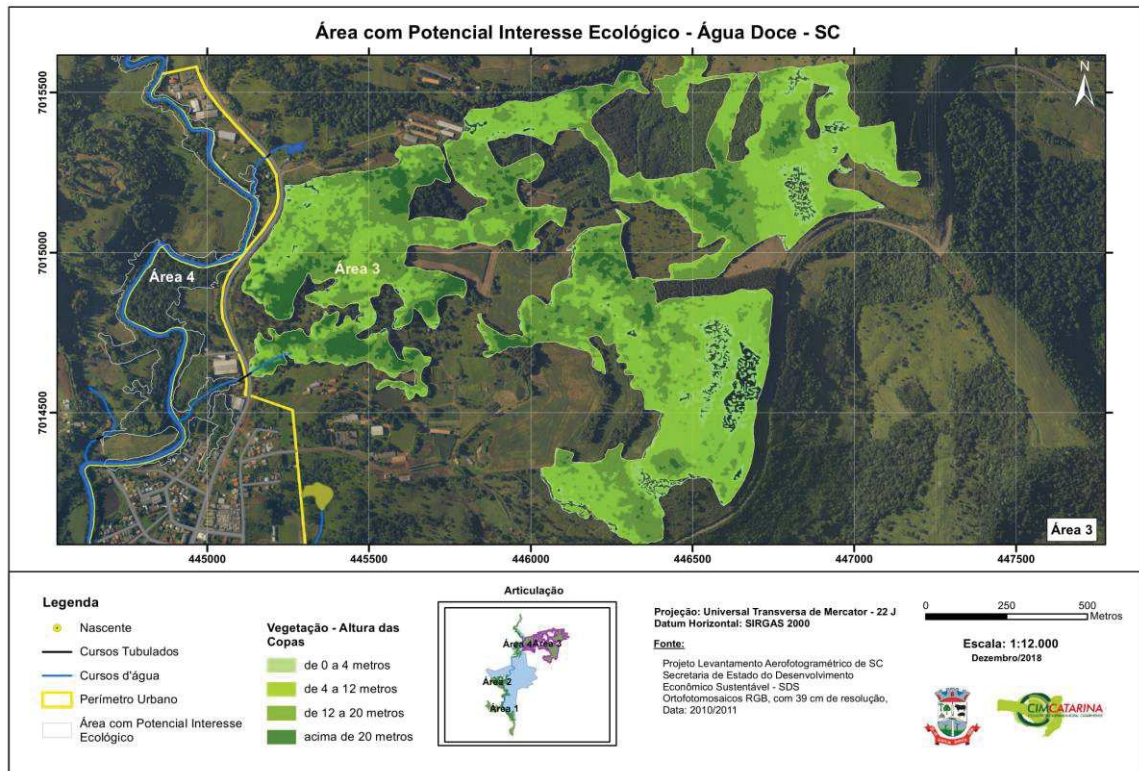
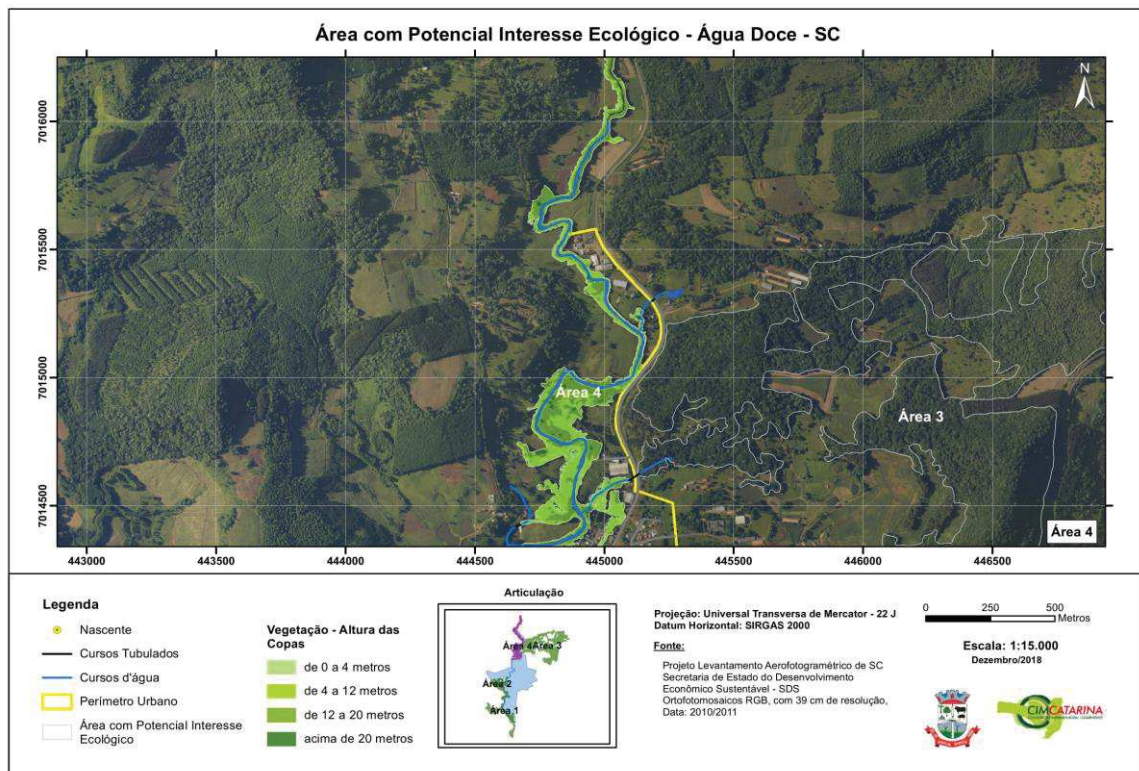


Figura 116: Indicação das Áreas com Potencial Interesse Ecológico em Água Doce – Área 4.



As respectivas áreas apresentam a classificação da vegetação de acordo com a Resolução CONAMA n°04/1994, convalidada pela Resolução CONAMA n°388/2007, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado no estado de Santa Catarina, considerando apenas o critério de altura média, dos Art. 1° e Art. 3° temos:

- Vegetação primária com altura superior a 20 metros;
- Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração com altura total média até 4 metros;
- Vegetação secundária em estágio médio de regeneração com altura total média de até 12 metros; e
- Vegetação secundária em estágio avançado de regeneração com altura total média até 20 metros.

Conforme descrito, as respectivas áreas apresentam alguns pontos com vegetação acima de 20 metros, porém se enquadram em apenas um dos critérios para a classificação do estágio sucessional, assim antes da confirmação de qualquer uma dessas áreas com Interesse Ecológico, é necessário novos estudos mais específicos.

Torna-se também importante a recuperação e manutenção de áreas verdes municipais, por serem excelentes alternativas para a restauração florestal da cidade, pois além de desempenharem função ecológica e de auxiliarem no processo de infiltração da água da chuva, desempenham também função estética e de lazer, já que os mesmos possuem uma extensão maior que as praças e canteiros públicos, impactando positivamente o microclima da região.

De acordo com o Art. 8°, § 1°, da Resolução CONAMA n° 369/2006, considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização". As áreas verdes urbanas são consideradas como o conjunto de áreas que apresentam cobertura vegetal, arbórea nativa e introduzida, arbustiva ou rasteira e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades (MMA, 2016).

As áreas apresentadas como de Possível Interesse Ecológico, após classificação altimétrica foram classificadas de acordo com a % de ocupação de cada uma das classes de altura. Essa classificação visou encontrar as áreas que

apresentavam maior % de vegetação com o porte acima de 12 metros, assim, provavelmente apresentam um estágio de regeneração mais avançado. Das 4 áreas apresentadas, somente a área 1 possui mais de 50% de sua área com vegetação acima de 12 metros de altura, totalizando 63,41%.

Assim indica-se que um levantamento melhor desses locais seja feito, pelo fato de a altura ser apenas um dos critérios de classificação do estágio de regeneração da vegetação, necessitando-se de mais estudos para a conclusão específica de cada uma dessas áreas. Esses devem conter: a identificação das espécies, levantamento fitossociológico com identificação ou mensuração do diâmetro dos indivíduos e média dos diâmetros, altura dos indivíduos e média delas, área basal, volume, presença de espécies indicadoras, espécies epífitas, trepadeiras, serapilheira e diversidade biológica, para possuir mais informações para a caracterização do estágio sucessional, os quais também definem a classificação conforme Resolução CONAMA n°04/1994.

7. CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS E HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE OCUPAÇÃO CONSOLIDADA

7.1. RISCO

O conceito de risco diz respeito à percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da possibilidade de ocorrência de um evento danoso ou causador de prejuízo. É uma noção humana (ou social) que apenas existe se houver pessoas que o percebam e/ou que sejam passíveis de sofrer com a ocorrência de um evento danoso. A gestão de risco é a gestão da possibilidade de ocorrência de um sinistro ou evento perigoso, causador de dano ou prejuízo; ou seja, fica implícito que essa perspectiva abrange a gestão de algo que não aconteceu e requer a sua previsão e prevenção. A noção de perigo, que é diferente da noção de risco, refere-se à possibilidade ou a própria ocorrência de um evento causador de prejuízo.

Ainda, Glossário de Defesa Civil: Estudos de riscos e medicina de desastres (1998), define:

Risco: 1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.

2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos.

3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais.

4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre.

5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.

Risco Aceitável: Risco muito pequeno, cujas consequências são limitadas, associado a benefícios percebidos ou reais, tão significativos que grupos sociais estão dispostos a aceitá-lo. A aceitabilidade do risco diz respeito a informações científicas, fatores sociais, econômicos e políticos assim como os benefícios decorrentes desta condição.

Os riscos também podem ser classificados com base em uma seguinte escala, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 42.



Quadro 42: Classificação das intensidades dos processos de escorregamento e inundação.

Grau de Probabilidade	Descrição para processos de escorregamento	Descrição para processos de inundação
R1 – Baixo ou sem Risco	Os condicionantes geológicos e geotécnicos predisponentes (declividade, 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; não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens; mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos e baixa frequência de ocorrência (sem registro de ocorrências significativas nos últimos 5 anos)
R2 - Médio	Os condicionantes geológicos e geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s); mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos e média frequência de ocorrência (registro de 1 ano de ocorrência significativa nos últimos 5 anos)
R3 - Alto	Os condicionantes geológicos e geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.); mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, média frequência de ocorrência (registro de 1 ano de ocorrência significativa nos últimos 5 anos), que envolvem moradias de alta vulnerabilidade
R4 – Muito Alto	Os condicionantes geológico geotécnicos predisponentes (declividade, 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; as 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 deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude; mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (pelo menos 3 eventos significativas em 5 anos), que envolvem moradias de alta vulnerabilidade

Fonte: Ministério das Cidades e IPT (2007).

7.2. ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Enchentes e inundações são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água. A magnitude e frequência destas ocorrem em função da intensidade e distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água no solo, do



grau de saturação do solo e das características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem.

A Figura 117 ilustra a diferença entre uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação. Em condições naturais, as planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas estes fenômenos têm sido intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água. Este modelo de urbanização, com a ocupação das planícies de inundação e impermeabilizações ao longo das vertentes, o uso do espaço afronta a natureza, e, mesmo em cidades de topografia relativamente plana, onde, teoricamente, a infiltração seria favorecida, os resultados são catastróficos (TAVARES & SILVA, 2008).

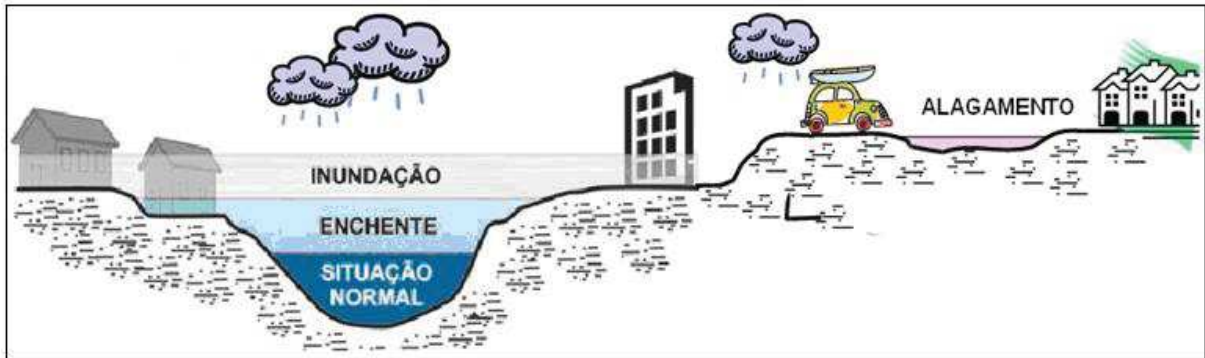
Além de inundação e enchente, existem também os conceitos de alagamento e enxurrada, usualmente empregados em áreas urbanas. De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), o alagamento pode ser definido como o “acúmulo momentâneo de águas em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial”.

A inundação pode ser dividida em Gradual ou Brusca. Inundação Gradual: As águas elevam-se de forma lenta e previsível, e mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo. A seguir, escoam-se gradualmente. Inundação Brusca: Ocorre com chuvas intensas e concentradas em regiões de relevo acidentado. Elevações dos caudais são súbitas e seus escoamentos são violentos.

Já, a enxurrada é definida como o “escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico e em terrenos com alta declividade natural”.



Figura 117: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.



Fonte: DCSBC, 2010.

Na área urbana, são consideradas áreas de risco de enchente e inundação os terrenos ripários (localizados às margens de rios) ocupados por núcleos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto desses fenômenos. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais, além de riscos higienicosanitários.

7.3. DESLIZAMENTOS

Os deslizamentos ou escorregamentos como são conhecidos, são processos de movimentação de solo, rochas e vegetação que recobrem as superfícies em terrenos inclinados, tendo como fator deflagrador principal a infiltração de água, principalmente das chuvas. Estes processos estão presentes nas regiões montanhosas e serranas em várias partes do mundo, principalmente naquelas onde predominam climas úmidos. No Brasil, são mais frequentes nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

Os movimentos de massa (solo, rochas e vegetação) consistem em importante processo natural que atua na dinâmica das vertentes, fazendo parte da evolução geomorfológica em regiões serranas. Entretanto, o crescimento indiscriminado da ocupação urbana em áreas desfavoráveis, sem o adequado planejamento do uso do solo e sem a adoção de técnicas adequadas de estabilização está disseminando a ocorrência de acidentes associados a estes processos, que muitas vezes atingem dimensões desastrosas (TOMINAGA, 2009).



Dentre as principais causas associadas à intervenção humana na indução de escorregamentos destacam-se: lançamento e concentração de águas pluviais, lançamento de águas servidas, vazamentos na rede de abastecimento de água, fossa sanitária, declividade e altura excessivas de cortes, execução inadequada de aterros, deposição de lixo e remoção indiscriminada da cobertura vegetal (IPT, 1991).

7.3.1. Escorregamentos

Os escorregamentos são processos marcantes na evolução das encostas, caracterizando-se 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. Podem envolver solo, saprólito, rocha e depósitos. São subdivididos em função do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam (IPT, 2007).

O principal agente deflagrador deste processo é a chuva. Os índices pluviométricos críticos variam de acordo com a região, sendo menores para os deslizamentos induzidos e maiores para os generalizados (IPT, 2007).

7.3.2. Queda de blocos

Compreendem movimentos rápidos, em queda livre ou rolamento, envolvendo blocos e lascas de rochas. O processo se desenvolve em encostas constituídas por afloramentos de rochas ou com presença de blocos isolados.

Sua potencialização se dá naturalmente ou induzida pelo homem. No primeiro caso ocorre individualização de blocos e lascas de rochas devido à percolação da água ou pelo crescimento de raízes vegetais em descontinuidades existentes na rocha. No segundo caso, as ações antrópicas provocam alívios de tensão, devido a cortes em rochas, possibilitando a individualização de blocos e lascas e, conseqüentemente, favorecendo sua movimentação. O rolamento de blocos e matacões ocorre quando cortes ou processos erosivos em encostas constituídas por esses materiais provocam a remoção do seu “apoio” em uma situação inicial de



equilíbrio instável, potencializando seu rolamento vertente abaixo.

7.4. HISTÓRICO DE ENCHENTES E DESLIZAMENTOS NA ÁREA URBANA

Para o levantamento das ocorrências de desastres no município utilizou-se dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, que fornece informações entre os anos de 1991 a 2012 e dados da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, que disponibiliza informações sobre a ocorrência de diversos desastres desde 1998.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais descreve 11 ocorrências no período de dados levantados (Figura 118), sendo geada (1), estiagem e seca (8), inundações (1) e vendavais (1).

Figura 118: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Água Doce no período de 1991 – 2012.

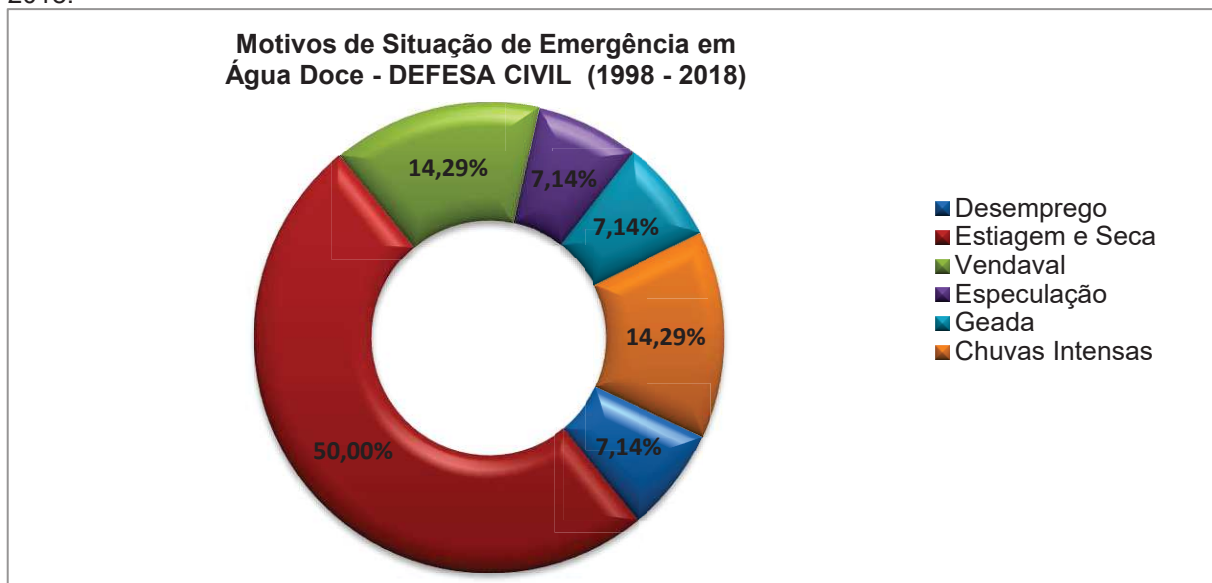


Fonte: ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 2012.

Os desastres descritos pela Defesa Civil totalizaram 14 casos de Situação de Emergência nos últimos 20 anos, sendo divididos em: Desemprego Generalizado (1), Estiagem e Seca (7), Vendaval (2), Especulação (1), Geada (1) e Chuvas Intensas (2) conforme demonstra a Figura 119.



Figura 119: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Água Doce no período de 1998 – 2018.



Fonte: Defesa Civil, 2018.

7.5. MAPEAMENTO E ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE RISCO RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOAMBIENTAIS

Mapear as áreas de risco permite não só definir quais são os pontos de maior vulnerabilidade, como também possibilita o cruzamento de informações propiciando a visualização do mapa de risco socioambiental.

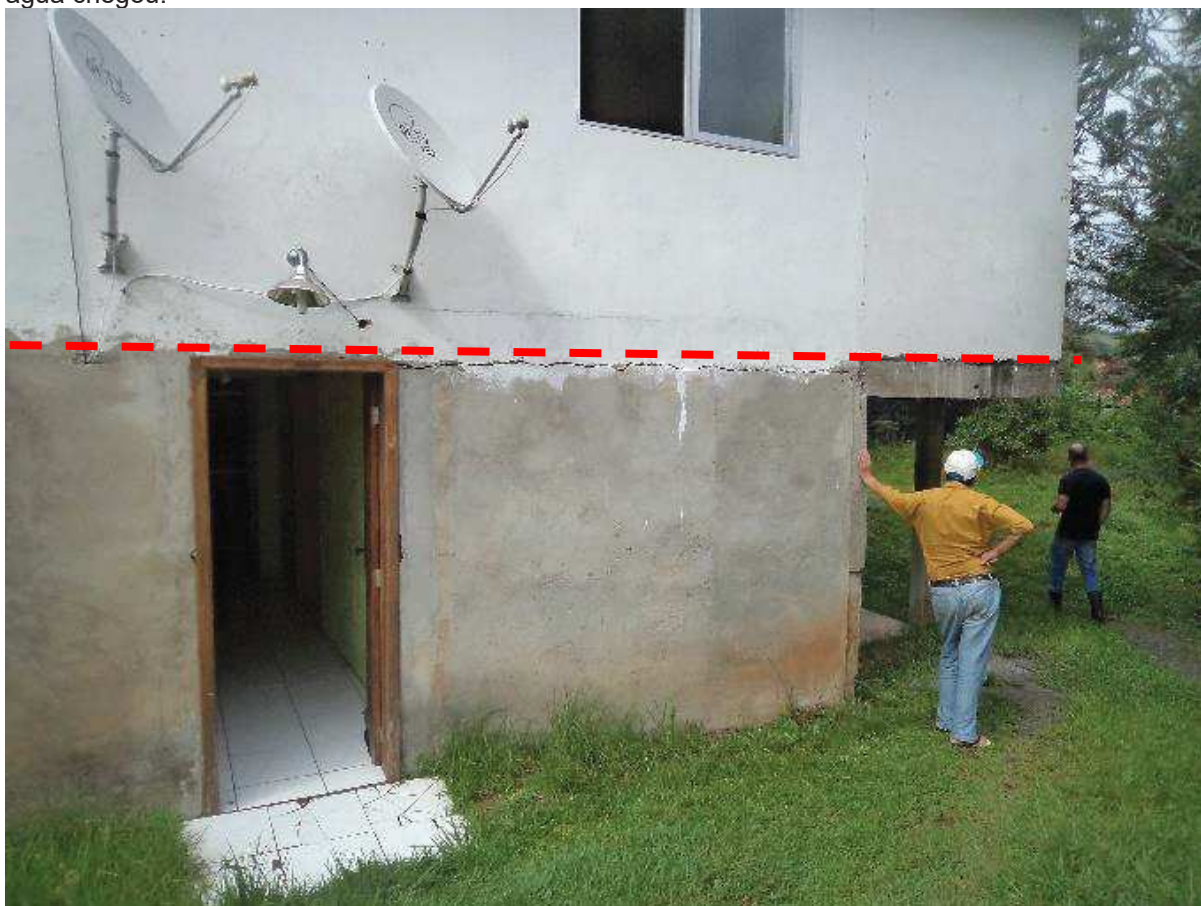
O município de Água Doce apresenta alguns pontos de inundação e alagamento, dentro do seu perímetro urbano. Em reunião com os técnicos do município e com Defesa Civil municipal, e através dos relatos da população foi possível confirmar essas informações e fazer um mapeamento dos locais atingidos. Também foram utilizadas as informações do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, que realizou em janeiro de 2018 o trabalho intitulado Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações para os municípios do Estado de Santa Catarina, com o objetivo de o mapear, descrever e classificar as áreas de risco geológico alto e muito alto.

A região das Ruas Oscar Rodrigues da Nova com Rua Duque de Caxias, no Bairro Centro apresenta histórico de inundações associadas a drenagens naturais que cortam a cidade, sendo o evento mais grave registrado em 2014, período em que famílias precisaram ser removidas temporariamente até o nível da água baixar,



chegando a cerca de 2,40m em algumas residências. Cinco residências foram classificadas como estando em área de risco alto a inundações. Na Figura 120 é possível observar uma das residências atingidas e a demarcação do nível em que a água atingiu.

Figura 120: Residência atingida pela inundação. A Linha tracejada em vermelho indica o nível que a água chegou.

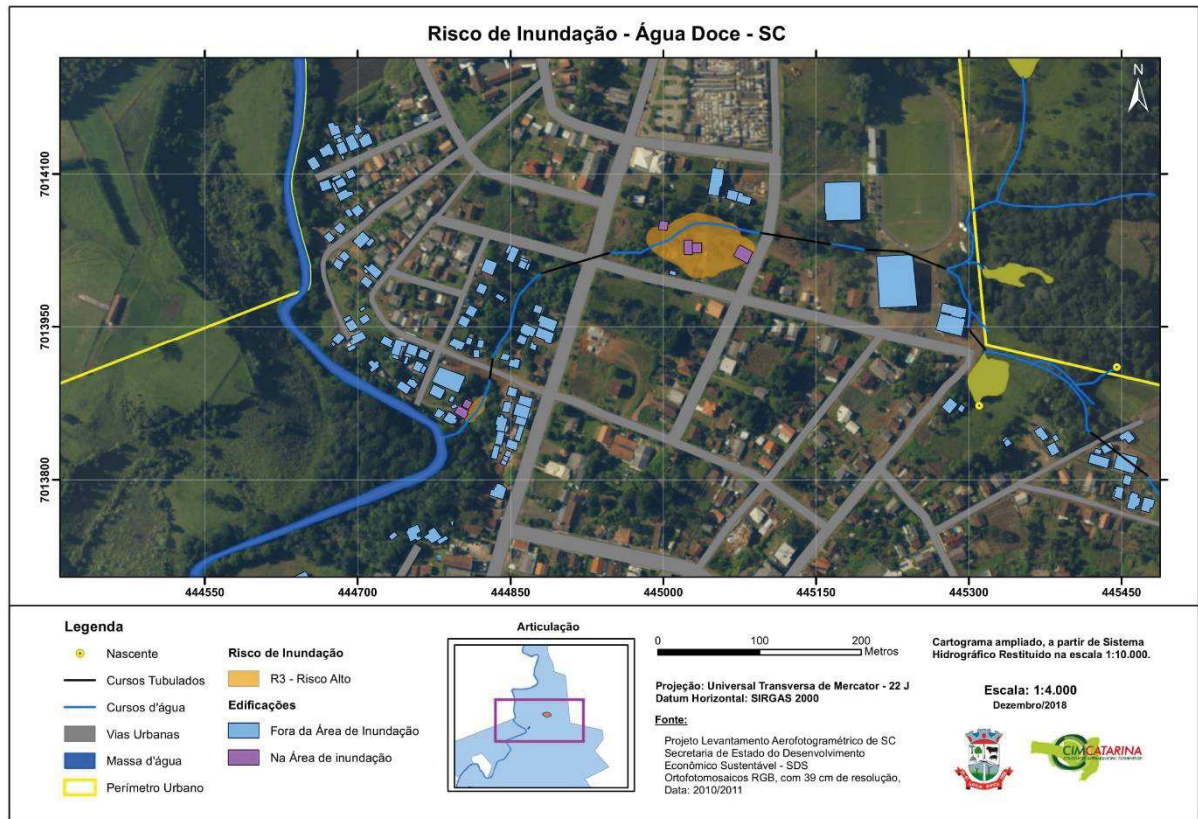


Fonte: CPRM (2018).

A Figura 121 e o Apêndice 22 traz o cartograma que apresenta a mancha de inundação e o nível de risco encontrado no Município de Água Doce. Os critérios adotados para determinação do grau de probabilidade do risco de inundação foram baseados no Quadro 42 - Classificação das intensidades dos processos de escorregamento e inundação, e discutido juntamente com a defesa civil municipal. Todos esses pontos foram aferidos a campo com auxílio de GPS.



Figura 121: Cartograma da área de Inundação de Água Doce.



Já em relação aos riscos geológicos, 03 cartogramas foram produzidos expondo as regiões mais suscetíveis a estas ocorrências (Figura 122 a Figura 124 - Apêndices 23 ao 25). Esses dados foram coletados do mapeamento de áreas de risco realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), no ano de 2018.



Figura 122: Cartograma 1 das áreas de risco geológico de Água Doce.

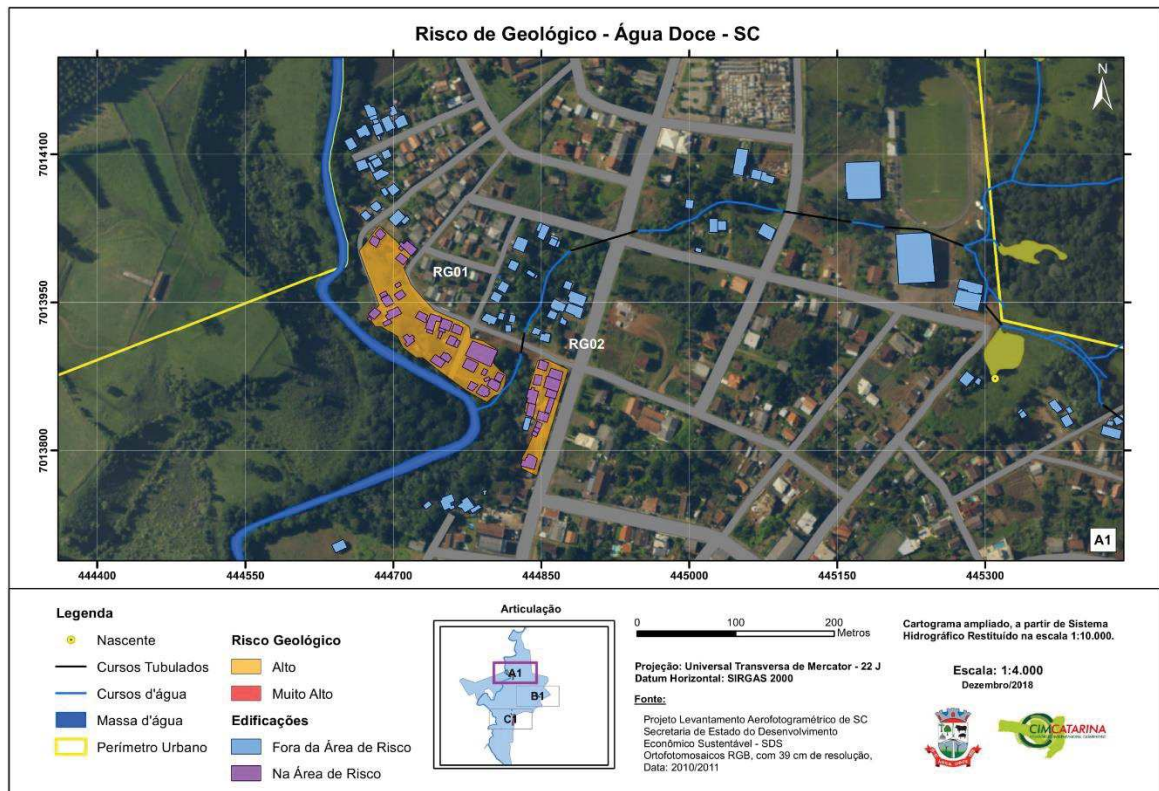


Figura 123: Cartograma 2 das áreas de risco geológico de Água Doce.

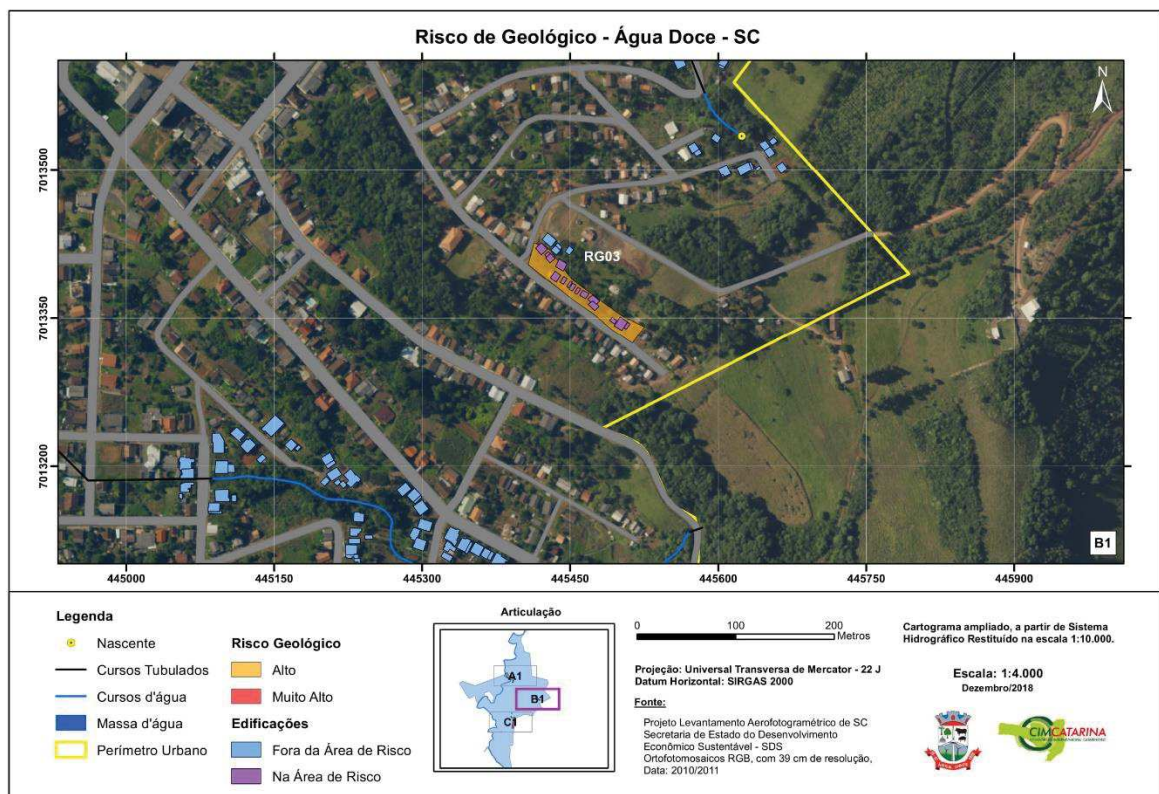
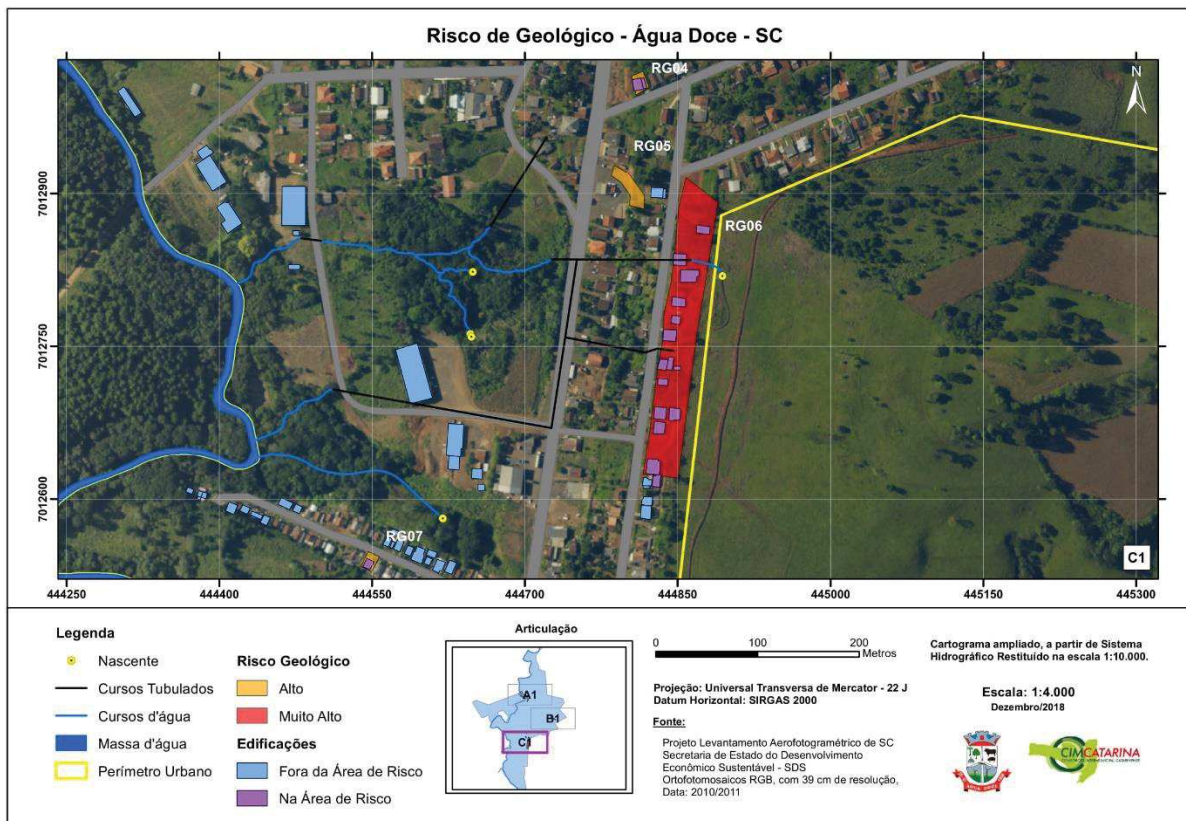


Figura 124: Cartograma 3 das áreas de risco geológico de Água Doce.



O ponto RG01 encontra-se no bairro Vila Nova. Trata-se de uma área de alto risco a escorregamento próxima às ruas Kurt Quelmaz e 1º de Maio.

Trata-se de uma ocupação urbana em encosta íngreme cuja composição é de rocha alterada, solo residual e blocos de rocha sã. As moradias presentes são de madeira e alvenaria e foram construídas sobre pilares na crista e no sopé daquela (Figura 125). Há também o risco de queda dos blocos que estão em meio ao solo.

Foram avistados também pontos de lançamento de água servida sobre a encosta, fato este que contribui para potencializar os processos erosivos.

Existem aproximadamente 26 moradias na área de risco. O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 104. O grau de risco foi caracterizado como alto (R3).



Figura 125: A: Casa de madeira construída sobre pilotis na crista da encosta. B: Blocos de rocha soltos com risco de queda.



Fonte: CPRM, 2018.

O ponto RG02 encontra-se no bairro Centro, na Av da Independência. Trata-se de uma área de alto risco a escorregamento. É uma área de encosta com construções próximas ou em contato com o talude de corte. Há indícios de movimentação no terreno e nas residências (Figura 126).

Foram avistados também pontos de lançamento de água servida sobre a encosta, fato este que contribui para potencializar os processos erosivos. Existem aproximadamente 10 moradias na área de risco. O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 40. O grau de risco foi caracterizado como alto (R3).

Figura 126: A: Indícios de que está havendo movimentação nesta encosta, a seta amarela indica o sentido do movimento. B: casa sobre pilotis construída sobre esta encosta, em vermelho indica-se onde existe uma trinca



Fonte: CPRM, 2018.

O ponto RG03 encontra-se no bairro São José, na rua Eva Moraes dos Santos. Trata-se de uma área de alto risco a escorregamento.

É uma área de encosta com casas construídas em cortes e aterros no talude, algumas muito próximas ou junto ao talude de corte (Figura 127).

Em alguns locais há surgência de água no contato solo/rocha.

Existem aproximadamente 10 moradias na área de risco. O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 40.

O grau de risco foi caracterizado como alto (R3).

Figura 127: Moradias construídas muito próximas ao talude de corte.



Fonte: CPRM, 2018.

O ponto RG04 encontra-se no bairro Centro, na esquina da rua Luís Balestrin e Av. da independência. Trata-se de uma área de alto risco a escorregamento.

Uma casa foi construída muito próxima ao talude de corte composto por rocha alterada e solo residual. Não há medidas para contenção do talude nem sistema de drenagem. Há feições de movimentação no terreno como muros inclinados e trincas no solo, além da surgência de água no contato rocha/solo (Figura 128).

O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 4.

O grau de risco foi caracterizado como alto (R3).

Figura 128: A: Muro inclinado indicando movimentação no terreno. B: Casa construída muito próxima ao corte no talude.



Fonte: CPRM, 2018.

O ponto RG05 encontra-se no bairro Centro, entre a Av. da Independência e a rua Silva Jardim. Trata-se de uma área de alto risco a escorregamento.

Casas construídas no sopé e na crista de encosta íngreme, que é composta por solo residual e blocos de rocha sã. As águas pluviais e servidas são lançadas sobre a encosta, fato que contribui para potencializar os processos erosivos.

Neste local já houve deslizamento e apresentam algumas cicatrizes que foram identificadas a campo, Figura 129.

Existem 02 moradias na área de risco. O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 8.

O grau de risco foi caracterizado como alto (R3).

Figura 129: A: Deslizamento de terra ocorrido nesta área de risco. B: Casa construída muito próxima ao corte no talude.



Fonte: CPRM, 2018.

O ponto RG06 encontra-se no bairro Centro, na rua Silva Jardim. Trata-se de uma área de risco muito alta a escorregamento.

Residências foram construídas próximas à encosta onde há várias feições erosivas (Figura 130). Há ocorrência de um deslizamento do tipo rotacional e pelo menos uma voçoroca ativa. O maciço rochoso apresenta pelo menos 03 famílias de descontinuidades. Também existe a possibilidade da movimentação de blocos rochosos que podem atingir muitas construções situadas no entorno da encosta.

Intervenções estruturais feitas pelos próprios moradores não foram suficientes para conter a movimentação da encosta.

Existem 10 moradias na área de risco. O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 40.

O grau de risco foi caracterizado como muito alto (R4).

Figura 130: A: Feições erosivas nesta encosta. B: Muro de contenção que não foi dimensionado corretamente, construído pelos próprios moradores.



Fonte: CPRM, 2018.

O ponto RG07 encontra-se no bairro Bom Jesus, na rua Frei Almir. Trata-se de uma área de risco alta a escorregamento.

Residência localizada em terreno colapsível que já mostra feições de movimentação, com muros caídos e trincas no chão (Figura 131).

Existem 1 moradia na área de risco. O número médio de pessoas que podem ser afetadas é de 1.

O grau de risco foi caracterizado como alto (R3).

Figura 131: Residência localizada em um terreno colapsível onde a movimentação do solo derrubou um dos muros da casa.



Fonte: CPRM, 2018.

É importante salientar que todas as edificações estabelecidas próximas a encostas, a taludes de corte e sobre regiões com declividades acima de 30% estão em área de perigo, podendo sofrer impactos quando da ocorrência de algum movimento de massa.

A distância da moradia ao topo ou à base de taludes e aterros é crucial para a determinação de risco a que ela está sujeita. De acordo com Augusto Filho (2001), os materiais mobilizados percorrem aproximadamente 70% da altura dos taludes (0,7:1). Já a Defesa Civil do Estado de São Paulo tem considerado a largura da faixa de segurança da ordem de uma vez a altura do talude (1:1). Portanto, é recomendado que as residências respeitem essa distância de segurança, a fim de se evitar acidentes.

No Quadro 43 observa-se a quantificação das áreas de risco consideradas, e a porcentagem em relação à área total do perímetro urbano. Observa-se que a maior área de risco se remete a escorregamentos, onde 0,93% da área urbana é suscetível a sofrer deslizamentos de terra ou queda de blocos.

Quadro 43: Quantificação, em hectares, das Áreas de Risco no Perímetro Urbano.

Área de Risco	Área Total (ha)	Total (%)
Inundação	0,49	0,18
Movimentação de Massa	2,55	0,93

Também é possível observar no Quadro 44 a situação das edificações em área de risco de movimentação de massa (deslizamento) e inundação. Somando o total de edificações de todas as áreas de risco, foram constadas 85 para edificações sobre alguma área de risco, sendo que dessas, 64 estão em totalmente em alguma das áreas de risco.

Quadro 44: Edificações em áreas de risco

Áreas de Risco	Posição das edificações em relação ao Risco		Total
	Parcial	Total	
Movimento de Massa	17	62	79
Inundação	4	2	6
Total	21	64	85



7.5.1. Probabilidade, intensidade e ocorrência

A probabilidade, a intensidade e a ocorrência de inundação, enchente e alagamento são analisadas através da combinação de condicionantes naturais e antrópicos. Entre os condicionantes naturais destacam-se a formas do relevo, as características da rede de drenagem da bacia hidrográfica, a intensidade, quantidade, distribuição e frequência das chuvas, as características do solo e o teor de umidade, a presença ou ausência da cobertura vegetal (TOMINAGA e SANTORO, 2009).

Chuvas intensas e/ou de longa duração favorecem a saturação dos solos, o que aumenta o escoamento superficial e a concentração de água nessas regiões. A cobertura vegetal também é um fator relevante, visto que a presença de vegetação auxilia na retenção de água no solo e diminui a velocidade do escoamento superficial, minimizando as taxas de erosão. Entre os condicionantes antrópicos podemos destacar o uso e ocupação irregular nas planícies e margens de cursos d'água, a disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades dos cursos d'água, tubulação de cursos d'água e impermeabilização do solo, entre outras.

A planície de inundação, também denominada várzea, é uma área que periodicamente será atingida pelo transbordamento dos cursos d'água, constituindo, portanto, uma área inadequada à ocupação. O que quer dizer que no caso de haver residências nestas áreas, elas se encontram em área de risco.

A vegetação ciliar também é um fator relevante, visto que a presença de vegetação auxilia na retenção de água no solo e diminui a velocidade do escoamento superficial, minimizando os índices de erosão.

Entre os condicionantes antrópicos podemos citar a ocupação irregular nas planícies e margens de cursos d'água, a disposição irregular de resíduos nas proximidades dos cursos d'água, alterações nas características da bacia hidrográfica e dos cursos d'água (vazão, retificação e canalização de cursos d'água, impermeabilização do solo, entre outras).

Para a determinação das Vazões de Referência e os diferentes Períodos de Retorno (TR) das vazões na região urbana do município de Água Doce, primeiramente foram delimitadas as principais bacias hidrográficas que contribuem para a probabilidade de ocorrência de evento extrema (enchentes e estiagem). Definidas as



áreas de drenagem dessas bacias foram aplicadas equações específicas e estimado o comportamento das vazões.

Conforme observado no Quadro 45. Foram determinadas as a Vazão Específica (Q_{ESP}), Vazão Média de Longo Termo (Q_{MLT}) e diferentes Vazões Mínimas de Referências para as bacias do Rio Doce e Rio Estreito. Os cálculos das vazões de referência derivam da Vazão Média de Longo Termo (Q_{MLT}). Para determinação da vazão média de longo termo nas 2 bacias, foi utilizado o Método de Regionalização Hidrológica.

Os dados da estação fluviométrica JOAÇABA I (72849000) foram transpostos para a região do estudo através da regionalização de dados hidrológicos, baseados na vazão específica e na área de drenagem. Assim a equação de transferência utilizada foi:

$$Q_r = \left(\frac{Q_{Est}}{A_{Est}} \right) \cdot A_r$$

Onde: Q_r = vazões regionalizadas para o ponto de interesse,
 A_r = área de drenagem da do ponto de interesse,
 A_{Est} = área de drenagem da estação de referência,
 Q_{Est} = vazão média na estação de referência

Também foi utilizada a publicação “Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina” de fevereiro de 2006, que apresenta a “Regionalização das Vazões Médias de Longo Termo” para a Região estudada (SANTA CATARINA, 2006).



Quadro 45: Características hidrológicas e estimativas de Vazões mínimas de Referência para as bacias Urbanas de Água Doce.

Bacia	Rio Água Doce	Rio Estreito
Área (km²)	53,32	96,75
72849000	1,51	2,75
Q_{MLT}	1,80	3,20
Q_{Esp}	33,73	33,09
Q_{80%}	0,56	0,99
Q_{85%}	0,45	0,80
Q_{90%}	0,38	0,67
Q_{95%}	0,29	0,51
Q_{98%}	0,20	0,35
Q_{100%}	0,11	0,19
Q_{min7}	0,25	0,45
Q_{7,5}	0,17	0,31
Q_{7,10}	0,14	0,25
Q_{7,100}	0,10	0,18

A Resolução do CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos N° 129, de 29 de junho de 2011, vazão de referência é aquela que representa a disponibilidade hídrica do curso de água, associada a uma probabilidade de ocorrência (80%, 85%, 90%, 95%, 98%, 100%). No Quadro 45 foi possível observar essas vazões mínimas de referência, assim como as vazões chamadas de $Q_{7,10}$, que é a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (com um risco de 10% ocorrer valores menores ou iguais a este em qualquer ano). Todas essas vazões determinam qual a situação dos rios nos períodos críticos de estiagem.

O emprego das técnicas probabilísticas às vazões máximas permite verificar o período de retorno das cheias que ocorreram e poderão ocorrer, dentro de certas limitações, inundando a planície. A vazão máxima anual pode ser efetivamente considerada como uma variável aleatória contínua e ilimitada, da qual pode-se estudar a distribuição estatística. Estando esta distribuição ajustada a uma das leis teóricas de probabilidade, de forma que interprete fielmente as observações disponíveis, se admite que essa mesma lei é válida além dos limites do período de experimentação, e permite, portanto, calcular a vazão que tem uma dada probabilidade, ainda que muito pequena (CLARKE, 2001).



Os usuais modelos estatísticos determinísticos de vazão máxima são: distribuição de Gumbel, Log-Normal e Log de Pearson tipo III, sendo aconselhável à aplicação do método que apresentar o melhor ajuste. Foram determinados os Períodos de Retorno (TR) das vazões das bacias urbanas do município (Quadro 46). Para determinar as vazões máximas para um determinado TR, foram utilizadas as equações baseadas na Distribuição de Gumbel. Período de Retorno é o período de tempo médio que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez. Eles determinam as vazões máximas que determinado rio pode ter, auxiliando assim na estimativa de eventos de inundações e enchentes.

Quadro 46: Determinação de Período de Retorno de Vazões Máximas para as bacias Urbanas de Água Doce.

Rios	Rio Água Doce	Rio Estreito
Tempo de Retorno (anos)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
TR5	30,88	56,04
TR10	37,88	68,73
TR20	44,59	80,91
TR30	48,45	87,91
TR40	51,17	92,85
TR50	53,27	96,66
TR100	59,78	108,47
TR500	74,82	135,76
TR1000	81,29	147,49

Por exemplo, a vazão máxima de 10 anos de tempo de retorno (TR = 10 anos) é excedida em média 1 vez a cada dez anos. Isto não significa que 2 cheias de TR = 10 anos não possam ocorrer em 2 anos seguidos. Também não significa que não possam ocorrer 20 anos seguidos sem vazões iguais ou maiores do que a cheia de TR=10 anos.

Foi realizado o estudo estatístico e definido o Período de Retorno (TR) das precipitações máximas e a probabilidade de ocorrências das mesmas. Foi feita a média de uma série de dados pluviométricos de aproximadamente 40 anos, utilizando os dados de 1977 a 2018 da Estação Pluviométrica SALTO VELOSO (02651052), (Quadro 47 e Quadro 48).



Quadro 47: Caracterização da estação pluviométrica utilizada nos cálculos.

Estação	Localização	Latitude	Longitude	Altitude (m)
02651052	SALTO VELOSO	S 26° 54' 24.12"	W 51° 24' 34.92"	1000

Quadro 48: Determinação de Período de Retorno e probabilidade de ocorrências de precipitações máximas para Água Doce.

Período de Retorno (anos)	Precipitação em 24 horas (mm)	A probabilidade de ocorrer em um ano, uma chuva de período de retorno
TR2	83,86	50,00%
TR3	92,88	33,33%
TR4	98,66	25,00%
TR5	102,94	20,00%
TR10	115,57	10,00%
TR20	127,69	5,00%
TR30	134,66	3,33%
TR40	139,57	2,50%
TR50	143,37	2,00%
TR100	155,13	1,00%
TR500	182,29	0,20%
TR1000	193,96	0,10%

Tendo como base esses dados de TR e Probabilidade de Ocorrências das chuvas máximas, foi possível relacionar os mesmos com os Decretos de Situação de Emergências do município, reconhecidos pela Defesa Civil, para os Chuvas Intensas (Quadro 49).

Quadro 49: Relação dos Eventos Decretados, Período de Retorno e Probabilidade de Ocorrência.

Data do Decreto	Evento Decretado	Precipitação Total do Período (mm)	Tempo de Retorno	Probabilidade de Ocorrência
26/06/2014	Chuva Intensa	96,90	3,65 anos	23,00%

Basicamente foram relacionadas as datas dos eventos com a quantidade de chuva (mm) em 24 horas, e determinado o Período de Retorno e a Probabilidade de Ocorrência da mesma.

