

Plano Municipal de Saneamento Básico



ILHOTA | SC



PRODUTO 5

RELATÓRIO FINAL

FEVEREIRO DE 2022

Prefeitura Municipal de Ilhota
Rua Dr Leoberto Leal, 160 - Centro.
Ilhota – Santa Catarina
CEP: 88.320-000
Fone: (47) 3343-8800
www.ilhota.sc.gov.br

Ampla Consultoria e Planejamento Ltda.
Rua Fernando Machado nº 73, sala 603, Centro.
Florianópolis/SC
CEP: 88.010-510
www.consultoriaampla.com.br
ampla@consultoriaampla.com.br

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
A – CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	2
1. HISTÓRICO	2
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	4
2.1. LOCALIZAÇÃO	4
2.2. LIMITES E ACESSOS.....	6
3. ASPECTOS AMBIENTAIS	8
3.1. GEOLOGIA	8
3.3. HIDROGEOLOGIA.....	11
3.4. GEOMORFOLOGIA	13
3.5. PEDOLOGIA	17
3.6. CLIMATOLOGIA	20
3.7. HIDROGRAFIA	22
3.7.1. Comitê de Bacias Hidrográficas	26
3.7.2. Microbacias de Ilhota	27
3.8. VEGETAÇÃO.....	30
4. ASPECTOS POLÍTICO-ADMINISTRATIVOS	36
4.1. INFRAESTRUTURA MUNICIPAL	36
4.1.1. Estrutura Organizacional da Prefeitura Municipal de Ilhota.....	36
4.1.2. Calendários Festivos.....	39
4.2. LEGISLAÇÕES E RESOLUÇÕES	39
4.2.1. Legislação Federal	39
4.2.2. Legislação Estadual	40
4.2.3. Legislação Municipal.....	40
4.3. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ ..	42
5. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	45
5.1. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO	45
5.1.1. Plano Diretor	45
5.1.2. Zoneamento Urbano e Uso e Ocupação do Solo.....	48
5.1.3. Habitação	50
5.1.3.1 Características dos Domicílios	50

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

5.2.	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS	53
5.2.1.	Índice de Desenvolvimento Humano	53
5.2.2.	Índice de Renda.....	56
5.2.3.	Índice de Pobreza.....	57
5.2.4.	Índice de GINI.....	58
5.3.	TRABALHO	60
5.4.	PRODUTO INTERNO BRUTO E ATIVIDADES ECONÔMICAS	62
5.4.1.	Produção Agrícola e Pecuária	65
5.5.	EDUCAÇÃO	67
5.5.1.	Taxa de Analfabetismo	67
5.5.2.	Escolaridade Adulta.....	68
5.5.3.	Expectativa de Anos de Estudo	69
5.5.4.	Índice de Educação Básica	70
5.5.5.	Estrutura do Sistema de Ensino	72
5.5.5.1	Número de Docentes	72
5.5.5.2	Quantidade de Estabelecimentos de Ensino	73
5.5.5.3	Quantidade de Matrículas	75
5.6.	SAÚDE	76
5.6.1.	Taxa de Natalidade.....	76
5.6.2.	Estrutura do Sistema de Saúde.....	77
5.6.2.1	Número de Médicos por Mil Habitantes.....	77
5.6.2.2	Número de Leitos por Mil Habitantes.....	78
5.6.2.3	Indicadores Epidemiológicos.....	79
5.6.2.4	Morbidade	79
5.6.2.5	Mortalidade	80
5.6.2.6	Cobertura Vacinal.....	81
5.7.	INDICADORES AMBIENTAIS	83
5.7.1.	Cobertura do Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário	84
5.7.2.	Cobertura da Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares	87
5.7.3.	Cobertura do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .	89
B	– ESTUDO POPULACIONAL.....	92

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

1. INTRODUÇÃO.....	92
1.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS.....	92
1.2. METODOLOGIA DA PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS	99
1.3. RESULTADOS DA PROJEÇÃO POPULACIONAL	102
1.3.1. Projeção Populacional Urbana.....	102
1.3.2. Projeção Populacional Rural	104
1.3.3. Projeção da População Urbana + Rural.....	106
1.3.4. Projeção da População Migratória	107
1.3.5. Projeção Populacional Total de Planejamento (Urbana + Migratória + Rural) 108	
1.4. RESULTADOS DA PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS	109
1.4.1. Projeção de Domícios Urbanos.....	109
C – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	112
1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ILHOTA	112
1.1. OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	112
1.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	113
1.3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ILHOTA.....	118
1.3.1. Manancial de Superfície – Rio Itajaí-Açu	118
1.3.2. Captação e Adução de Água Bruta do Rio Itajaí-Açu	119
1.3.3. ETA Ilhota	123
1.3.4. Controle Laboratorial.....	128
1.3.5. Centro de Reservação Ilhota.....	128
1.3.6. Estação de Recalque de Água Tratada.....	129
1.3.6.1 ERAT – ETA Ilhota.....	131
1.3.6.2 ERAT – Minas.....	132
1.3.6.3 Booster – Ilhotinha	134
1.3.6.4 Booster Barra.....	136
1.3.6.5 Booster Gaspar.....	136
1.3.7. Adução de água tratada	137

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

1.4.	LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA PEDRA DE AMOLAR	
	138	
1.4.1.	Manancial de Superfície – Lago Usati	138
1.4.2.	Captação e Adução de Água Bruta do Sistema Pedra de Amolar.....	139
1.4.3.	ETA Pedra de Amolar.....	143
1.4.4.	Centro de Reservação Pedra de Amolar	147
1.4.5.	Adutora de Água Tratada do Sistema Pedra de Amolar.....	148
1.5.	LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES OPERACIONAIS EM	
	COMUM PARA OS 2 SISTEMAS.....	148
1.5.1.	Rede de Distribuição	148
1.5.2.	Macromedição	149
1.5.3.	Micromedição	150
1.5.4.	Cadastro Técnico.....	152
1.5.5.	Controle da Operação	152
1.5.6.	Volumes Mensais	152
1.5.7.	Perdas	154
1.5.8.	Consumo per capita.....	155
1.6.	ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO SAA DE ILHOTA	155
1.6.1.	Aspectos Positivos.....	155
1.6.2.	Aspectos Negativos.....	156
D	– SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	157
1.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ILHOTA	
	157	
1.1.	SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS	
	NO MUNICÍPIO DE ILHOTA.....	161
1.1.1.	Corpos Receptores.....	164
1.1.2.	Áreas de Risco de Contaminação	165
1.1.3.	Cadastro Técnico.....	169
1.2.	PROJETOS EXISTENTES E OBRAS PREVISTAS	169
1.3.	AGÊNCIA REGULADORA	169
1.4.	LOTEAMENTOS.....	171
1.5.	ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO	
	SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE ILHOTA	172
1.5.1.	Aspectos Positivos.....	172

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

1.5.2. Aspectos Negativos.....	172
E – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS..	174
1. SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	174
1.1. GESTÃO DOS SERVIÇOS	174
1.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS).....	176
1.2.1. Fluxograma Geral das Atividades	176
1.2.2. Acondicionamento.....	178
1.2.3. Coleta Convencional	180
1.2.4. Coleta Seletiva	181
1.3. ESTAÇÃO DE TRANSBORDO.....	185
1.4. CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS: CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ - CIMVI.....	189
1.4.1. Aterro Sanitário	195
1.4.2. Central de Valorização dos Resíduos Sólidos I	197
1.5. LIMPEZA URBANA: VARRIÇÃO, CAPINA, ROÇADA.....	202
1.6. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC	203
1.7. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)	203
1.7.1. Geradores Municipais	204
1.7.2. Estabelecimentos Privados	208
1.8. LOGÍSTICA REVERSA.....	208
1.8.1. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	210
1.9. GERADORES SUJEITOS A ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	212
1.10. GERAÇÃO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	214
1.10.1. Quantidade Coletada de Resíduos Urbanos.....	214
1.10.2. Geração Per Capita	216
1.10.3. Estudo Gravimétrico	217
1.11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	218
1.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	220
1.12.1. Aspectos Positivos.....	221
1.12.2. Aspectos Negativos	221
F – SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	222

1. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA E FISCALIZAÇÃO PREVENTIVA DAS REDES URBANAS

222

1.1.	GESTÃO DOS SERVIÇOS	223
1.1.1.	Aspectos da Legislação Municipal Envolvendo a Drenagem Urbana.....	223
1.1.2.	Responsabilidades e Atribuições.....	226
1.1.3.	Regulação dos Serviços	231
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO	232
1.2.1.	Descrição do Sistema Existente	232
1.2.2.	Estado das Estruturas, Manutenção e Limpeza	237
1.2.3.	Cobertura Estimada do Sistema de Drenagem Urbana.....	241
1.2.4.	Projetos e Obras em Andamento.....	244
1.3.	CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	246
1.3.1.	Bacia Hidrográfica	246
1.3.2.	Bacias Hidrográficas de Ilhota	248
1.3.3.	Uso do Solo Incidente nas Áreas Urbanas de Ilhota	252
1.3.4.	Caracterização das Microbacias Hidrográficas Urbanas de Ilhota.....	254
1.4.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCOS A ALAGAMENTOS E OUTROS EVENTOS CRÍTICOS	264
1.4.1.	Eventos Críticos no Município: Breve Histórico	264
1.4.2.	Pontos de Risco a Alagamentos e Outros Eventos Críticos	267
1.4.3.	Áreas Suscetíveis a Inundações.....	276
1.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA E FISCALIZAÇÃO PREVENTIVA DAS REDES URBANAS	280
1.5.1.	Aspectos Positivos.....	280
1.5.2.	Aspectos Negativos	281
G – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DE SERVIÇOS		282
1. DIRETRIZES		282
2. OBJETIVOS E METAS		284
2.1.	Metas de Universalização do Abastecimento de Água.....	285
2.1.1.	Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água	285

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

2.2.	Metas de Melhorias Operacionais	286
2.2.1.	Potabilidade da Água	286
2.2.2.	Continuidade do Abastecimento de Água	287
2.2.3.	Perdas no Sistema de Distribuição	289
2.3.	Metas de Melhorias Organizacionais e de Gestão	290
2.3.1.	Eficiência nos Prazos de Atendimento - IEPA.....	290
2.3.2.	Satisfação do Cliente no Atendimento - ISCA.....	292
2.3.3.	Eficiência na Arrecadação.....	293
3.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA	294
3.1.	Parâmetros de Projeção Calculados.....	294
3.2.	Parâmetros Normalizados de Projeção.....	295
3.3.	Evolução das Demandas de Água	296
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	298
4.1.	PROGRAMA DE AÇÕES E MELHORIAS ESTRUTURAIS	299
4.1.1.	Manancial, Captação e Adução de Água Bruta.....	299
4.1.2.	Estação de Tratamento de Água - ETA.....	303
4.1.3.	Estações Elevatórias de Água Tratada	304
4.1.4.	Adução de Água Tratada	305
4.1.5.	Reservação	305
4.1.6.	Rede de Distribuição	307
4.1.7.	Ligações Prediais	307
4.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS	308
4.2.1.	Programa de Recuperação de Unidades Operacionais	308
4.2.2.	Programa de Redução de Perdas.....	309
4.2.3.	Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade	310
4.2.3.1.	Projeto de Visitas Escolares às Unidades de Tratamento de Água	310
4.2.3.2.	Projeto Educacional para o Uso Consciente da Água	311
4.2.3.3.	Projeto de Orientação a Agricultores.....	312
4.2.3.4.	Ações Permanentes de Educação Ambiental.....	312
4.2.4.	Programa de Reuso da Água.....	313
4.2.5.	Programa de Eficiência Energética	314
4.3.	PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS.....	315
4.3.1.	Projetos de Gerenciamento dos Serviços	315

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

4.3.2. Projeto de Revisão Comercial	316
5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA	317
H – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	319
1. DIRETRIZES	319
2. OBJETIVOS E METAS	321
2.1. Universalização do Esgotamento Sanitário	323
2.1.1. Meta de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário Urbano	323
2.1.2. Meta de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário Rural - Soluções Individuais.....	324
2.2. Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços	325
2.2.1. Eficiência do Tratamento de Esgoto.....	325
2.2.2. Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário	327
3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	329
3.1. Parâmetros Normatizados	329
3.2. Parâmetros Para Projeção De Ligações, Economias E Extensão De Rede.	330
3.3. Geração De Esgoto Por Ligação	330
3.4. Índice de Perdas.....	331
3.5. Evolução Das Demandas De Esgoto.....	331
4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA FUTURA.....	335
4.1. PROJEÇÃO DA CARGA ORGÂNICA DO SES.....	335
4.1.1. Área Urbana	335
4.1.2. Área Rural	339
4.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SISTEMA CENTRO.....	343
4.3. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PEDRA DE AMOLAR.....	347
4.4. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ÁREA RURAL	349
5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	350
5.1. Programa de Universalização – Área Urbana	351

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

5.1.1.	Rede Coletora	351
5.1.2.	Ligações Prediais	352
5.1.3.	Estações Elevatórias e Linhas de Recalque	354
5.1.4.	Estação de Tratamento	356
5.1.5.	Corpo Receptor Final	358
5.2.	Programa de Universalização – Área Rural	359
5.3.	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços	360
5.3.1.	Projeto do Centro de Controle e Operação do SES Ilhota	360
5.3.2.	Projeto Se Liga Ilhota	361
5.3.3.	Projeto Técnico Social.....	363
5.3.4.	Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade.....	364
5.3.5.	Projeto de Eficiência Energética	365
5.4.	Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial.....	367
6.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	368
7.	PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS	370
7.1.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	371
7.2.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	377
8.	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	379
8.1.	POSSIBILIDADES INSTITUCIONAIS	379
8.2.	SÍNTESE PARA A GESTÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO	382
8.3.	PROSPECTIVA DE GESTÃO DO SAA E SES.....	383
I –	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	384
1.	DIRETRIZES.....	384
2.	OBJETIVOS E METAS.....	386
2.1.	Universalização da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares	387
2.2.	Manutenção da Geração Per Capita Dos Resíduos Domiciliares	388
2.3.	Metas de Reciclagem.....	389

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

2.4.	Aumento da Quantidade de Resíduos Secos Coletada pela Coleta Seletiva Municipal.....	391
2.5.	Aumento da Reciclagem de Resíduos Orgânicos	392
2.6.	OUTRAS.....	393
3.	PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	394
3.1.	PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS)	394
3.2.	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE A SER COLETADA PELA COLETA SELETIVA.....	396
3.3.	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS TRATADOS NA FONTE GERADORA	398
3.4.	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS A SEREM COLETADOS PELA COLETA CONVENCIONAL.....	400
4.	MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA ILHOTA	402
5.	PLANO DE COLETA SELETIVA.....	404
5.1.	Modelos de Coleta Seletiva	404
5.2.	Distribuição das Unidades	406
5.3.	SETORES DA COLETA SELETIVA	408
6.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	410
6.1.	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO E RECICLAGEM	410
6.1.1.	Projeto de Implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEV’s.....	410
6.1.2.	Projeto de implantação de ECOPONTO.....	411
6.1.3.	Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.....	413
6.1.4.	Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade	414
6.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS	417
6.2.1.	Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)	417
6.2.2.	Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	418
6.2.3.	Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.....	419
6.2.4.	Projeto de Gerenciamento dos RCC	421
6.2.5.	Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS	421
6.2.6.	Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	423
6.2.7.	Projeto para Logística Reversa Obrigatória.....	424

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

6.3.	PROGRAMA DE MELHORIAS GERENCIAIS	426
6.3.1.	Projeto de Capacitação Técnica para Implementação e Operacionalização 426	
6.3.2.	Projeto da Agenda A3P Municipal.....	427
7.	PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	430
8.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO.....	433
J –	PROGNÓSTICO DO SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA E FISCALIZAÇÃO PREVENTIVA DAS REDES URBANAS 437	
1.	DIRETRIZES.....	437
2.	OBJETIVOS E METAS.....	439
2.1.	UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	439
2.1.1.	Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem.....	439
2.2.	MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	441
2.2.1.	Eficiência do Sistema de Microdrenagem	441
2.2.2.	Eficiência do Sistema de Macrodrenagem	442
3.	PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA ...	443
3.1.	UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	443
3.1.1.	Projeção de vias com sistema de drenagem urbana implantada.	443
4.	IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS	446
4.1.	MEDIDAS DE CONTROLE DE ASSOREAMENTO DE CURSOS DE ÁGUA 449	
4.2.	MEDIDAS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE.....	451
4.3.	MEDIDAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CURSOS DE ÁGUA (FUNDOS DE VALE) E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....	457
5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	460
5.1.	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	460
5.1.1.	Estudos e Projetos de Drenagem Urbana.....	460
5.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	462
5.2.1.	Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva	463
5.2.2.	Ações para Áreas ou Locais com Problemas em Drenagem Urbana	465

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

5.2.3.	Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade	466
5.2.4.	Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APP ...	470
5.2.5.	Projeto de Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento Próprio de Desastres.....	473
5.3.	PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL	476
5.3.1.	Estrutura Organizacional	477
5.3.2.	Programa de Desenvolvimento Legislativo.....	478
5.3.3.	Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana	479
5.3.4.	Programa de Incentivo de Projetos de Captação de Água Pluvial, Telhados Verdes e Outros Controles na Fonte	480
5.4.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	482
6.	PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS	486
6.1.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	486
K	– ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	489
1.	ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ILHOTA	489
1.1.	METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA.....	489
1.2.	RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO	491
1.2.1.	Faturamento Projetado	491
1.2.2.	Arrecadação Prevista	495
1.3.	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS (CAPEX).....	497
1.4.	DESPESAS PREVISTAS	502
1.4.1.	Despesas de Exploração	502
1.4.2.	Despesas com Impostos	505
1.5.	DEMONSTRATIVO DE RESULTADO.....	507
1.6.	FLUXO DE CAIXA	509
1.7.	VALORES RESULTANTES DA MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA	511
2.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	513

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

2.1.	DESPESAS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS	515
2.2.	FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO	518
2.3.	IMPOSTO E AGÊNCIA REGULADORA	520
2.4.	RESULTADOS OBTIDOS.....	520
3.	CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	524
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	528
	ANEXO I – DIVULGAÇÃO DA CONSULTA PÚBLICA.....	532

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

APRESENTAÇÃO

Este material compreende a elaboração da revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário; elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, Limpeza e Fiscalização Preventiva das Respectivas Redes Urbanas; elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira, visando o estabelecimento de metodologia para a modelagem do preço da tarifa de disponibilidade operacional (a ser aplicada no serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário); elaboração de levantamento mais amplo e retroativo possível dos elementos físicos constituintes da infraestrutura de bens reversíveis relativos à prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Ilhota. O estudo será disposto em 5 (cinco) produtos, conforme a seguir:

- Produto 1: Plano de Trabalho (Relatório I), Plano de Mobilização e Comunicação Social (Relatório II) e Caracterização Geral do Município e Projeção Populacional (Relatório III);
- Produto 2: Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento;
- Produto 3: Prognóstico dos Sistemas de Saneamento;
- Produto 4: Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira e Elaboração de Modelo Dinâmico de Revisão Tarifária e Definição de TBO; e
- **Produto 5: Relatório Final.**

Neste documento será apresentado o **Relatório Final** consolidado da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ilhota.

A – CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1. HISTÓRICO

Diferente de outras cidades do Vale do Itajaí, que foram colonizadas basicamente por alemães, italianos e açorianos, o município de Ilhota foi colonizado por imigrantes belgas.

Os mais antigos registros de colonização de Ilhota datam de 31 de março de 1842, quando após uma expedição entre os rios Itajaí-mirim e Itajaí-açu liderada pelo engenheiro e pesquisador Charles Maximiliano Luiz Van Lede, é optado por estabelecer colônia na região de Ilhota, "uma pequena ilha no rio".

Sob o patrocínio da Associação Comercial de Bruges, Van Lede constituiu a Companhia Belga - Brasileira de Colonização, que pretendia trazer colonos belgas para trabalhar na exploração das jazidas de minérios, comércio e agricultura em Santa Catarina. Em 12 de fevereiro de 1842 ele parte para o Brasil na intenção de reconhecer as terras catarinenses para instalação de uma colônia e acertar um projeto de contrato colonial com o Governo Imperial Brasileiro.

Em 24 de novembro de 1844 os primeiros 90 colonos belgas desembarcaram numa pequena ilha, que se hoje existisse ficaria no meio do rio Itajaí-Açu exatamente defronte à igreja Matriz São Pio X. A ilha que originou o nome da cidade desapareceu depois da elevação do nível do rio, causando por duas grandes enchentes, em 1880 e 1911. Algumas árvores foram derrubadas para que fosse construído um enorme barracão onde as famílias passaram os primeiros dias na nova terra. O reconhecimento oficial da colônia belga catarinense ocorreu em 28 de julho de 1845 com a aprovação do projeto pela Câmara de Deputados.

A colonização do Braço do Baú, na margem esquerda, começou em 1886 com as famílias Nunes, Richert e Zabel, segundo escreve a escritora Edltraud Zimmermann

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Fonseca, no livro Localidade do Braço do Baú. Em 30 de maio de 1846 Pierre Van Loo da cidade de Gant acumula um capital de 10.000 francos e contrata trabalhadores para em anexo a colônia de Van Lede introduzam o cultivo de linho no Brasil.

Em setembro do mesmo ano, decepcionadas com os rumos da colônia e engenheiro belga retornou definitivo à terra natal, encerrando as atividades da Companhia e deixando a administração da colônia nas mãos de Fontaine. Revoltados com a situação de miséria, os colonos pediram insistentemente a saída de Fontaine, o que viria a ocorrer somente dois anos depois. A história que o ex administrador da colônia foi embora levando consigo documentos importante, assinados pelos colonos declarando recebido vários gêneros alimentícios, e até o sino da igreja trazido pelos belgas. A direção da colônia foi então entregue para Gustave Lebon. A partir daí, passou a ser considerada uma simples povoação. Van Lede responsável pela colonização de Ilhota morreu em 19 de julho de 1875 deixando o título da propriedade como legado ao hospital de Bruges, na Bélgica. Começava aí mais uma luta dos colonos pela legalização de suas terras.

Em 21 de junho de 1958, Ilhota deixa ser distrito de Itajaí e a partir da lei estadual 348 foi levada a categoria de município.

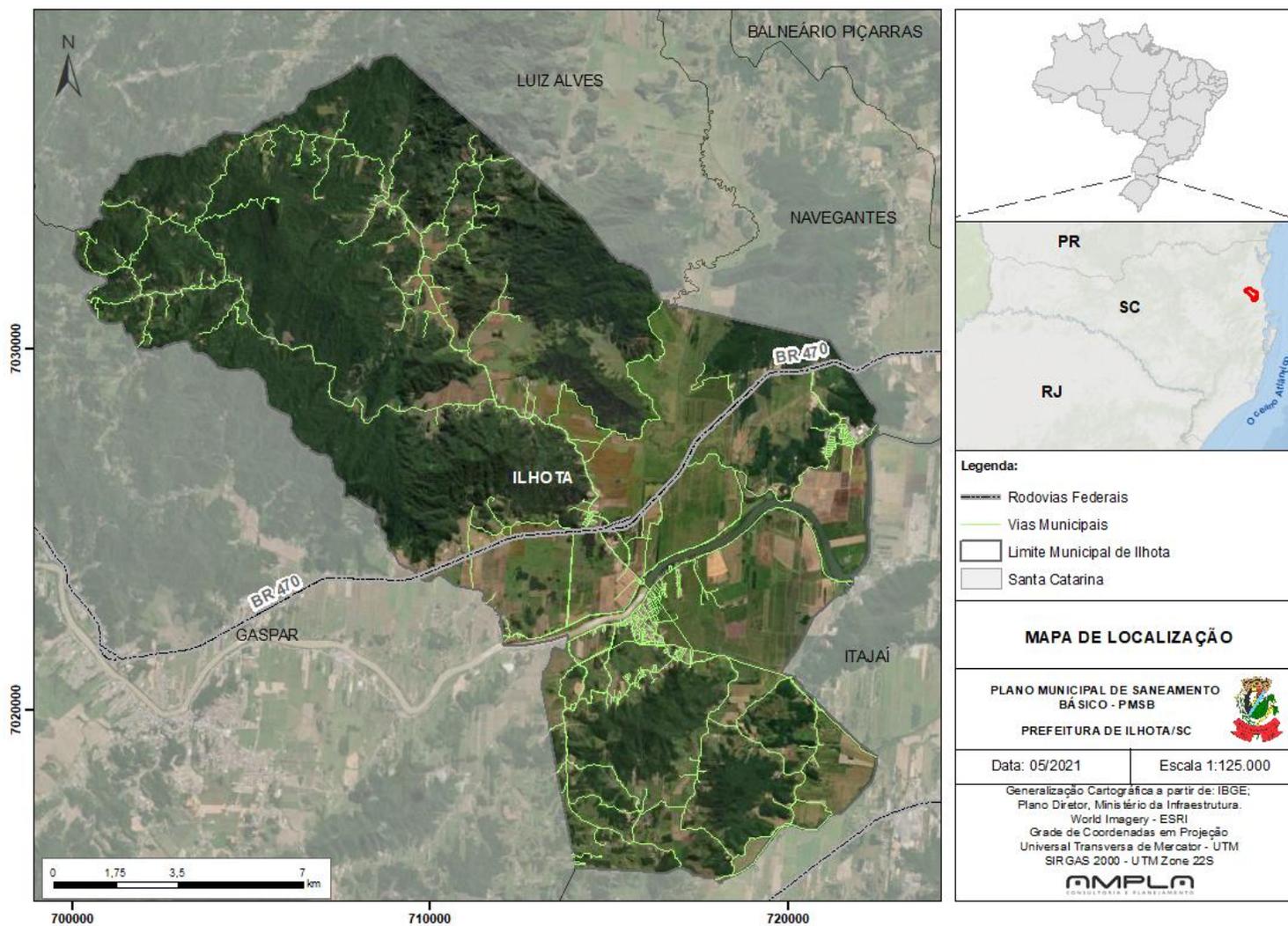
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

2.1. LOCALIZAÇÃO

O município de Ilhota se localiza na região sul do Brasil, na região catarinense do Vale do Itajaí. Possui área aproximada de 253,9 km², estando situado a uma latitude de 26°53'59" S, longitude de 48°49'38" W. Está localizado a uma altitude de 15 metros acima do nível do mar.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 1: Localização de Ilhota.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2021.

2.2. LIMITES E ACESSOS

Os limites políticos de Ilhota são, em sentido horário, o município de Navegantes, Itajaí, Gaspar e Luiz Alves. O Quadro 1 apresenta as distâncias por vias terrestres entre Ilhota e outros municípios e principais capitais.

Quadro 1: Distância aproximada de Ilhota às principais cidades brasileiras.

Cidade – UF	Distância em km
Florianópolis - SC	115
Blumenau - SC	31
Porto Alegre - RS	550
Curitiba – PR	218
São Paulo - SP	605
Brasília - DF	1.585

Fonte: Google Maps, 2020.

Existem duas vias de acesso principais ao município:

- Rodovia Estadual Jorge Lacerda (SC-470), na margem direita, que liga Itajaí à Blumenau e atravessa o centro;
- Rodovia Federal BR-470 pela margem esquerda do rio Itajaí-Açu.

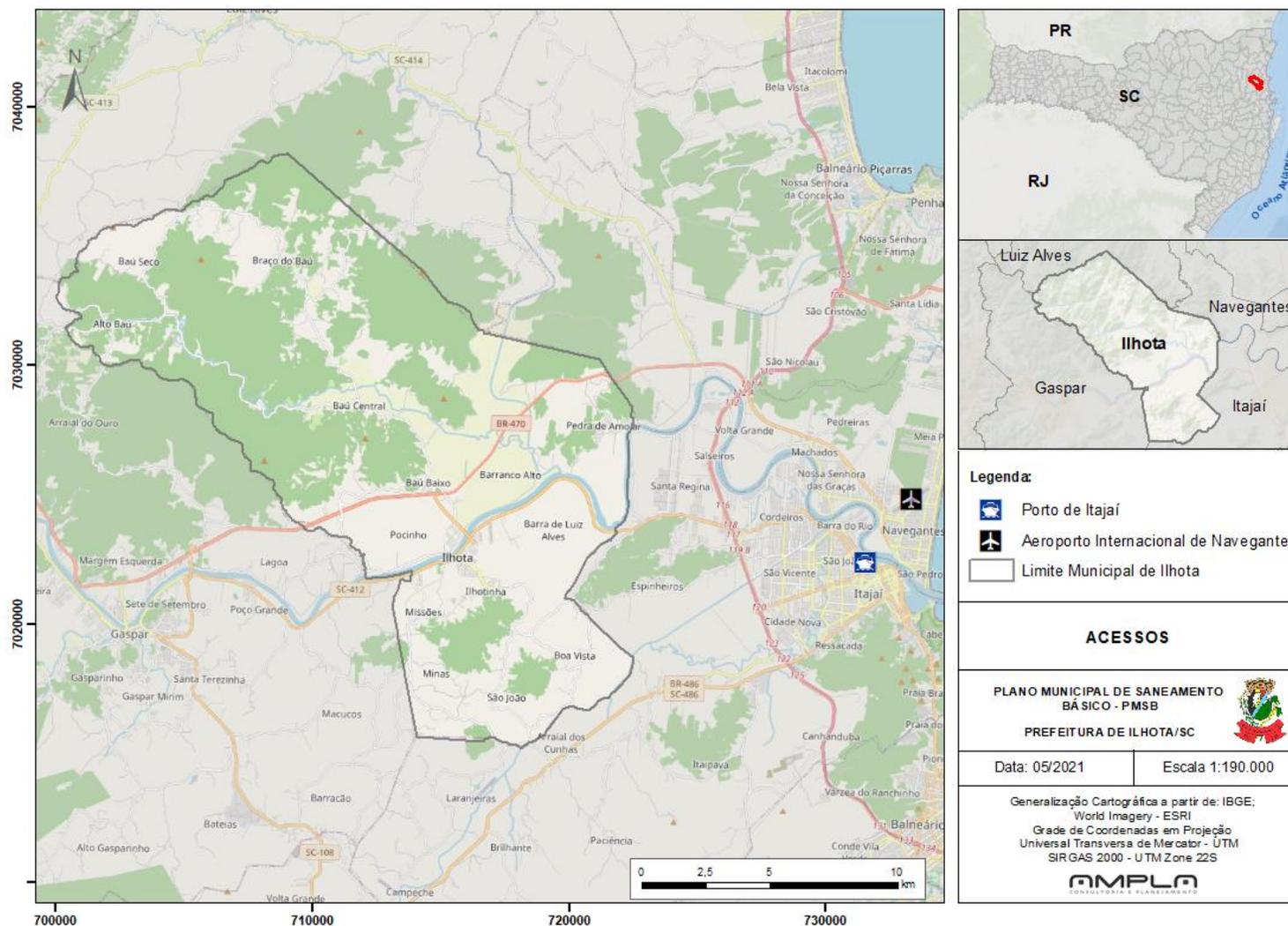
A ligação entre ambos os acessos é feita por intermédio de uma balsa. Os dois acessos ligam-se à BR-101 que está a 13 km do centro da cidade.

Ilhota apresenta um terminal rodoviário localizando na região central do município. O transporte no município e entre municípios vizinhos ocorre por transporte coletivo a partir da Empresa Viação Verde Vale.

O acesso aéreo pode ocorrer através do Aeroporto Internacional de Navegantes, localizado no município de Navegantes e do Aeroporto Internacional Hercílio Luz, localizado em Florianópolis, estando estes municípios a uma distância aproximada de 28 km e 124 km, respectivamente, de Ilhota. Ilhota está localizada ainda a cerca de 20 km do Porto de Itajaí.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 2: Principais acessos ao município.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2021.

3. ASPECTOS AMBIENTAIS

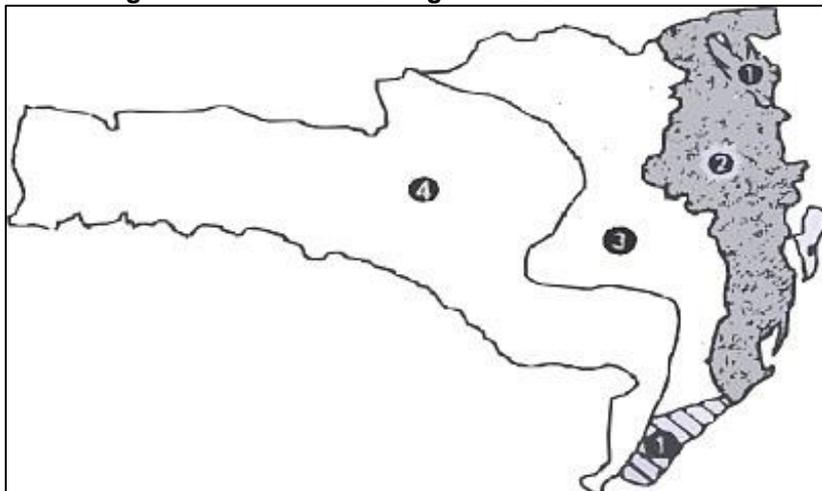
3.1. GEOLOGIA

De leste a oeste, afloram hoje no território catarinense os sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares gondwânicas e os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral (SCHEIBE, 1986).

Podemos classificar a geologia do Estado de Santa Catarina em 4 unidades, sendo o município de Ilhota incluído na Unidade Cristalina Pré-Cambriana.

- 1 - Unidade Sedimentar Quaternária;
- 2 - Unidade Cristalina Pré-Cambriana;
- 3 - Unidade Sedimentar Paleozoica;
- 4 - Unidade Basáltica Mesozoica.

Figura 3: Unidades Geológicas de Santa Catarina.

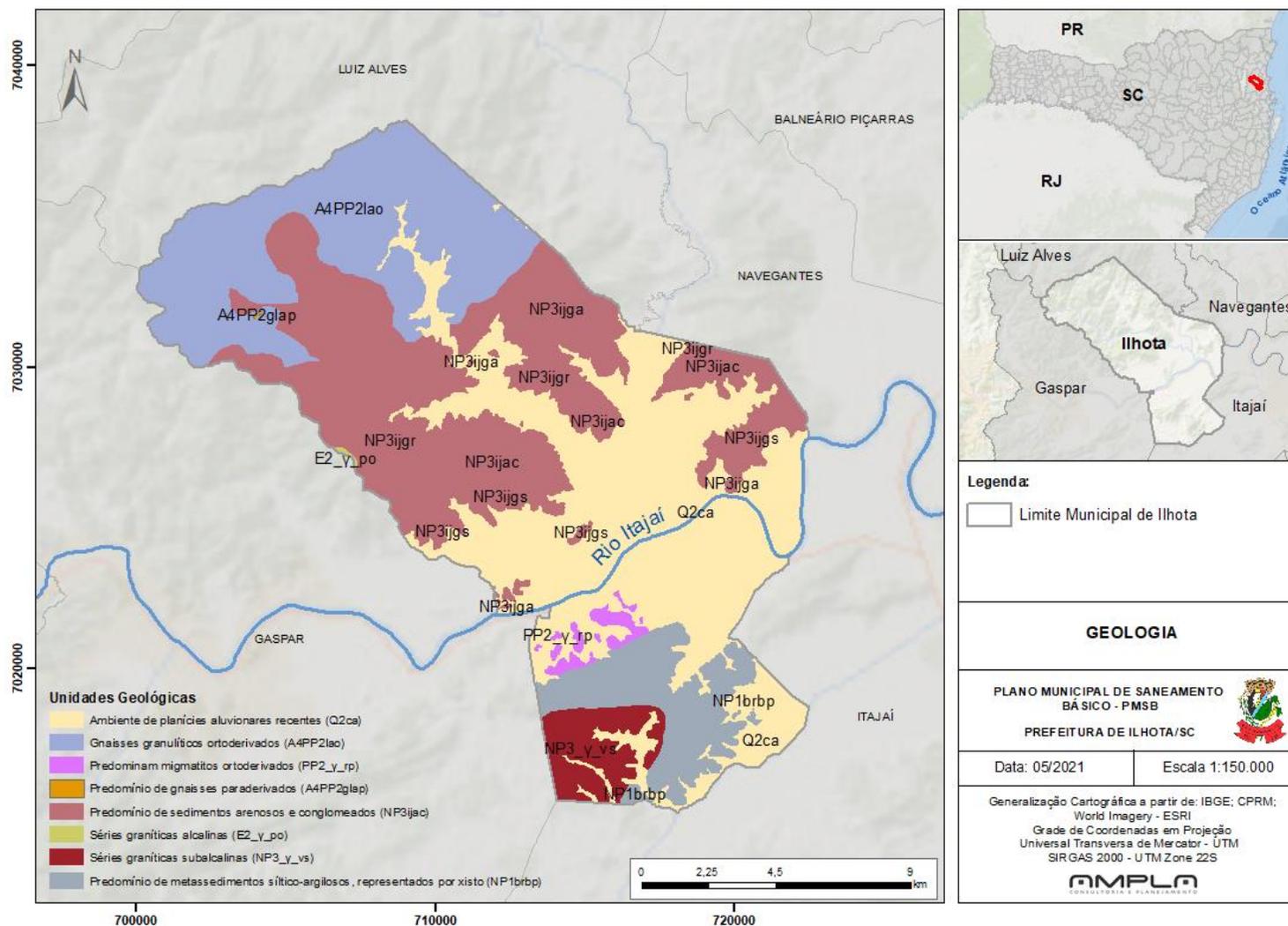


Fonte: RABELLO, Geografia de Santa Catarina.

Utilizando dados provenientes da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) foi possível obter uma coluna geológica de distribuição litoestatigráfica de acordo com os Terrenos e Domínios Tectono-Geológicos, conforme Figura 4 e Quadro 2.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 4: Mapa Geológico do Município de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados do CPRM, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 2: Distribuição Litoestratigráfica.

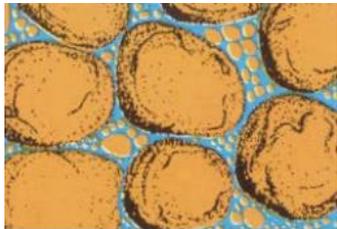
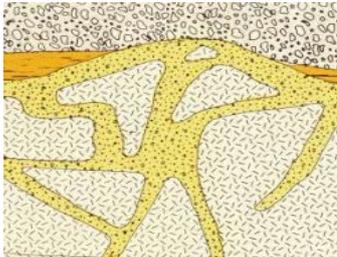
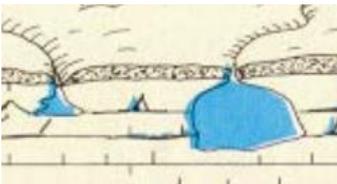
Sigla	Unidade Litoestratigráfica	Descrição
ERA CENOZÓICA		
Período Quaternário - Época Holoceno		
Q2ca	Depósitos Colúvio-Aluvionares	Conglomerados, arenitos conglomeráticos, areia grossa a fina, cascalheiras e sedimentos silítico-argilosos recobrando vertentes e encostas, calhas de rios e planícies de inundação. Inclui os depósitos
ERA NEOPROTEROZÓICA		
Período Ediacarano		
NP3ijac	Litofácies Arenito e Conglomerado	Arenito vermelho tijolo a violáceo, estratificados, mal selecionados, contendo intercalações de níveis conglomeráticos e lâminas de siltitos maciços. Estratificações cruzada acanalada e cruzada cavalgante.
NP3γvs	Granito Valsungana	Biotita manzogramitos a sienogramitos, cor branco-acinzentado, estrutura maciça a orientada por fluxo magmático, textura porfírica a porfíride com megacristais de k-feldspato, matriz grossa com plagioclásio, quartzo, biotita e acessórios.
Período Toniano		
NP1brbp	Litofácies Pelítica	clorita-biotita-muscovita xistos, clorita-sericita-quartzo xistos, granada-mica-quartzo xistos, bandas de quartzitos micáceos, localmente grafita xistos, cores cinza prateado, textura lebidoblástica e granulação fina.
ERA PALEOPROTEROZÓICA		
Período Riáciano		
PP2γrp	Complexo Ribeirão da Prata	Migmatitos, estromáticos com biotita gnaisses e anfibólio gnaisses máficos como constituintes principais do mesossoma. Leucossoma composto por bandas centimétricas de leucogramitos róseos foliados. São comuns corpos de gnaisses máficos, anfibólitos e metagabros, bem como de granitoides róseos deformados.
ERA PALEOZÓICA		
Período Cambriano - Época Série 2		
E2γpo	Granito português	Monzogranito de granulação média a grossa, equigranular, leucocrático, isótopo, com xenólitos de arenitos e apófises cortando rochas da Bacia Itajaí. Constituído por k-feldspato, quartzo, plagioclásio, biotita, apatita e zircão. Intensa sericitização e muscovitização.
ERA NEOARQUEANO		
A4PP2glap	Paragnaisses Granulíticos Luis Alves	Metassedimentos representados por lentes de quartzitos a fuchsitita, formações ferríferas, gnaisses kinzigíticos e calcissilicatos subordinados.
A4PP2lao	Ortognaisses Granulíticos Luis Alves	Gnaisses enderbíticos, charmoenderbiticos e trondhjemitos com enclaves máficos de gabronoritos, piroxenitos e hornblenditos.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados do CPRM.

3.3. HIDROGEOLOGIA

As águas subterrâneas são formadas pelo excedente das águas de chuvas que percorrem camadas abaixo da superfície do solo e preenchem os espaços vazios entre as rochas, sendo essas formações geológicas denominadas aquíferos. Os aquíferos são classificados conforme ao tipo de porosidade:

Quadro 3: Classificação de aquíferos conforme tipo de porosidade.

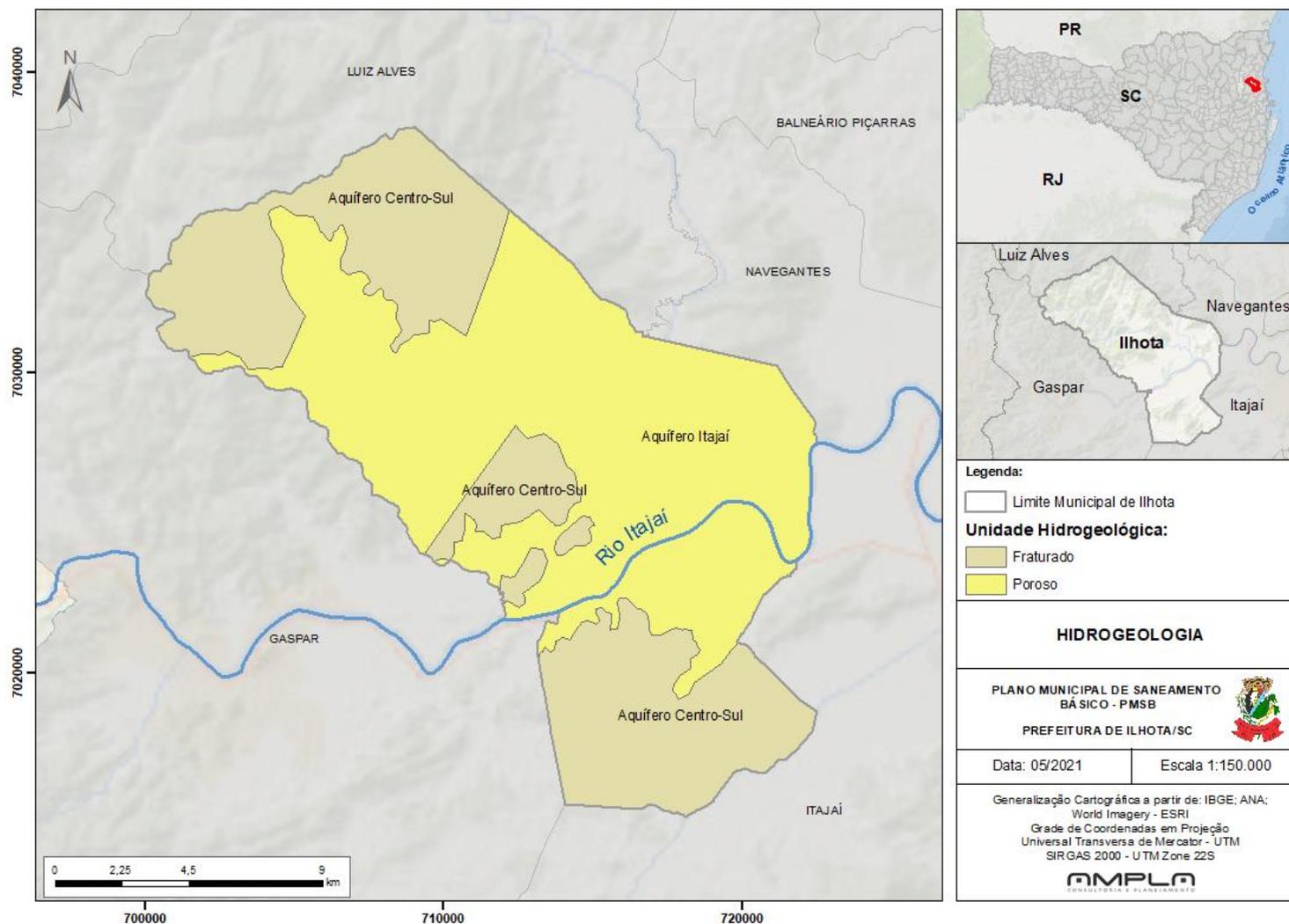
Classe	Definição	Tipo de Armazenamento
Aquífero Poroso ou Granular	A água é armazenada nos espaços entre os grãos de rochas sedimentares ou de solo.	
Aquífero Fissural ou Fraturado	A Água é armazenada nas fraturas interconectadas da rocha. Composto por rochas ígneas e metamórficas	
Aquífero Cástico	A Água é armazenada nos condutos e canais de rochas carbonáticas.	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da ANA, 2016.

Em Ilhota estão presentes os aquíferos Itajaí (poroso) e o aquífero fraturado Centro-Sul, sendo o tipo poroso o predominante, como pode ser observado na Figura 5.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 5: Mapa Hidro geológico do Município de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da ANA, 2021.

3.4. GEOMORFOLOGIA

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Geomorfologia é o estudo sobre a origem e a estrutura das formas de relevo, que por si é um conjunto de características da superfície da crosta terrestre constituído por desnivelamentos. A formação de elementos da superfície terrestre é identificada pela natureza das rochas, pelo clima e por fatores endógenos e exógenos. Através do sensoriamento remoto é possível identificar e observar as feições geomorfológicas da Terra.

Em relação as Regiões Geomorfológicas presentes no município de Ilhota, predominam a Serra do Leste Catarinense e as Planícies Alúvio Coluvionares. De acordo com dados fornecidos pelo IBGE, o território de Ilhota é formado por 67% de serras e por 33% de planícies.

- **Planícies Alúvio Coluvionares**

Situam-se entre as planícies litorâneas a leste e os relevos da região Planalto das Araucárias a oeste do estado. É caracterizada por ser uma área de transição entre depressões de origens continental e marinha. Nas áreas de influência continental são encontrados relevos planos ou convexizados, que são resultantes de convergência de leques coluviais, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas.

Nessa região também é possível encontrar formas de topo plano ou baixos tabuleiros, mais especificamente em áreas com predominância marinha, consequentes de remobilização eólica. Os solos encontrados nestes depósitos sedimentares, de acordo com a EMBRAPA, são o Cambissolo Álico e o Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, possuindo textura argilosa. Em resumo, planícies Alúvio Cluvionares são descritas como superfícies plana, horizontalizadas e de baixa altitude, constituída por sedimentos inconsolidados que representam aluviões e coluviões (EMBRAPA, 2004).

- **Serras do Leste Catarinense**

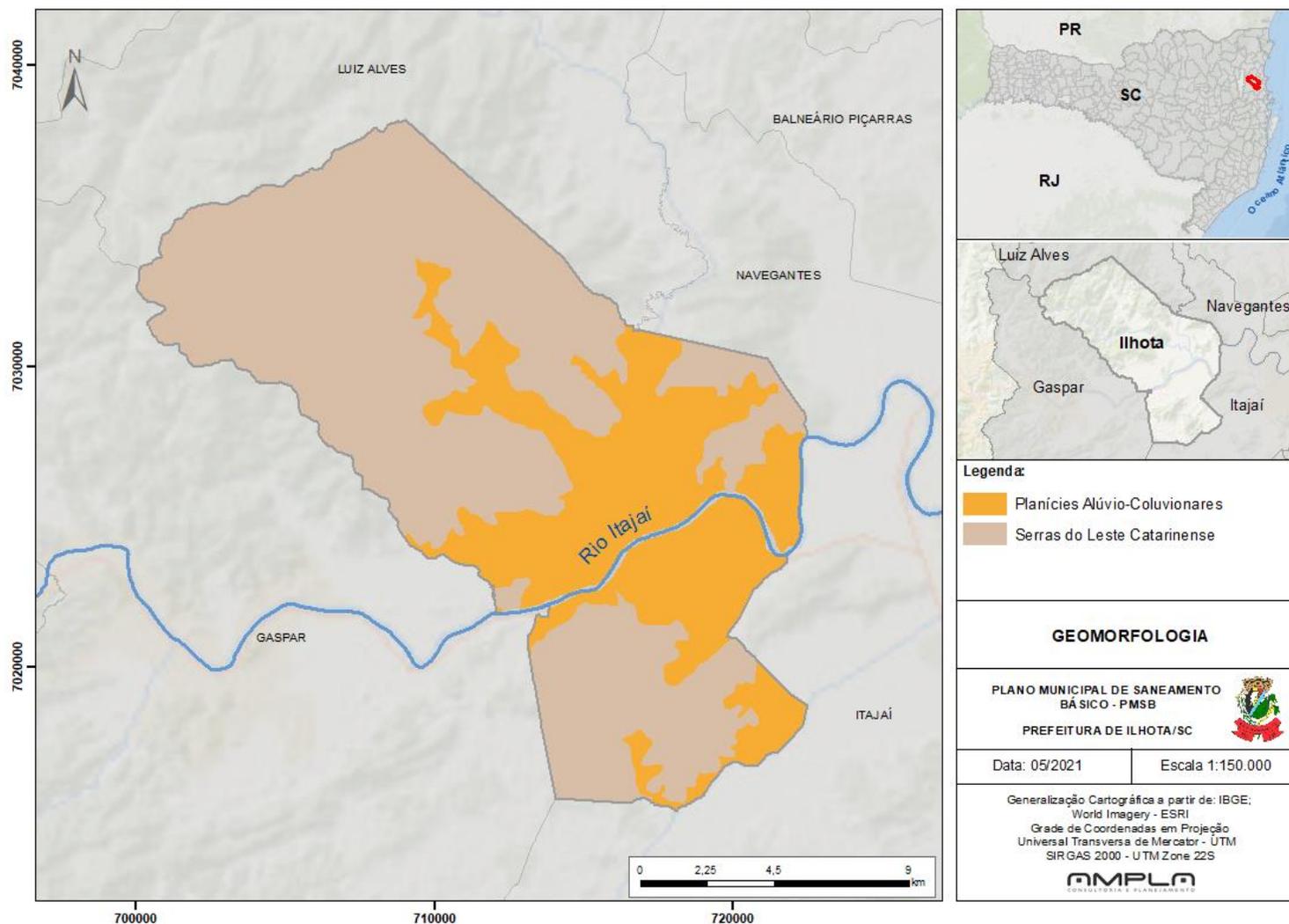
Segundo o Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (2009), as serras são identificadas como relevos acidentados, compostos por rochas diversas, formando cristas e cumeadas ou com as bordas escarpadas de planaltos.

As Serras do Leste Catarinense se estendem desde o município de Joinville até Laguna, formadas por um conjunto serras paralelas similares entre si, com altitudes variando entre 100 até 1200 metros. As determinantes litológicas básicas responsáveis pela formação desta unidade são: granitos pertencentes à Suíte Pedras Grandes representados pelo Granito Ilha e pertencentes à Suíte Vulcano Plutônica Cambirela, representados pelo Granito Itacorubi. Essas formações datam do Ciclo Tectônico Brasileiro, do Proterozóico Superior ao Paleozoico (CARUSO, 1993; BARNETCHE, 2004).

Maior parte do relevo mais acentuado do município se encontra na região norte. É nesta região que se encontra o Morro do Baú, parque botânico, conhecido na região pelo ecoturismo. De acordo com os dados fornecidos pela Epagri Ciram/SC, a porção de serras no município apresentam altitude máxima de 707 metros, como pode ser observado no mapa de hipsometria apresentado na Figura 7. A hipsometria é uma técnica que possibilita a representação da elevação de um terreno em um mapa topográfico através da variação de cores.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

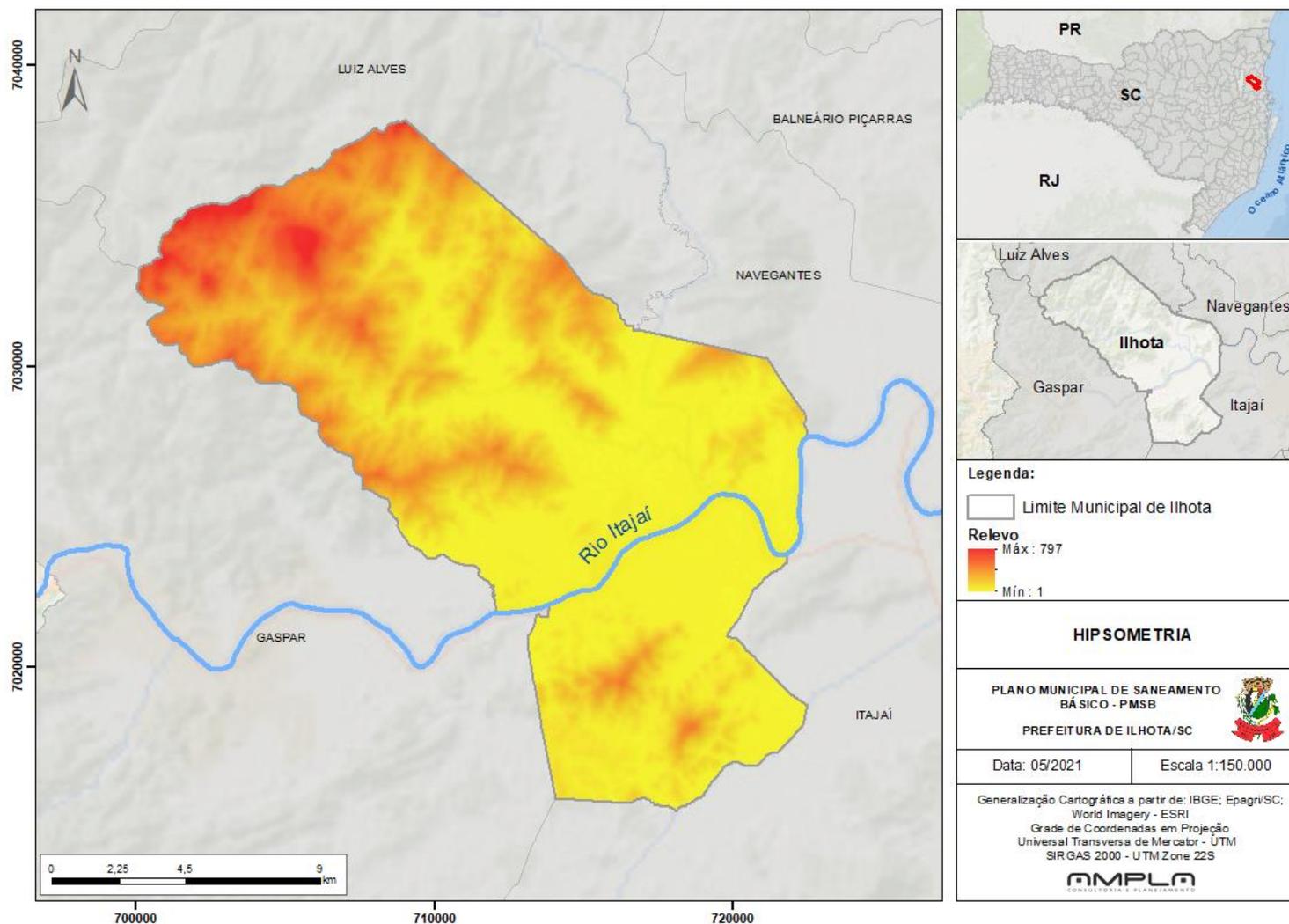
Figura 6: Mapa Geomorfológico.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados do IBGE, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 7: Mapa de Hipsometria.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da Epagri Ciram Santa Catarina, 2021.

3.5. PEDOLOGIA

A Pedologia, ou Ciência do Solo, engloba estudos relacionados com a identificação, a formação, a classificação e o mapeamento dos solos. De acordo com dados do IBGE os solos presentes no município de Ilhota são diferenciados em classes: Argissolos, Gleissolos e Cambissolos conforme Figura 8.

- **Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA):**

Ocorre em áreas de relevos mais acidentados e dissecados, são solos distróficos na maior parte dos primeiros centímetros do horizonte B, sendo considerado de baixa fertilidade e com considerável suscetibilidade à erosão. Em geral apresenta cores vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita.

- **Gleissolo Háptico (GX)**

De acordo com a Agência de Informações da EMBRAPA, os gleissolos hápticos são solos minerais, hidromórficos, apresentando horizontes A (mineral) ou H (orgânico), seguido de um horizonte de cor cinzento-olivácea, esverdeado ou azulado, chamado horizonte glei, resultado de modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (redução) em condições de encharcamento durante o ano todo ou parte dele. O horizonte glei pode começar a 40 cm da superfície. São solos mal drenados, podendo apresentar textura bastante variável ao longo do perfil.

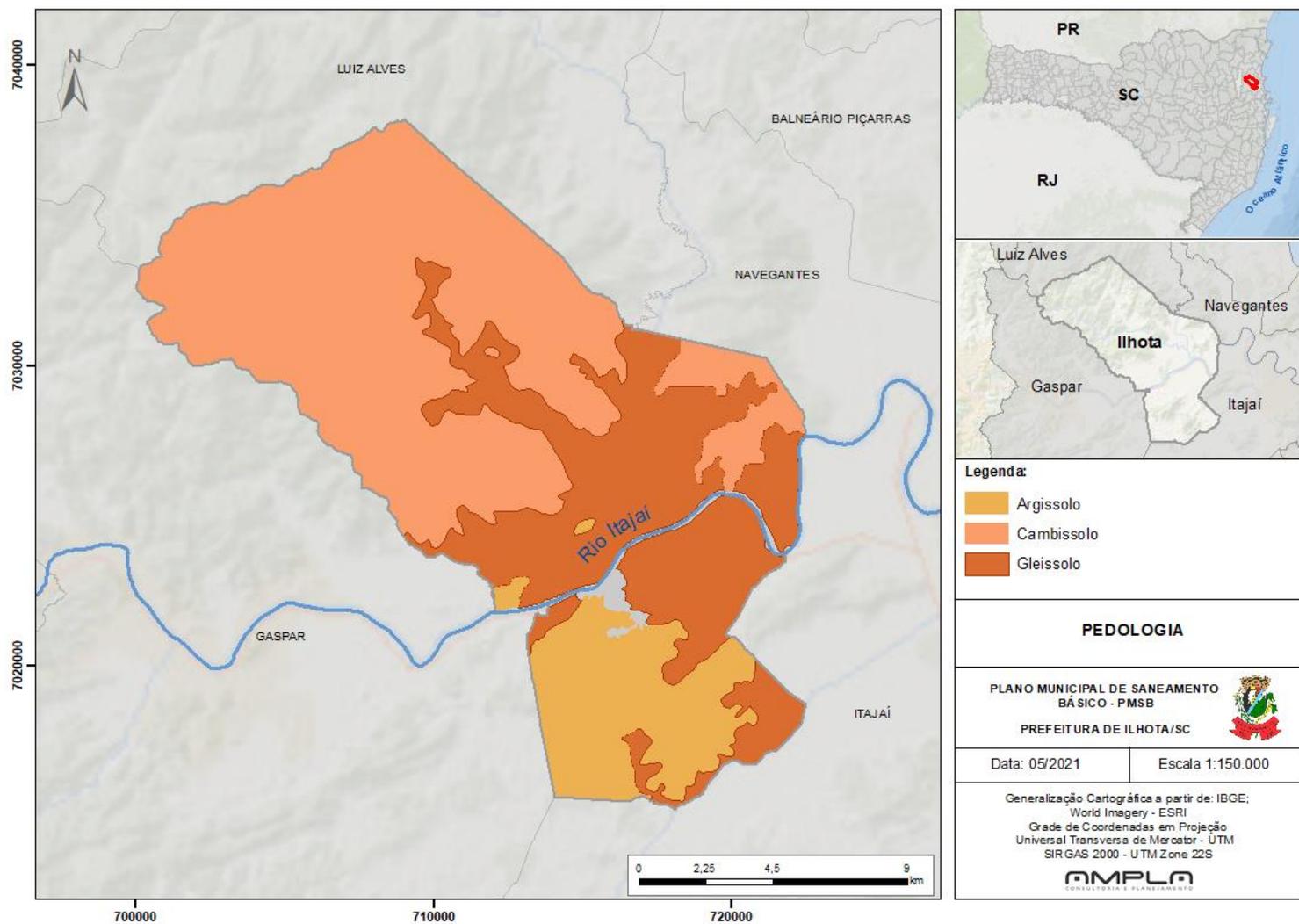
Podem apresentar tanto argila de baixa atividade, como de alta atividade, são solos pobres ou ricos em bases ou com teores de alumínio elevado. Como estão localizados em baixadas, próximas às drenagens, suas características são influenciadas pela contribuição de partículas provenientes dos solos das posições mais altas e da água de drenagem, uma vez que são formados em áreas de recepção ou trânsito de produtos transportados.

- **Cambissolo Háplico (CX)**

Os cambissolos são solos pouco desenvolvidos, que em geral apresentam características do material originário, pois possuem traços de seus minerais primários. Cambissolos Háplicos são encontrados em relevos forte ondulados ou montanhosos, que não apresentam horizonte superficial A Húmico.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 8: Mapa Pedológico.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados do IBGE, 2021.

3.6. CLIMATOLOGIA

Segundo o sistema de Köppen, o Estado De Santa Catarina é classificado como de clima mesotérmico úmido (Cf), possuindo dois subtipos, Clima subtropical (Cfa) e Clima temperado (Cfb).

- **Cfa – Clima subtropical**

Temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas raras e tendência de maior frequência de chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

- **Cfb – Clima temperado**

Temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

O município de Ilhota se encaixa na classificação de Köppen como Clima Subtropical Úmido (Cfa), por ser localizado abaixo do Trópico de Capricórnio e sob a influência de Frentes Frias e Complexos Convectivos Mesoescala (CCM).

O Quadro 4 e a Figura 9 apresentam a caracterização climatológica do município de Ilhota, onde se observam as médias máximas e mínimas de temperatura, assim como a precipitação média em todos os meses do ano. Os dados que compõem o quadro climático foram coletados a partir de uma série de dados de 30 anos.

Observa-se que os meses mais secos são junho e agosto (média de 100 mm) e o mês mais úmido é janeiro (média de 225 mm). Em relação à temperatura média, tem-se julho como o mês mais frio (16° C) e dezembro como o mês mais quente (26° C), características típicas do clima subtropical.

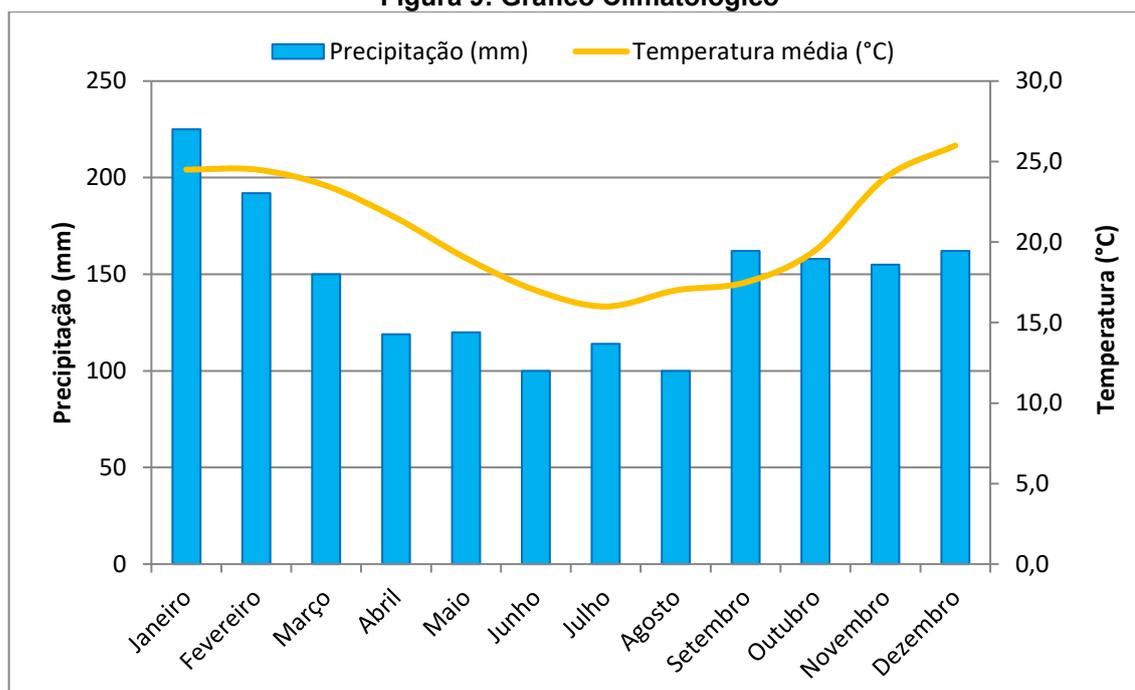
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 4: Quadro Climático.

Mês	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima(°C)	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	22	27	24,5	225
Fevereiro	22	27	24,5	192
Março	21	26	23,5	150
Abril	19	24	21,5	119
Mai	16	22	19,0	120
Junho	14	20	17,0	100
Julho	13	19	16,0	114
Agosto	14	20	17,0	100
Setembro	15	20	17,	162
Outubro	17	22	19,5	158
Novembro	24	24	24,0	155
Dezembro	26	26	26,0	162

Fonte: Elaborado por AMPLA a partir de dados de Climatempo.

Figura 9: Gráfico Climatológico



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados de Climatempo.

3.7. HIDROGRAFIA

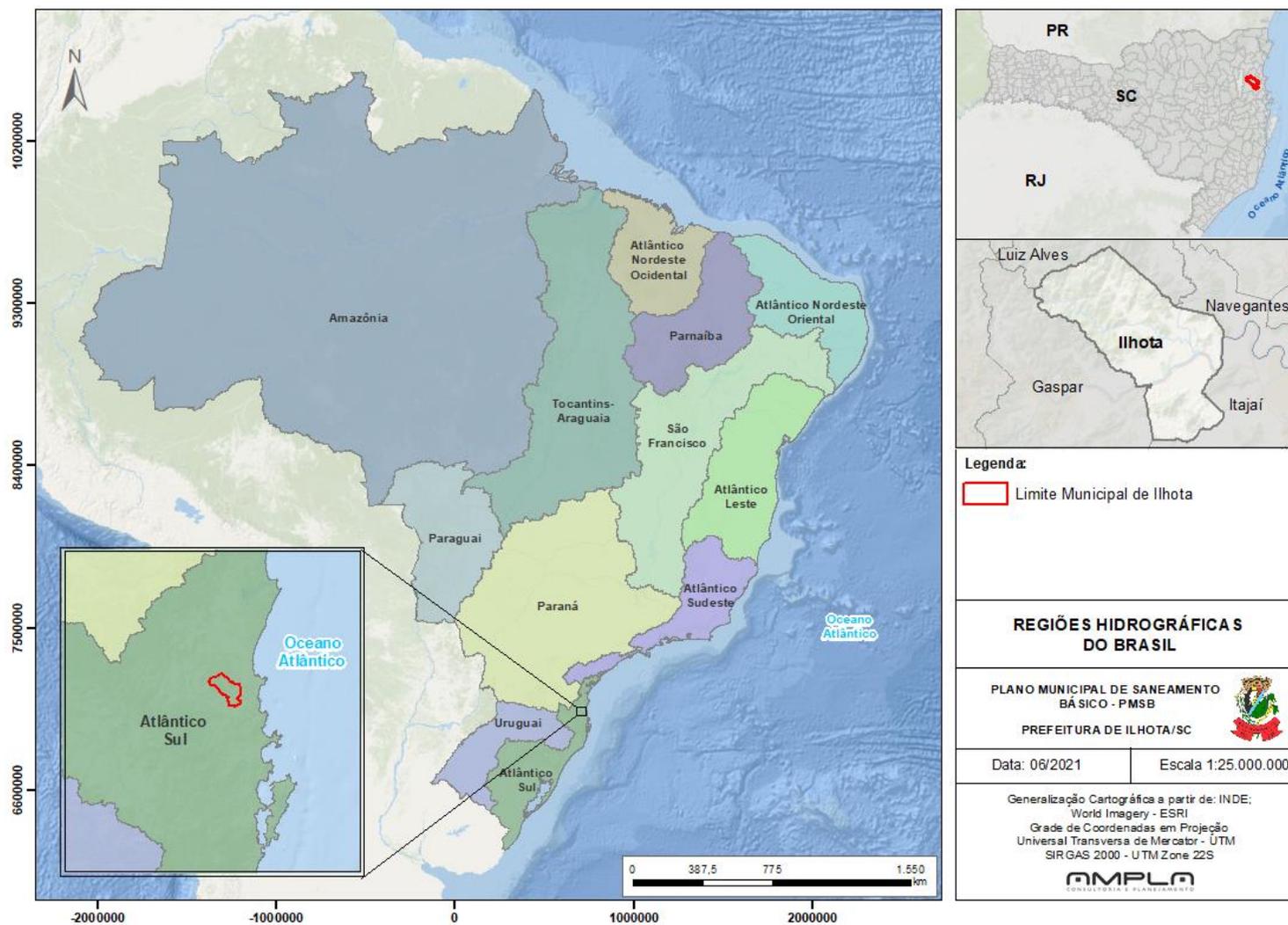
A área física que compõem o território brasileiro é dividida em 12 grandes Regiões Hidrográficas, conforme Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, são elas:

- Região Hidrográfica Amazônica;
- Região Hidrográfica Atlântico Leste;
- Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental;
- Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental;
- Região Hidrográfica Atlântico Sudeste;
- Região Hidrográfica Atlântico Sul;
- Região Hidrográfica Paraná;
- Região Hidrográfica Paraguai;
- Região Hidrográfica Paraíba;
- Região Hidrográfica São Francisco;
- Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia;
- Região Hidrográfica Uruguai.

O município de Ilhota encontra-se inserido na Região Hidrográfica do Atlântico Sul, conforme Figura 10.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 10: Regiões Hidrográficas do Brasil.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

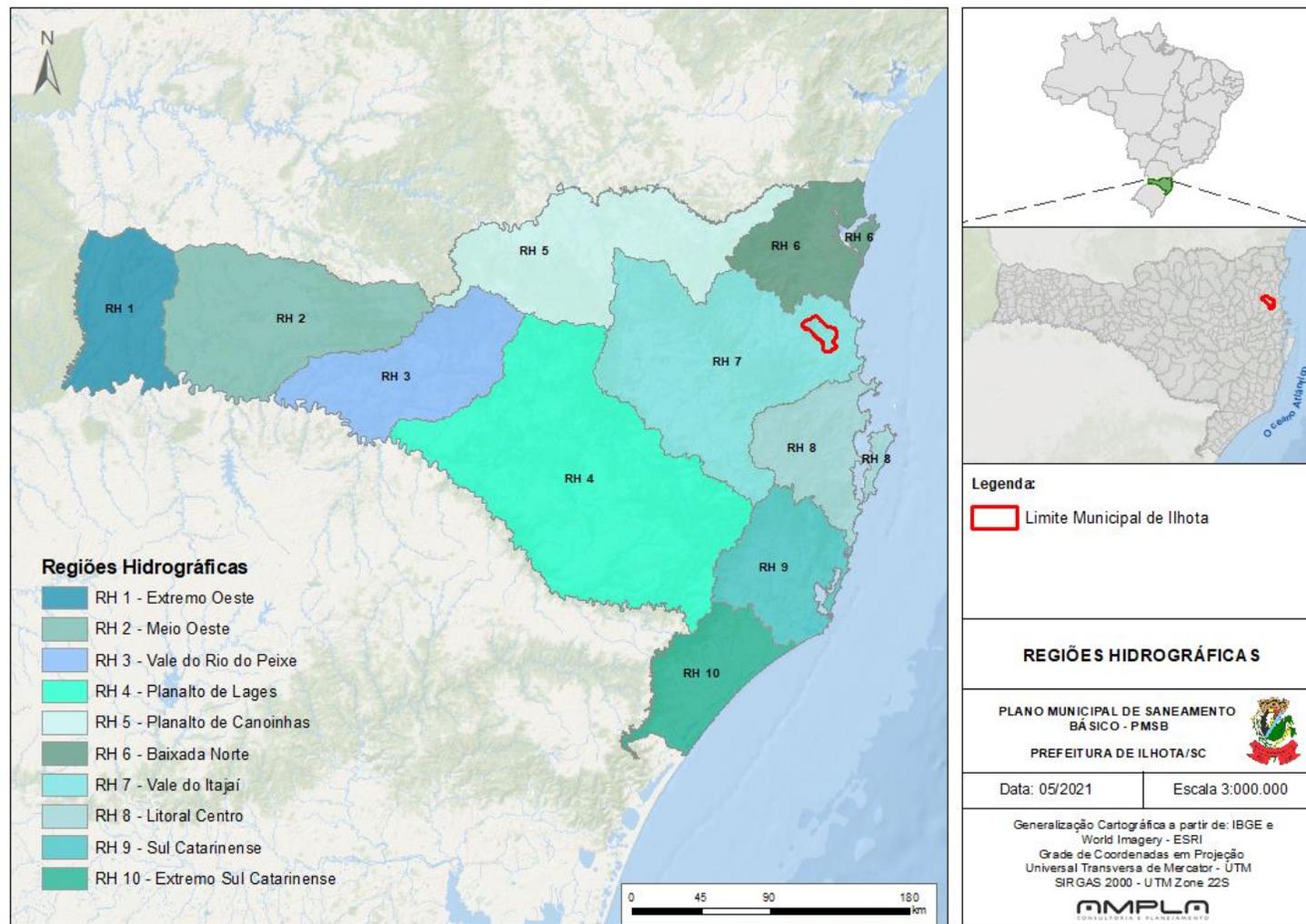
Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, o Estado de Santa Catarina divide-se em 10 Regiões Hidrográficas – RH dispostas pela Lei Estadual Nº 10.949, de 09 de novembro de 1998, são elas:

- RH 1 - Extremo Oeste (5.962 km²);
- RH 2 - Meio Oeste (11.064 km²);
- RH 3 - Vale do Rio do Peixe (8.189 km²);
- RH 4 - Planalto de Lages (22.808 km²);
- RH 5 - Planalto de Canoinhas (11.058 km²);
- RH 6 - Baixada Norte (5.138 km²);
- RH 7 - Vale do Itajaí (15.111 km²);
- RH 8 - Litoral Centro (5.824 km²);
- RH 9 - Sul Catarinense (5.991 km²);
- RH10 - Extremo Sul Catarinense (4.849 km²).

O município de Ilhota está inserido na Região Hidrográfica do RH 7 - Vale do Itajaí, conforme Figura 11.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 11: Mapa Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da SDS/SC, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERH) elaborado em 2017, a RH7 engloba a área de duas bacias estaduais, a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu e a Bacia do Rio Camboriú, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes. Ilhota é composta por 16 microbacias, conforme Quadro 5 e Figura 11.

A RH7 possui uma área total de 15.310 km² e um perímetro de 1.267 km, dentre os quais pertencem integral ou parcialmente 60 municípios catarinenses.

O principal rio da RH7 é o Rio Itajaí-Açu, possuindo 273 km de extensão, com nascentes localizadas na Serra do Espigão, próximas ao município de Rio do Campo, e sua foz no Oceano Atlântico, entre os municípios de Itajaí e Navegante.

Seus maiores afluentes pela margem esquerda são o Rio Itajaí do Norte, o Rio Benedito e o rio Luís Alves. Pela margem direita seu principal afluente é o Rio Itajaí-Mirim (PERH, 2017).

3.7.1. Comitê de Bacias Hidrográficas

Os comitês de bacia são órgãos regionais de caráter deliberativo e normativo, fórum de decisão das ações a serem implementadas na sua área de abrangência. Têm representação do Estado, Municípios, Sociedade Civil e usuários de Recursos Hídricos onde analisam, propõem, debatem e aprovam o Plano de Bacia Hidrográfica e as proposições das Agências de Bacia Hidrográfica. Uma das principais atribuições dos comitês é a de mediar conflitos entre usuários de água, sendo que a participação social e a representação no âmbito do comitê são fundamentais para permitir a negociação sobre o uso da água em uma esfera pública.

A “Lei das Águas” - Lei Federal nº 9.433/1997 definiu a gestão compartilhada do uso da água através de vários segmentos/órgãos entre eles os comitês de bacias hidrográficas. Ainda, discorrem sobre o tema, a Lei Estadual nº 12.726/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos), através do Sistema de Gerenciamento de Recursos

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Hídricos (definido através da redação da Lei acima mencionada e, da Lei 16.242/2009).

O Estado do Paraná através do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH SC possui 16 comitês já instalados.

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (Comitê Itajaí), criado através do Decreto nº 2.109 de 5 de agosto de 1997, passa a ser disposto pelo Decreto nº 669, de 17 de junho de 2020, passando para Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí e Bacias Contíguas (Comitê do Itajaí).

De acordo com o Art. 4º do Decreto nº 669/2020, o Comitê do Itajaí é composto por:

- I - 40% (quarenta por cento) de representantes dos usuários de água;
- II - 40% (quarenta por cento) de representantes da população das bacias, por meio dos Poderes Executivo e Legislativo Municipais, de parlamentares das regiões e de organizações e entidades da sociedade civil; e
- III - 20% (vinte por cento) de representantes dos órgãos da Administração Pública Federal e Estadual atuantes nas bacias e que estejam relacionados com os recursos hídricos.

3.7.2. Microbacias de Ilhota

O Quadro 5 apresenta as microbacias de Ilhota, dispostas conforme a Agência Nacional de Águas, cuja delimitação encontra-se na Figura 12.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 5: Microbacias do município de Ilhota.

Microbacias Hidrográficas de Ilhota	Área (km²)
Córrego Fruteira	21,14
Ribeirão do Baú	60,94
Córrego Itapume	8,01
Ribeirão das Caieiras	15,76
Ribeirão Laranjeiras	10,28
Ribeirão Das Minas	9,08
Barranco Alto	12,49
Córrego Espinheiro	30,76
Ribeirão Sorocaba	41,75
Córrego Leiteiro	26,00
Ribeirão Braço do Baú	48,92
Ribeirão Pocinho	18,02
Fazenda Hering	9,75
Escola De Minas	7,68
Ribeirão Poço Grande	30,31
Rio Itajaí-Mirim	65,35

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da SDS/SC, 2021.

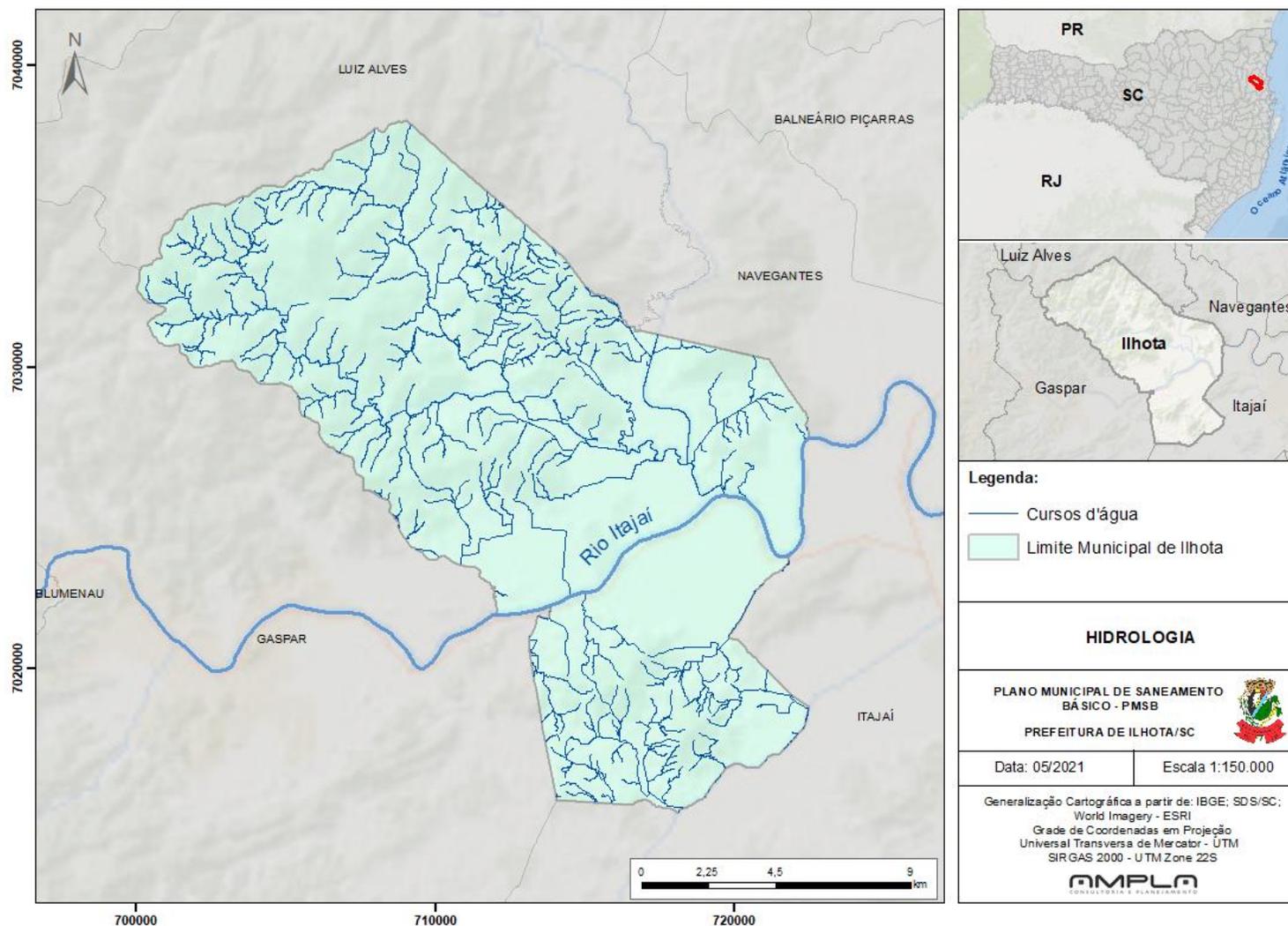
A delimitação das microbacias de Ilhota será apresentada posteriormente, no Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais deste PMSB.

O rio Itajaí-Açu atravessa o município transversalmente e drena, juntamente com seus afluentes, os terrenos cristalinos, apresentando um perfil longitudinal razoavelmente acidentado em seu curso superior, perdendo esta característica na planície de acumulação junto à área urbana, onde chega a formar alguns meandros (PLANO DIRETOR DE ILHOTA, 2019).

A Figura 12 representa o Rio Itajaí-Açu bem como a rede hidrográfica do município.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 12: Mapa Hidrográfico.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da SDS/SC, 2021.

3.8. VEGETAÇÃO

O Estado de Santa Catarina se encontra no bioma Mata Atlântica, de acordo com a divisão feita pelo IBGE em 2004, quando o território nacional foi dividido nos biomas: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. De acordo com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), O bioma Mata Atlântica conta com mais de 15 mil espécies de plantas sendo 45% delas encontradas somente nesse território.

De acordo com a EPAGRI (2013), Santa Catarina pode ser subdividida em quatro principais regiões fitoecológicas, sendo estas: Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Atlântica; Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária; Floresta Estacional Decidual ou Floresta Subtropical da Bacia do Uruguai; e Estepe ou Campos Sulinos. A boa distribuição pluviométrica ao longo do ano facilita o predomínio da vegetação florestal no território catarinense. Segundo o IBGE (1992), as Florestas Ombrófilas podem se subdividir em Densa, Aberta ou Mista.

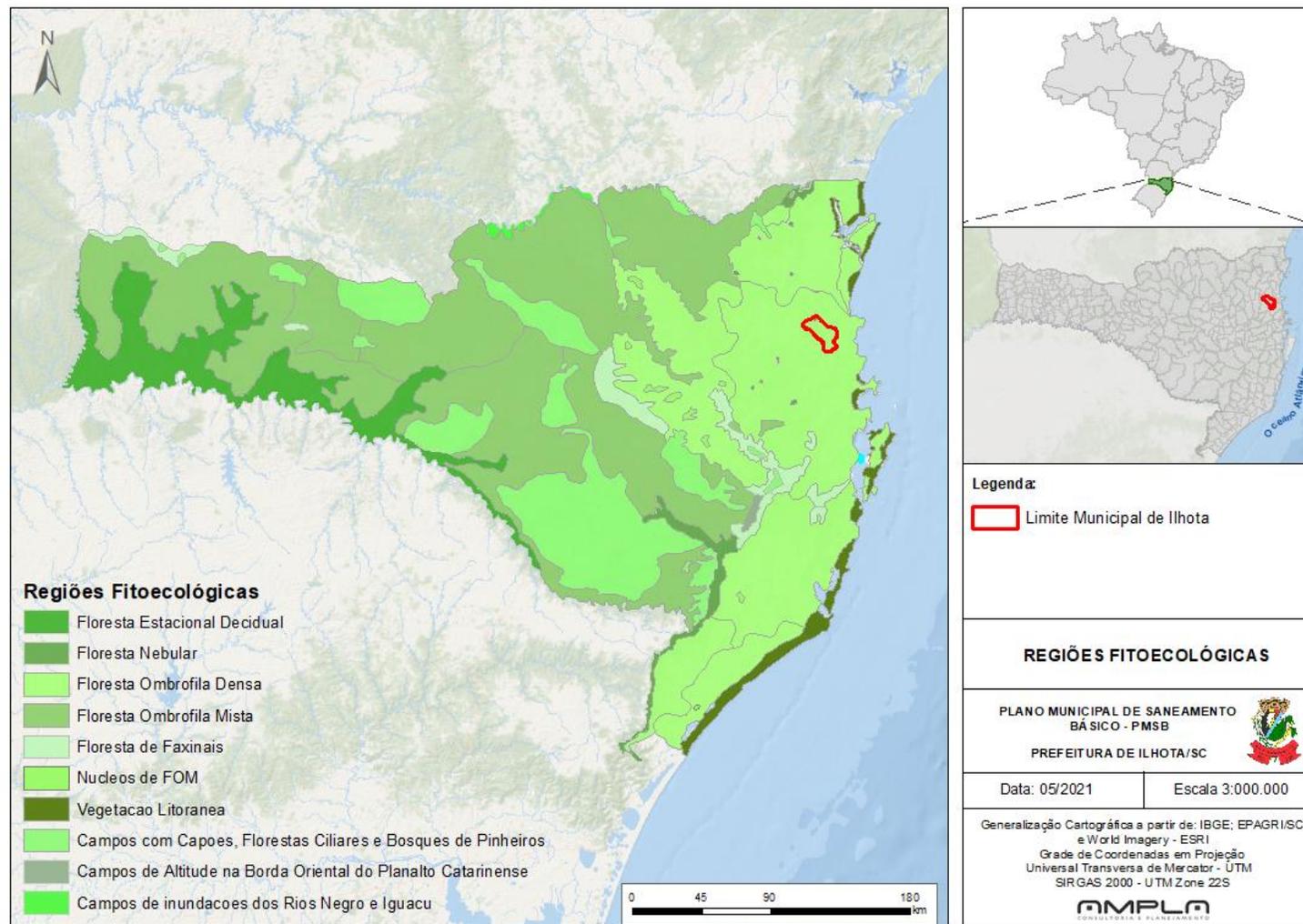
O município de Ilhota está inserido em área de Floresta Ombrófila Densa. Esta vegetação é caracterizada por mata perenifólia, com estrato superior de até 50 metros e árvores emergentes de até 40 metros de altura, apresentando densa vegetação arbustiva (PLANO DIRETOR DE ILHOTA, 2019). O mapa fitoecológico de Santa Catarina é apresentado na Figura 13.

Em relação às Unidades de Conservação - UCs, foi identificado a uma UC não enquadrada no SNUC/SEUC, a unidade do Parque Botânico do Morro do Baú, localizado ao norte do município.

Em Ilhota, de acordo com os dados disponibilizados pela plataforma MAPBIOMAS de 2019, 57,4% do município é composto por formação de florestas (Figura 14).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

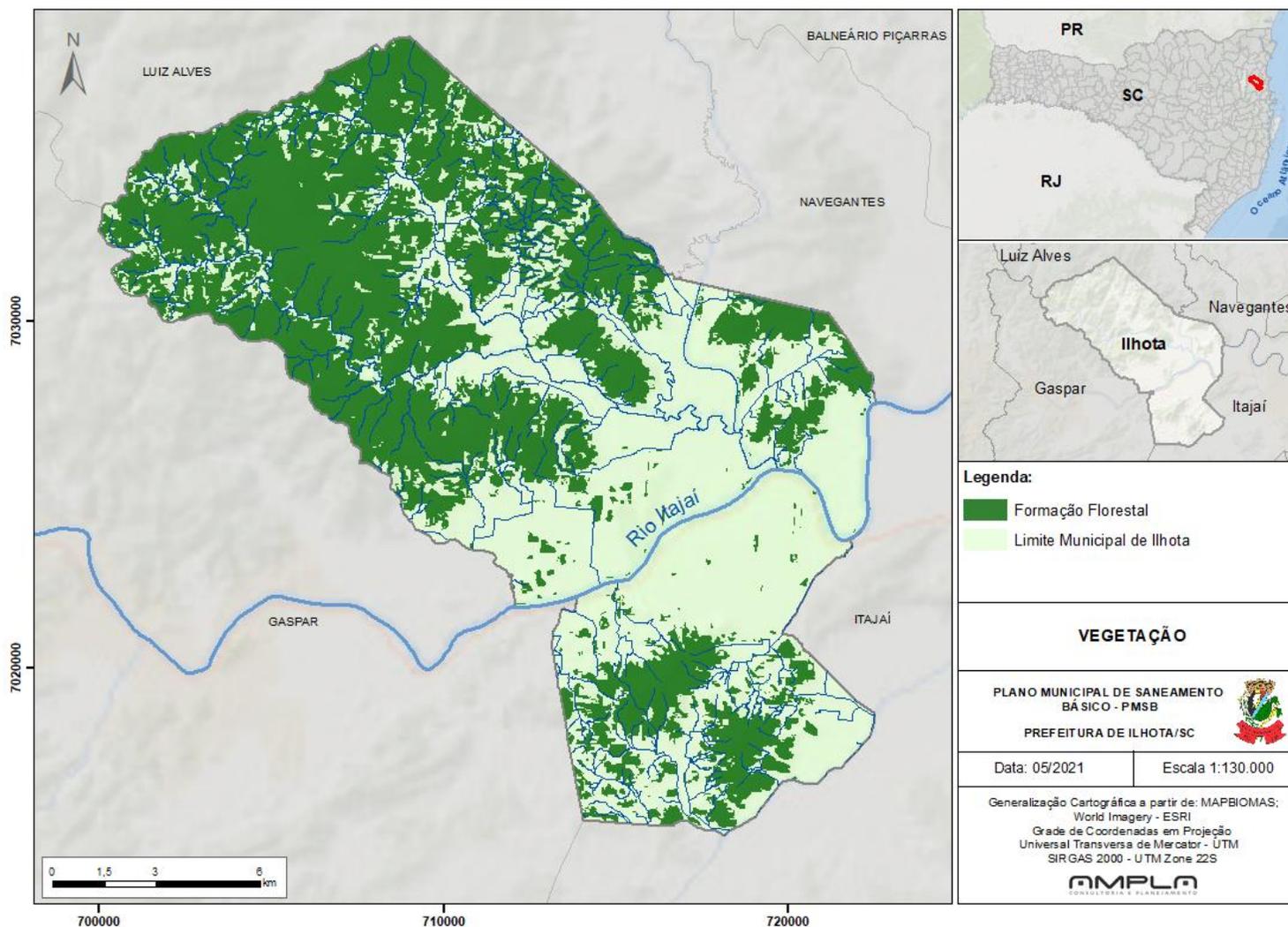
Figura 13: Mapa fitoecológico de Santa Catarina.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da EPAGRI/SC, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 14: Cobertura vegetal de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados de MAPBIOMAS, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

A vegetação de Ilhota sofreu alterações oriundas, principalmente, do avanço da agricultura e da pecuária no entorno das margens dos rios, como pode ser analisado no mapeamento da Figura 15, de evolução do uso e ocupação do solo no município. Este mapeamento demonstra uma comparação visual entre os anos de 1989, 1999, 2009 e 2019.

Em sequência, na Figura 16 é possível observar a quantificação dos dados de mudança de uso e ocupação do solo durante o período de 1989 a 2019, relacionando o tempo com o aumento ou diminuição em área (hectares) para cada classe observada.

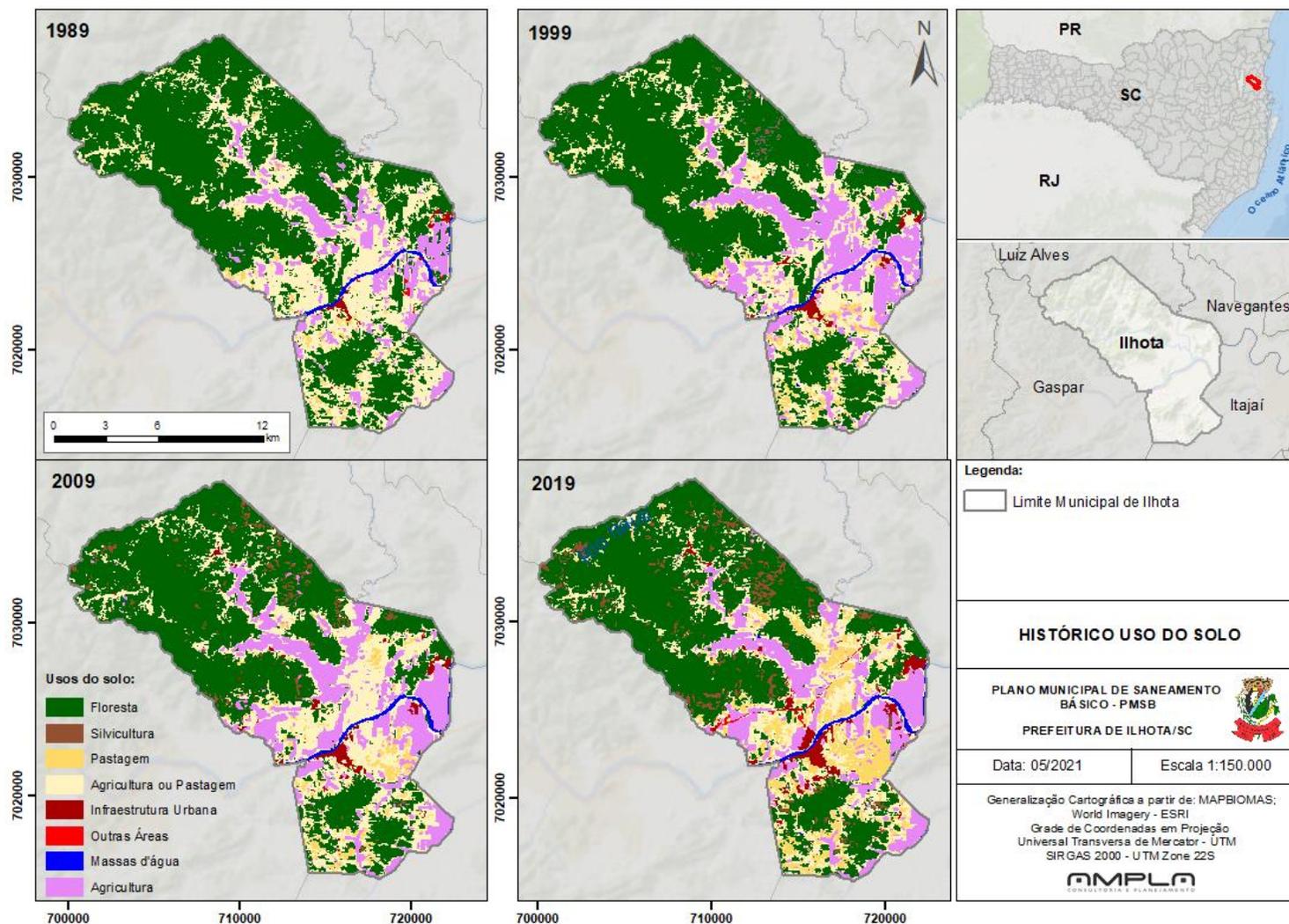
Observa-se o decréscimo de área de formação vegetal em 20% ao longo dos anos analisados, que, como citadas anteriormente, são nada menos que a representação das florestas originais, nesse caso classificadas como Floresta Ombrófila Densa. Ao mesmo tempo, houve grande crescimento das florestas plantadas, representadas no município, principalmente, pela atividade econômica da silvicultura.

O aumento das áreas de pastagem também foi evidente, obtendo crescimento de 3250%, diferente do uso e ocupação referente às atividades de agricultura, que não apresentaram aumento significativo quando comparado com as atividades de pastagem (crescimento de 59%). Tais usos do solo também contribuem para a supressão de vegetação nativa. Observa-se também no mapeamento a substituição de áreas de agricultura por áreas de pastagem ao longo do histórico.

Destaca-se o aumento da infraestrutura urbana, que cresceu em 733% no município, se desenvolvendo, principalmente, no entorno do Rio Itajaí-Açu. Em visita técnica ao município foi evidenciado o avanço da urbanização por meio de loteamentos residenciais.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

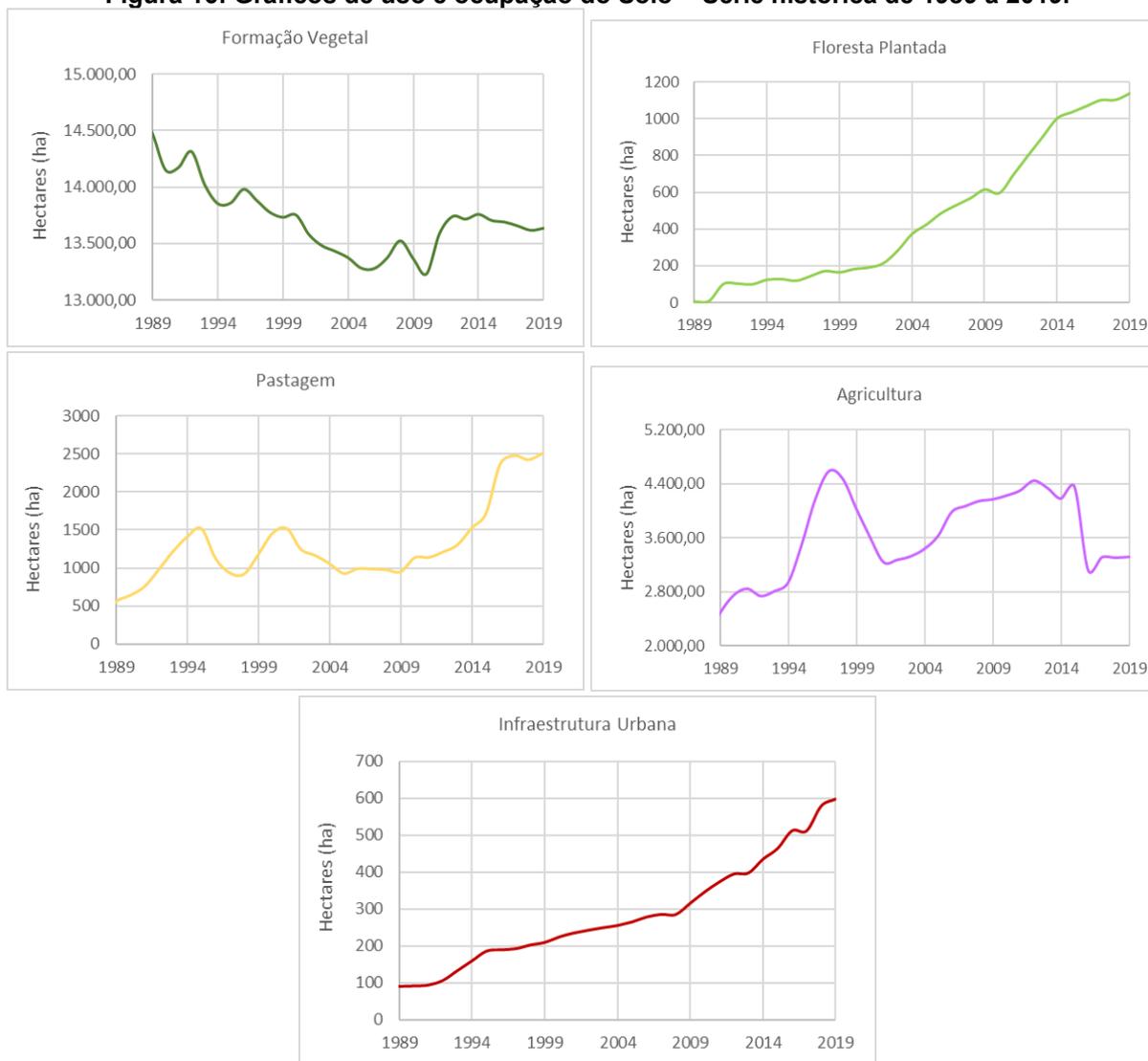
Figura 15: Mapa de mudança do uso e ocupação do solo.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados de MAPBIOMAS, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 16: Gráficos de uso e ocupação do Solo – Série histórica de 1989 a 2019.



Fonte: MAPBIOMAS, 2021.

4. ASPECTOS POLÍTICO-ADMINISTRATIVOS

4.1. INFRAESTRUTURA MUNICIPAL

4.1.1. Estrutura Organizacional da Prefeitura Municipal de Ilhota

Na Figura 17 pode-se observar o organograma municipal, elaborado de acordo com a listagem da administração municipal fornecida pela Prefeitura de Ilhota, que mostra como suas atividades são definidas, divididas e coordenadas.

Dessa forma, a estrutura atual da prefeitura é composta por 12 secretarias municipais e pela coordenadoria de defesa civil.

Também compõe o organograma municipal o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Ilhota (SAMAE) que foi criado a partir da Lei N° 72/2017. Este, com personalidade jurídica própria, sede e foro na cidade de Ilhota, dispõe de autonomia econômico-financeira e administrativa, sendo as suas principais competências dispostas no Art. 2º desta lei, apresentado abaixo.

I - Coordenar o planejamento, controlar e gerenciar a execução e operação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e coleta e tratamento de esgotos, cuja execução, tratamento, operação e manutenção poderão ser contratados com terceiros, obedecendo a legislação de licitações e contratos, vedada a concessão de qualquer serviço atribuído ao SAMAE, sem que haja lei específica para tal finalidade;

II - Executar diretamente ou contratar mediante licitação pública, os estudos, projetos e execução com empresas especializadas em engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de coleta e tratamento de esgotos, que não forem objeto de convênio entre o Município e os órgãos Federais ou Estaduais específicos;

III - promover levantamento e estudos econômico-financeiros relacionados a projetos de saneamento básico

IV - Atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução dos convênios firmados entre o Município e os Órgãos Federais ou Estaduais para estudos, projetos e obras de construção,

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

ampliação ou remodelação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotos sanitários;

V - Administrar, operar, manter, conservar e explorar, os serviços de água, esgotos sanitários diretamente ou indiretamente de acordo com a legislação pertinente;

VI - fixar e arrecadar taxas e tarifas dos diversos serviços que lhe são afetos, reajustando-as periodicamente, de forma que possa atender à amortização dos investimentos, à cobertura dos custos de operação, manutenção, expansão e melhoramentos;

VII - exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de abastecimento de água, de esgotos e de infraestrutura, compatíveis com leis gerais e especiais;

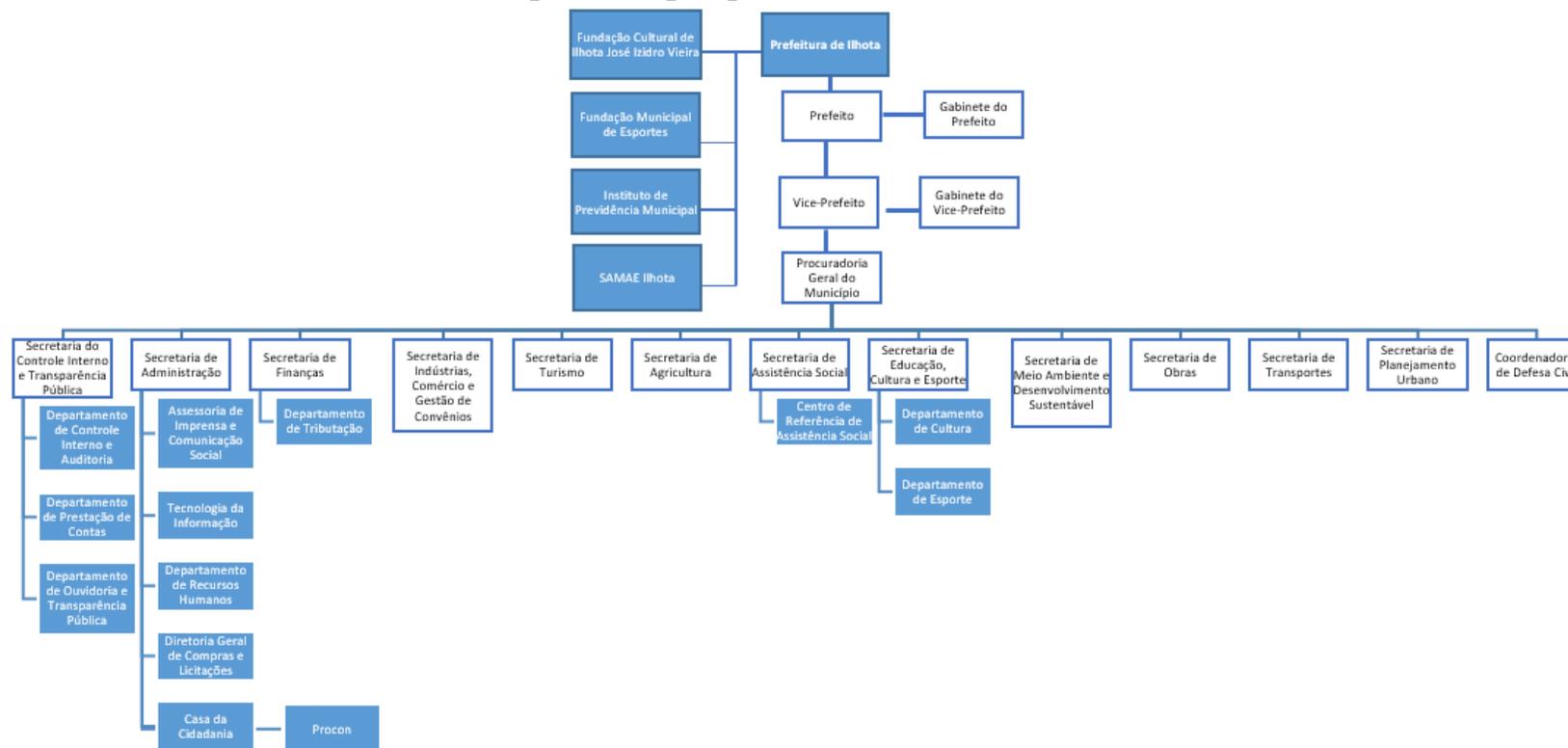
VIII - elaborar e executar seus planos de ação e de investimentos, objetivando a política e o desenvolvimento preconizado pelo governo do município de Ilhota;

IX - lançar e arrecadar em sua fatura de seus serviços, a tarifa de coleta de lixo, possibilitando ao consumidor a separação de cada um dos serviços;

X - cumprir com as metas previstas na Lei Municipal Ordinária nº 1538/2009 e na Lei Complementar Municipal nº 45/2013.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 17: Organograma da Prefeitura de Ilhota.



Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da Prefeitura de Ilhota, 2021.

4.1.2. Calendários Festivos

Os calendários festivos são importantes para a administração pública, tendo em vista que eventos são atrativos e exigem organização do município, principalmente quanto aos sistemas de saneamento, como os serviços relacionados ao abastecimento de água e à limpeza pública, pois requerem maior demanda com o aumento populacional.

No dia 21 de junho é celebrado o aniversário do município, neste dia é comemorado o tradicional Estraatfest (encontro de amigos, em belga), que acontece na Praça Charles Van Ledde, no centro do município. De acordo com a Prefeitura de Ilhota, em 2011 mais de duas mil pessoas compareceram ao evento.

Além do evento da Estraatfest, a comemoração do aniversário da cidade costuma permanecer por dias incluindo festivais de rock, missas, shows, torneios esportivos, entre outros. Em 2011, passaram pela festividade de aniversário da cidade cerca de dez mil pessoas (PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHOTA, 2011).

4.2. LEGISLAÇÕES E RESOLUÇÕES

4.2.1. Legislação Federal

- Lei 14.026/2020: Atualiza o marco legal do saneamento, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei 11.445/2007: Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei 12.305/2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Lei 9.605/1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Decreto 7.217/2010: Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

- Decreto 7.404/2010: Regulamenta a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- Lei 9.433/1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei 10.257/2001: Denominada Estatuto das Cidades, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- Lei 8080/1990: Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

4.2.2. Legislação Estadual

- Lei 17.492/2018: Dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.
- Lei Nº 14.765/2009: Institui o código estadual do meio ambiente e estabelece outras providências;
- Lei 14.675/2009: Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências;
- Lei Nº 9.748/1994: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

4.2.3. Legislação Municipal

- Lei Complementar Nº 161/2021: Dispõe sobre o código de vigilância sanitária, normas relativas à saúde no município de Ilhota, estabelece penalidades e dá outras providências;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

- Lei Complementar Nº 165/2020: Altera a lei complementar municipal nº 16/2007, que institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de Ilhota, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, e providências complementares;
- Lei Complementar Nº 123/2018: Disciplina a participação do município no Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI, autorizando a adesão ao protocolo de intenções, ao contrato de consórcio público e ao estatuto e instituindo o consórcio público como entidade autárquica interfederativa no âmbito da administração indireta do município, e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 72/2017: Cria o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto no Município de Ilhota e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 67/2016: Altera dispositivos da lei complementar nº 16, de 20 de dezembro de 2007, que institui o código urbanístico do município de Ilhota e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 1.841/2017: Altera a lei nº 1747, de 11 de setembro de 2013, que autoriza o município de Ilhota a ingressar no consórcio público denominado Agência Reguladora Intermunicipal De Saneamento – ARIS;
- Lei Complementar Nº 1.839/2017: Dispõe sobre a necessidade de expedição de autorização pelo poder público municipal para novas ligações de energia elétrica, água potável e esgoto em construções e edificações e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 1.720/2012: Institui o plano municipal de saneamento básico de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, instrumento da política municipal de saneamento básico e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 18/2007: Institui o código de posturas do município de Ilhota;
- Lei Complementar Nº 17/2007: Institui o código de obras do município de Ilhota, e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 16/2007: Institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento

municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de Ilhota, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, e providências complementares;

- Lei Complementar Nº 1.538/2009: Estabelece a política municipal de saneamento básico e dá outras providências;
- Lei Complementar Nº 1.082/2001: Autoriza o chefe do poder executivo a receber em doação um terreno para construção da ete (estação de tratamento de esgoto) do governo do estado de Santa Catarina;
- Lei Complementar Nº 767/1997: Dispõe sobre as normas sanitárias, estabelece penalidades e dá outras providências;
- Lei Orgânica Municipal/2009: Altera dispositivos e dá nova redação à lei orgânica do município de Ilhota - estado de Santa Catarina;
- Decreto Nº 81/2017: "Dispensa, em caráter emergencial, licitação para serviço de desentupimento das vias de drenagem do Bairro Vila Nova e dá outras providências".

4.3. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ

A maior parte dos problemas de uma prefeitura afeta, simultaneamente, mais de um município, tornando importante a busca de ações conjuntas. Em muitos casos, mesmo sendo possível ao município atuar isoladamente, é mais econômico buscar a parceria com outras cidades próximas e de realidade similar.

O município de Ilhota é, atualmente, associado à AMFRI – Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí. Ao todo, a associação atua em 11 municípios: Ilhota, Balneário Camboriú, Navegantes, Balneário Piçarras, Itajaí, Penha, Bombinhas, Itapema, Porto Belo, Camboriú e Luiz Alves (Figura 18).

A AMFRI age em regime de cooperação com entidades congêneres, estatais, federais, privadas ou de economia mista e tem o objetivo de promover o estabelecimento da cooperação intermunicipal e intergovernamental e de ampliar e

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios que a compõe.

De acordo com o SIDEMS - Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável (2018), a AMFRI apresenta Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDMS médio de 0,665. Este valor é classificado como médio (0,625-0,749). A lista abaixo traz os municípios associados à AMFRI e seus respectivos índices.

Quadro 6: IDMS dos municípios associados à AMFRI.

Município	IDMS	Classificação
Balneário Camboriú	0,668	Médio
Camboriú	0,637	Médio
Itapema	0,687	Médio
Porto Belo	0,698	Médio
Bombinhas	0,748	Médio
Itajaí	0,727	Médio
Navegantes	0,738	Médio
Penha	0,617	Médio Baixo
Balneário Piçarras	0,624	Médio Baixo
Ilhota	0,576	Médio Baixo
Luiz Alves	0,589	Médio Baixo

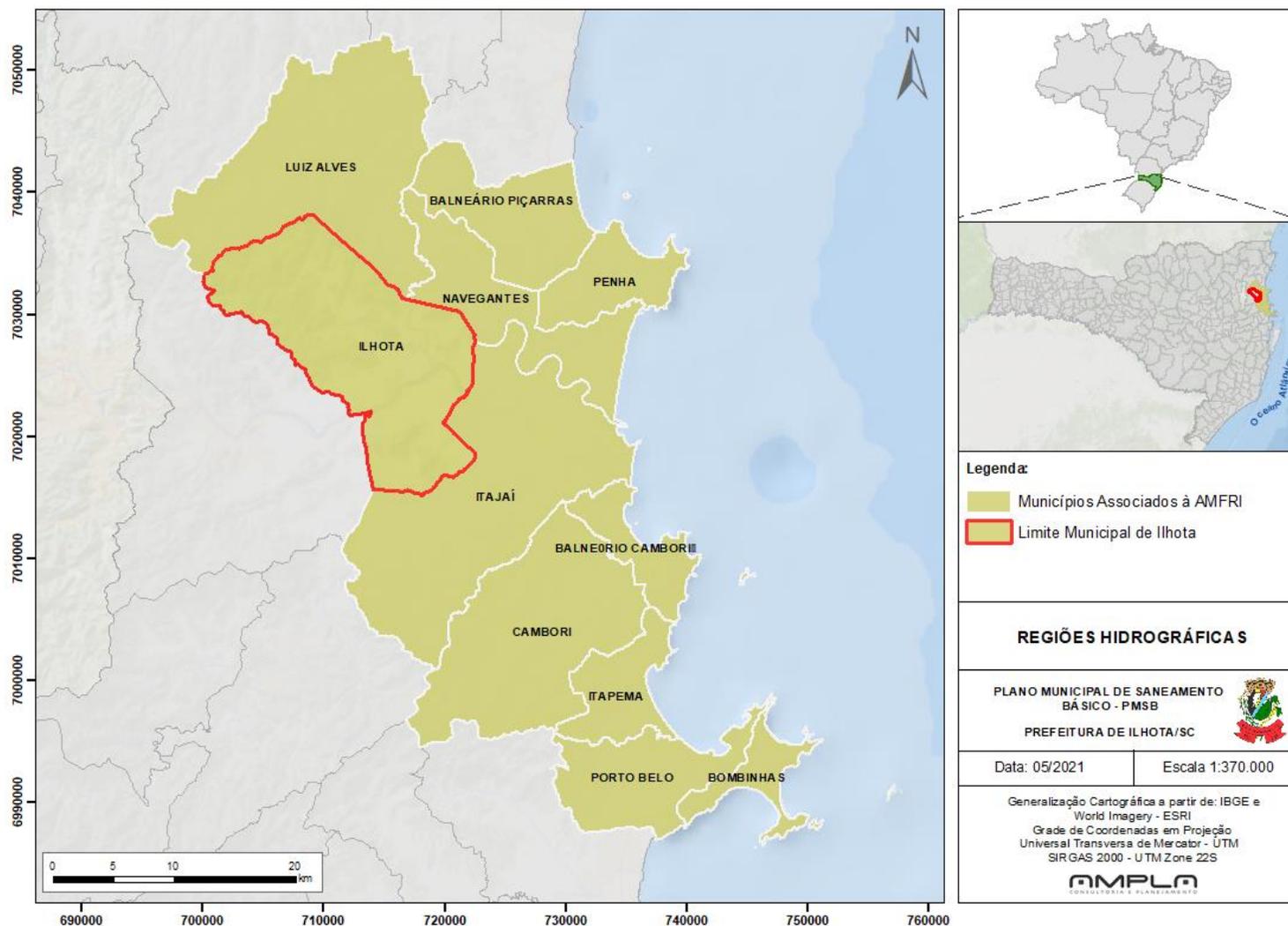
Fonte: SIDEMS, 2018.

Ilhota apresenta, portanto, IDMS de 0,576, classificado como médio baixo (0,500-0,624), este é o município de menor índice da região. O maior índice pertence ao município de Navegantes (0,738).

O IDMS é uma ferramenta para a aplicação do conceito de desenvolvimento municipal sustentável construído a partir das dimensões social, cultural, ambiental, econômica e político-institucional, indicadores considerados fundamentais para diagnosticar o grau de desenvolvimento de um território. O índice, ao avaliar o desenvolvimento, compreende-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.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 18: Municípios associados à AMFRI.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados da Prefeitura de Ilhota, 2021.

5. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

5.1. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO

5.1.1. Plano Diretor

No Brasil, as bases para o planejamento urbano estão estabelecidas no Estatuto da Cidade (Lei Federal N° 10.257/2001). De acordo com os artigos 39º e 40º do Estatuto da Cidade, o plano diretor, aprovado por lei municipal é “o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”.

De forma geral, o Plano Diretor é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade. É um conjunto de regras básicas que determinam o que pode e o que não pode ser feito em cada parte da cidade, além de ser um processo de discussão pública que analisa e avalia a cidade para depois formular a cidade que a sociedade deseja.

Desta forma, a prefeitura, em conjunto com a sociedade, busca direcionar a forma de crescimento, conforme uma visão de cidade coletivamente construída e tendo como princípios uma melhor qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. O Plano Diretor deve, portanto, ser discutido e aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito. O resultado, formalizado como Lei Municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes Executivo e Legislativo.

O Plano Diretor de Ilhota é instituído pela Lei Municipal Complementar 16/2007, a qual institui o Código Urbanístico e estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para ações de planejamento do município. No Art. 6º dessa lei, tem-se que os principais princípios do Plano Diretor de Ilhota são:

- I – Função Social da Cidade;
- II - Função Social da Propriedade Urbana;
- III - Participação Popular;
- IV - O acesso universal aos equipamentos públicos;
- V - A distribuição fundiária e tecnológica;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

- VI - A conservação da integridade ambiental;
- VII - A preservação das identidades coletivas;
- VIII - A transparência política;
- IX - O planejamento e desenvolvimento social e econômico ambientalmente sustentável.

Dentre as funções sociais da cidade para presentes e futuras gerações está o saneamento ambiental e a infraestrutura urbana (Art 7º). As infraestruturas básicas permitem o acesso da população ao saneamento básico, estes são considerados pelo Art.11º como:

- I - os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais;
- II - a iluminação pública;
- III - redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável;
- IV - rede de energia elétrica pública e domiciliar;
- V - vias de circulação, pavimentadas ou não, inclusive para as moradias de interesse social.

Em 2019 foi realizada a revisão do Plano Diretor do município, visto que o ambiente municipal é dinâmico e as políticas públicas urbanas devem se adequar à realidade que se apresenta.

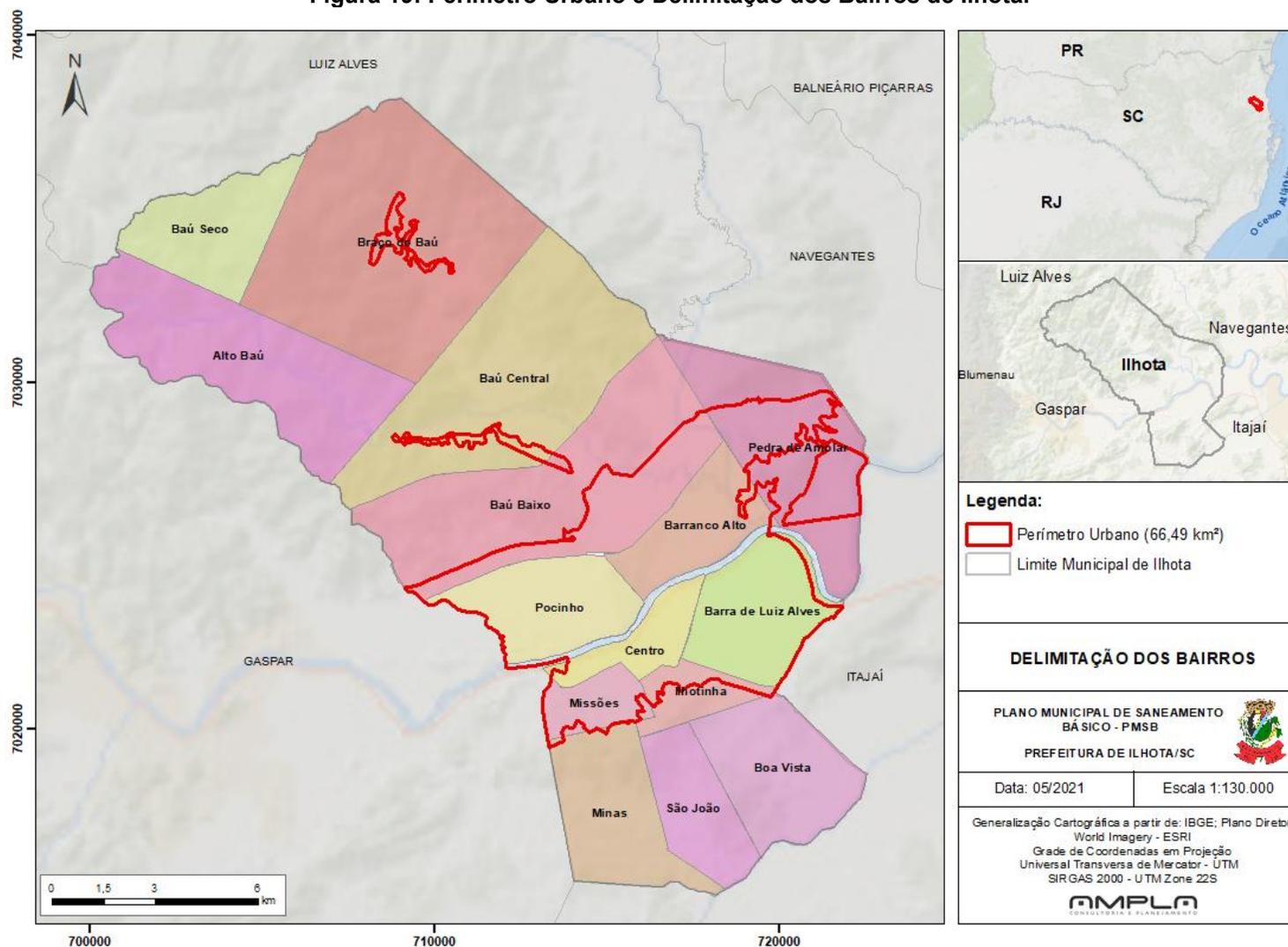
De acordo com as informações repassadas pela Administração Municipal, a delimitação do perímetro urbano atual apresenta-se na Figura 19, compreendendo 66,49 km², o que equivale a cerca de 26,19% da área total do município. As áreas de perímetro urbano abrangem quatro localidades, as quais consistem nos seguintes bairros:

- Central, que contém área nos bairros: Missões, Minas, Centro, Ilhotinha e Barra de Luiz Alves, além dos bairros Pocinho e Baú Baixo;
- Pedra de Amolar, dentro do bairro Pedra de Amolar;
- Baú Central, com áreas no Baú Central e Baú Baixo;
- Braço do Baú, dentro do bairro Braço do Baú

Os bairros de Ilhota encontram-se delimitados também no mapeamento a seguir (Figura 19).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 19: Perímetro Urbano e Delimitação dos Bairros de Ilhota.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria a partir de Plano Diretor de Ilhota, 2021.

5.1.2. Zoneamento Urbano e Uso e Ocupação do Solo

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o zoneamento é um instrumento utilizado nos planos diretores, através do qual a cidade é dividida em áreas sobre as quais incidem diretrizes diferenciadas para o uso e a ocupação do solo, especialmente os índices urbanísticos. O zoneamento urbano atua, principalmente, por meio do controle de dois elementos principais: o uso e o porte (ou tamanho) dos lotes e das edificações. Através disso, supõe-se que o resultado final alcançado através das ações individuais esteja de acordo com os objetivos do município, que incluem proporcionalidade entre a ocupação e a infraestrutura, a necessidade de proteção de áreas frágeis e/ou de interesse cultural, a harmonia do ponto de vista volumétrico, entre outros.

O zoneamento e o uso e ocupação do solo de Ilhota também é disposto pelo Código Urbanístico (Lei Municipal Nº16/2007), que implementa o Plano Diretor. A subdivisão em macrozonas de planejamento é instituída pela Lei Municipal Nº 165/2020, que altera o Art. 19 da Lei Municipal Nº16/2007.

Art. 2º Fica alterado o caput do art. 19 da Lei Complementar Municipal nº 16/2007, passando a vigorar com a seguinte redação:

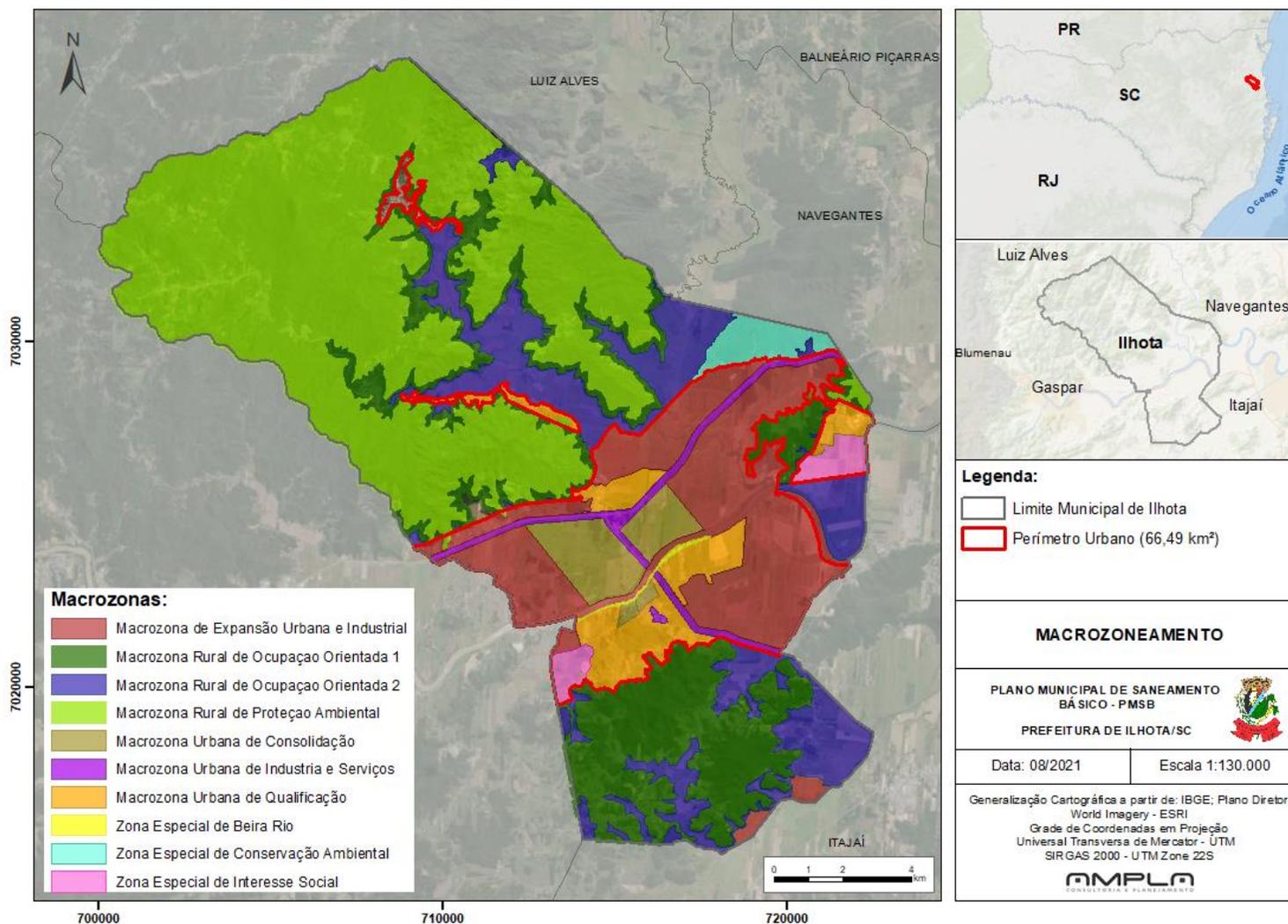
"Art. 19. O Macrozoneamento do Município de Ilhota divide-se em:

- I - Macrozona Rural de Proteção Ambiental (MRPA);
- II - Macrozona Rural de Ocupação Orientada 1 (MRO1);
- III - Macrozona Rural de Ocupação Orientada 2 (MRO2);
- IV - Macrozona Urbana de Consolidação (MUC);
- V - Macrozona Urbana de Qualificação (MUQ);
- VI - Macrozona Urbana de Indústria e Serviços (MUIS);
- VII - Macrozona de Expansão Urbana e Industrial (MEUI);
- VIII - Eixo Urbano (EU);
- IX - Zona Especial de Interesse Social (ZEIS,);
- X - Zona Especial de Conservação Ambiental (ZECA);
- XI - Zona Especial Beira Rio (ZEBRIO);
- XII - Setor de Mineração."

A delimitação das macrozonas municipais foi compreendida pela Revisão do Plano Diretor de Ilhota (2019), e apresenta-se na Figura 20.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 20: Macrozoneamento municipal.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria a partir de Plano Diretor de Ilhota, 2021.

5.1.3. Habitação

Os indicadores de habitação têm como objetivo apresentar as informações referentes às condições de moradia da população em termos de saneamento básico e outras características habitacionais.

5.1.3.1 Características dos Domicílios

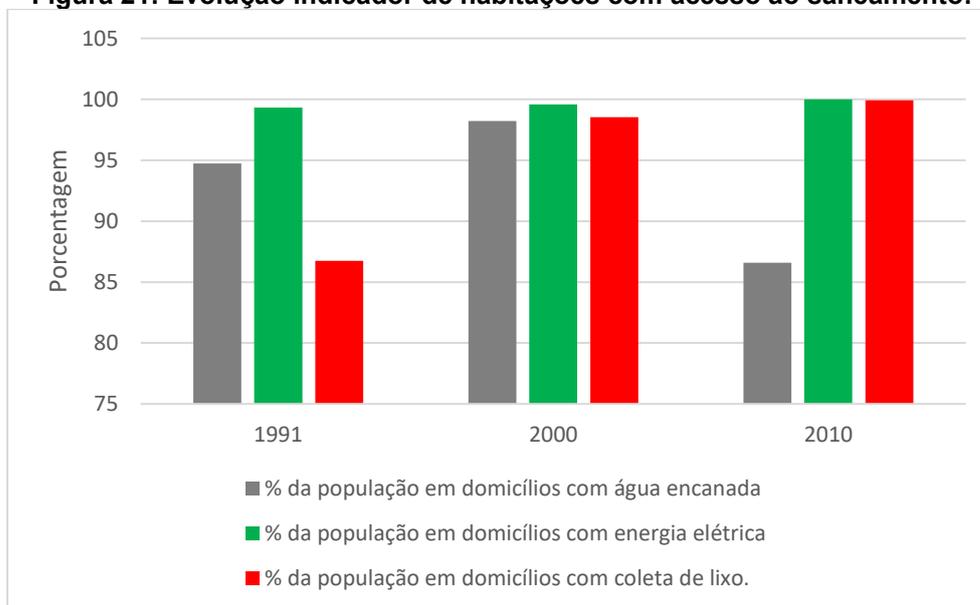
Quanto ao acesso ao saneamento básico, no Quadro 7 estão apresentadas as porcentagens da população com água encanada, energia elétrica e coleta de lixo em Ilhota nos anos 1991, 2000 e 2010.

Quadro 7: Acesso ao Saneamento.

Característica dos domicílios: Saneamento	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	94,73	98,21	86,58
% da população em domicílios com energia elétrica	99,31	99,58	100,00
% da população em domicílios com coleta de lixo.	86,74	98,54	99,93

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Figura 21: Evolução indicador de habitações com acesso ao saneamento.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Verifica-se uma diminuição dos domicílios com acesso a água encanada, passando de 94,73% em 1991 para 86,58% em 2010. Em relação aos domicílios com energia elétrica e ao acesso à coleta pública de resíduos sólidos, ambos os índices obtiveram

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

crescimento ao longo das décadas. Em 2010, todos os domicílios possuíam acesso à rede elétrica e apenas 0,07% dos domicílios não apresentavam acesso à coleta de resíduos sólidos.

Quanto ao acesso à comunicação, atualmente existem diversos meios de comunicação, como rádio, televisão, telefones celulares, computadores, entre outros. No Quadro 8 estão apresentadas informações obtidas através do IBGE (2010), que mostram as características dos domicílios de Ilhota quanto a incidência destes meios de comunicação.

Quadro 8: Habitações e o acesso à comunicação.

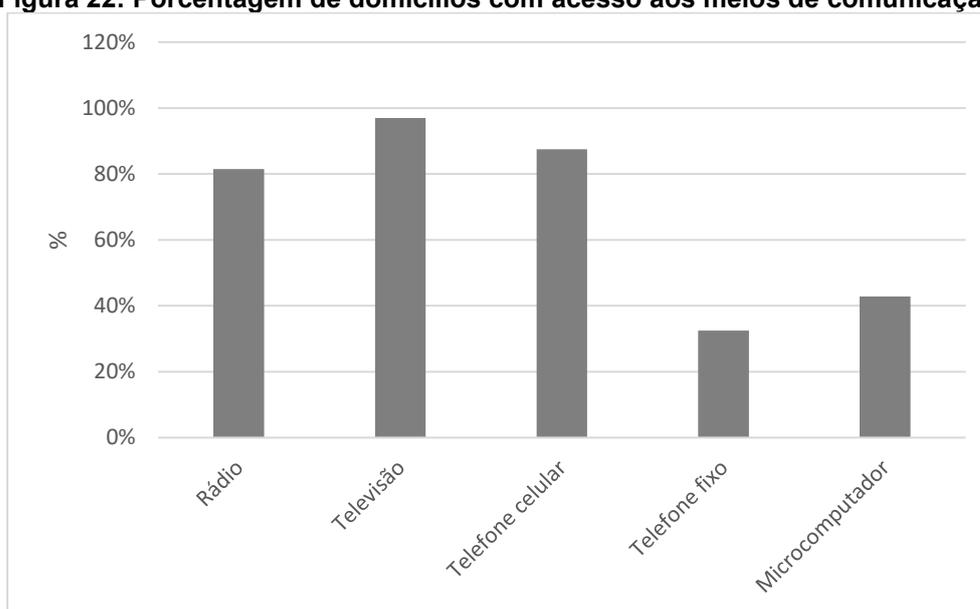
Características dos domicílios: Comunicação - Censo 2010	Domicílios
Domicílios particulares permanentes	3.829
Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis - Rádio	3.119
Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis - Televisão	3.713
Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis - Telefone celular	3.351
Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis - Telefone fixo	1.244
Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis - Microcomputador	1.639
Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis - Microcomputador - com acesso à internet	1.018

Fonte: IBGE, 2010.

São 97% os domicílios particulares permanentes que possuem televisão, 81% que possuem rádio, 88% que possuem telefone celular, 43% que possuem microcomputadores e 32% que apresentam telefone fixo (Figura 22). Dos 1.639 domicílios que possuem microcomputadores, 62% destes possuem acesso à internet.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 22: Porcentagem de domicílios com acesso aos meios de comunicação.



Fonte: IBGE, 2010.

Assim como as características referentes à comunicação, o levantamento do tipo de parede externa dos domicílios, por parte do IBGE, é um dos indicadores utilizados para caracterizar as condições habitacionais. A partir desse indicador pode-se analisar possíveis inadequações domiciliares, isto é, situações de precariedade ou vulnerabilidade no domicílio que restringem o direito à moradia adequada (IBGE, 2018).

Quadro 9: Materiais das paredes externas das estruturas habitacionais.

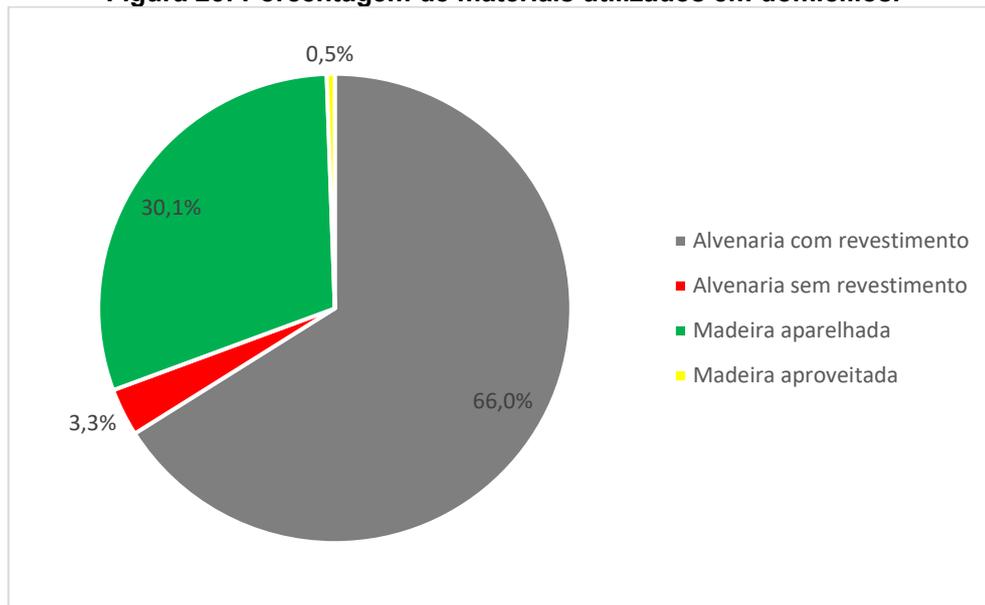
Características dos domicílios: Material - Censo 2010	Domicílios
Domicílios particulares permanentes	3.829
Alvenaria com revestimento	2.529
Alvenaria sem revestimento	126
Madeira aparelhada	1.153
Madeira aproveitada	21

Fonte: IBGE, 2010.

Em 2010, 66% dos domicílios particulares permanentes possuíam paredes externas constituídas de alvenaria com revestimento, 30,1% com madeira aparelhada, 3,3% com alvenaria sem revestimento e 0,5% com madeira aproveitada, conforme Figura 23.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 23: Porcentagem de materiais utilizados em domicílios.



Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com IBGE (2018), são considerados adequados os domicílios cujas paredes externas foram construídas predominantemente de alvenaria (com ou sem revestimento), de taipa revestida, ou de madeira apropriada para construção, e são inadequados aqueles com paredes de taipa não-revestida, de madeira aproveitada (como tapumes ou madeira retirada de pallets) e de outros materiais. Dessa forma, pelo exposto, entende-se que a maioria dos domicílios de Ilhota apresentam situação de moradia adequada.

5.2. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

5.2.1. Índice de Desenvolvimento Humano

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, regiões metropolitanas, estados e municípios.

É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente do bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

humano) até 1 (desenvolvimento humano total). Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. A classificação é realizada da seguinte forma:

- 0 e 0,499: IDH Muito Baixo;
- 0,500 e 0,599: IDH Baixo;
- 0,600 e 0,699: IDH Médio
- 0,700 e 0,799: IDH Alto;
- 0,800 e 1: IDH Muito Alto.

O IDH pode ser realizado somente com os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo questões de renda, longevidade e educação. Através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor para o local de análise.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Médio) de Ilhota no ano de 2010 era de 0,738, o que caracteriza o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. Este valor concebe ao município a 823ª posição no ranking entre os 5.565 municípios Brasileiros. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (município de São Caetano do Sul - São Paulo) e o menor IDHM é 0,418 (município de Melgaço - Pará).

O Quadro 10 apresenta o panorama do município de Ilhota, contendo o comparativo com o Estado de Santa Catarina, referente ao IDH de renda, longevidade, educação e IDH Médio ao longo dos anos.

Quadro 10: Panorama IDHM.

Indicadores	IDHM Ilhota		IDHM Santa Catarina	
	2000	2010	2000	2010
Renda	0,661	0,750	0,717	0,773
Longevidade	0,826	0,883	0,812	0,860
Educação	0,474	0,607	0,526	0,697
IDHM médio	0,637	0,738	0,674	0,774

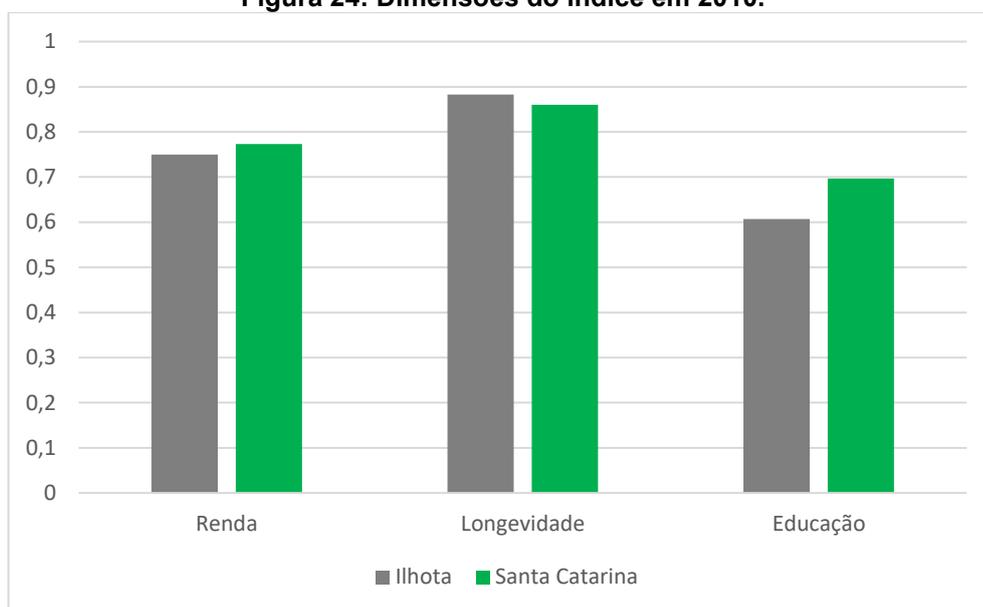
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quando comparado com 2000, Ilhota aumentou o seu IDHM em 15,86%, deixando de apresentar IDHM Médio.

Em 2010, a dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,883, seguida de Renda, com índice de 0,750, e de Educação, com índice de 0,607. Observa-se ainda que, em 2010, todas as dimensões foram mais elevadas para o cenário estadual, exceto para o indicador longevidade (Figura 24).

Figura 24: Dimensões do índice em 2010.



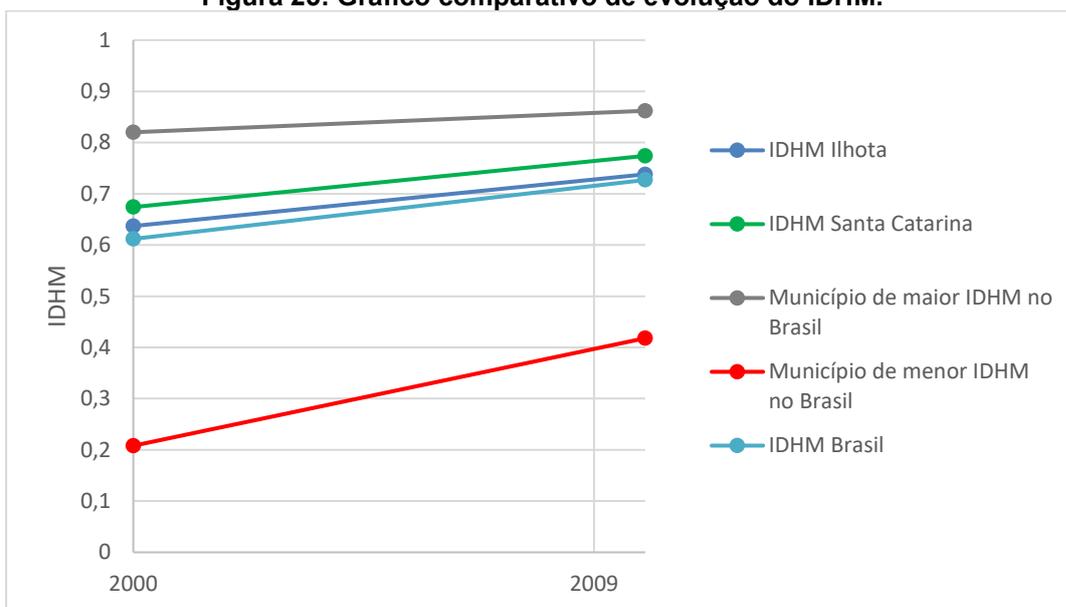
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Na Figura 25 apresenta-se o gráfico da evolução do IDHM de Ilhota, entre 2000 a 2010, comparando com o Estado de Santa Catarina, com o Brasil, bem como com os municípios brasileiros com maior e menor IDHM.

Observa-se que o índice estadual se encontra acima do índice de Ilhota, que é superior ao índice federal.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 25: Gráfico comparativo de evolução do IDHM.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

5.2.2. Índice de Renda

A renda per capita de um município é a razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos.

O Quadro 11 e a Figura 20 apresentam um panorama geral dos indicadores de renda per capita para o município Ilhota e para Santa Catarina. Não foram obtidos valores referentes ao cenário nacional.

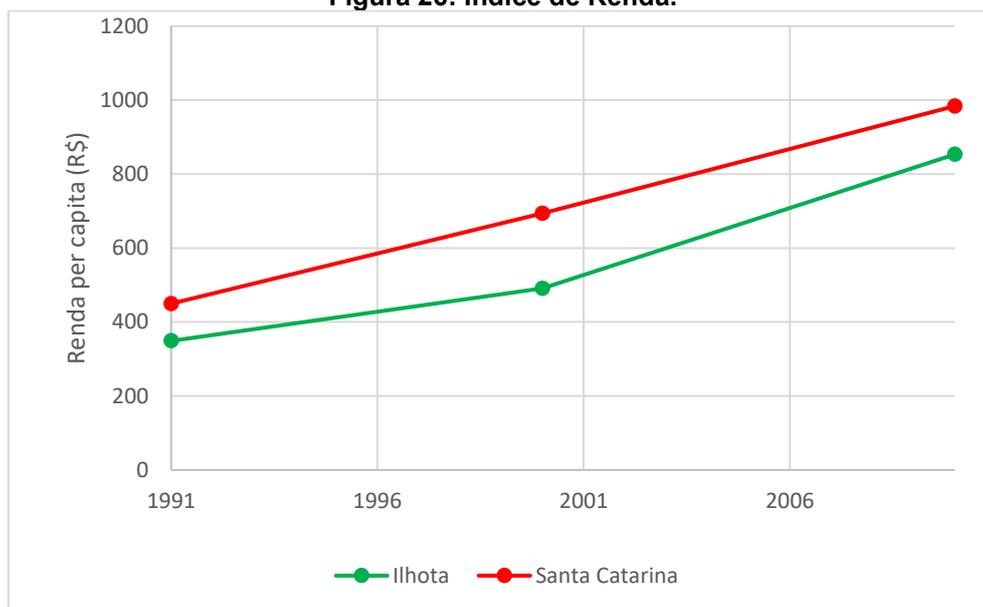
Quadro 11: Panorama do índice de renda.

Ano	Ilhota	Santa Catarina
1991	349,1	449,78
2000	490,64	693,82
2010	853,29	983,9

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 26: Índice de Renda.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

A renda per capita média de Ilhota cresceu 144,44% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 349,1 em 1991 para R\$ 853,29 em 2010. Em Santa Catarina, a renda per capita foi de R\$ 983,90 em 2010, apresentando um crescimento de 118,75% quando comparado com 1991.

5.2.3. Índice de Pobreza

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2013). A porcentagem de pobres é a proporção de indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$140,00 mensais, em reais de agosto de 2010. Já a porcentagem de extremamente pobres é a proporção de indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$70,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O cálculo do universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

No Quadro 12 e na Figura 27 se apresenta a porcentagem de indivíduos pobres e extremamente pobres no município de Ilhota e no Estado.

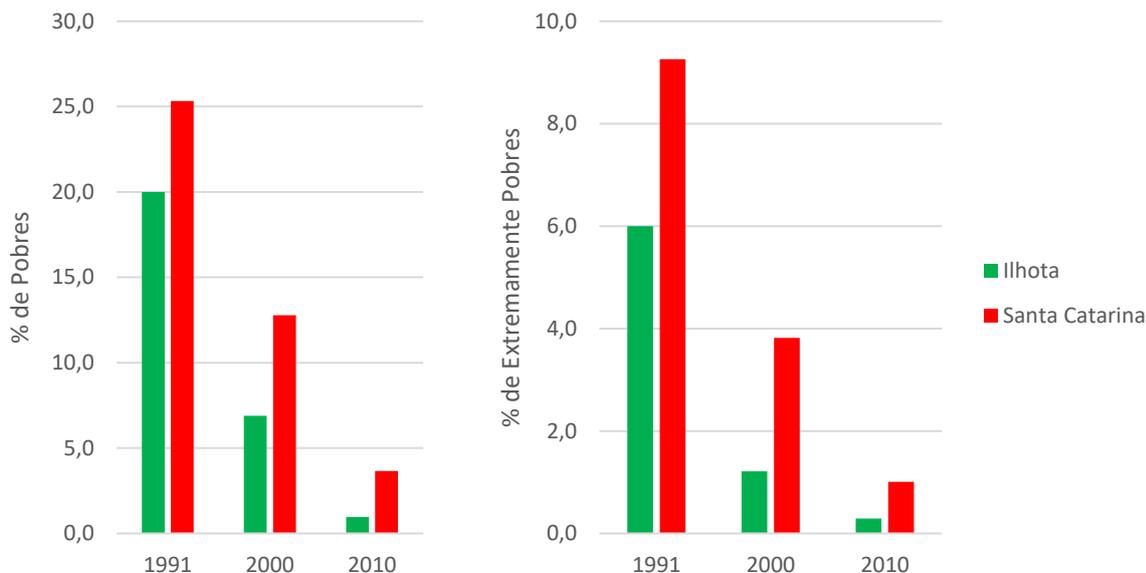
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 12: Panorama do índice de pobreza.

	% de Pobres			% de Extremamente Pobres		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Ilhota	20,0	6,9	1,0	6,0	1,2	0,3
Santa Catarina	25,3	12,8	3,7	9,3	3,8	1,0

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Figura 27: Panorama Índice de Pobreza.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Em Ilhota, a proporção de pessoas pobres diminuiu em 19,03% e a proporção de pessoas extremamente pobres diminuiu em 5,71% entre 1991 e 2010. No Estado de Santa Catarina a porcentagem de pobres decresceu em 22,45% entre 1991 e 2010, e a porcentagem de extremamente pobres obteve um decréscimo de 8,25% durante os anos analisados. O decréscimo da porcentagem de pobres e extremamente pobres nas regiões analisadas ocorre como consequência do aumento da renda mensal domiciliar per capita entre os períodos de 2000 a 2010, conforme apresentado no item anterior.

5.2.4. Índice de GINI

O índice de GINI mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Numericamente, varia de 0 a 1, no qual o valor 0 representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, restando o

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

valor 1 no extremo oposto, ou seja, uma só pessoa detém toda a riqueza (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013).

O Quadro 13 apresenta um panorama geral do Índice de GINI para Ilhota, Santa Catarina e Brasil.

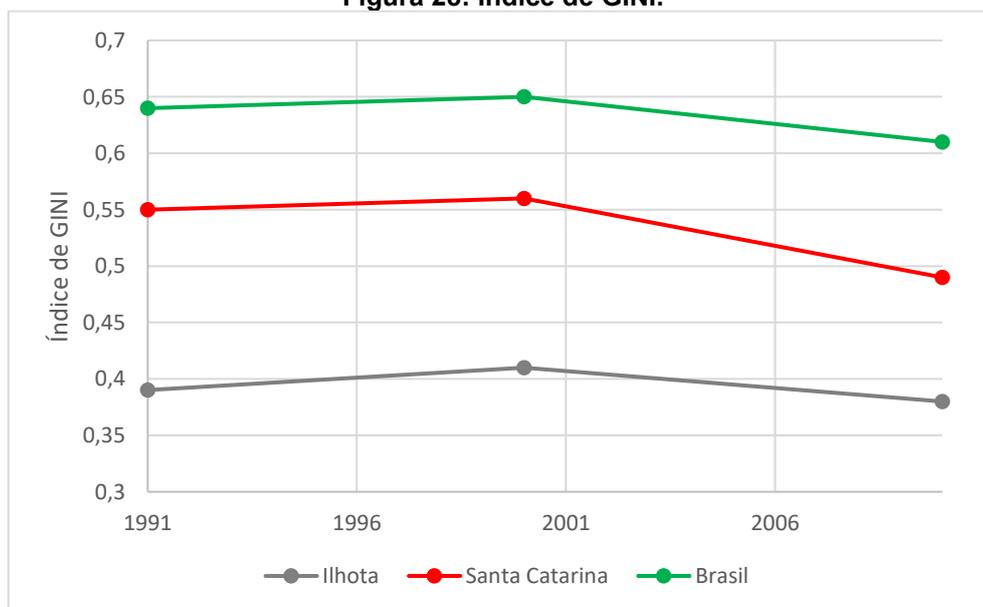
Quadro 13: Panorama de índice de GINI.

Ano	Ilhota ¹	Santa Catarina ¹	Brasil ²
1991	0,39	0,55	0,64
2000	0,41	0,56	0,65
2010	0,38	0,49	0,61

Fonte: ¹Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. ²DataSUS, 2012.

Ilhota obteve aumento do índice entre os anos 1991 e 2000, voltando a reduzir em 2010, em que apresentou índice de 0,38. Como pode-se observar no quadro anterior, este valor é inferior ao estado e ao Brasil. O estado de Santa Catarina aumentou a desigualdade de renda entre 1991 e 2000, entretanto, entre 2000 e 2010 o estado obteve avanços, reduzindo o índice em 12,5%. O Brasil, como um todo, apresenta um índice de 0,61, em 2010, e assim como Santa Catarina, obteve avanços entre 2000 e 2010, de 6,15%.

Figura 28: Índice de GINI.



Fonte: ¹Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. ²DataSUS, 2012.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

5.3. TRABALHO

O Quadro 14 e a Figura 29 mostram a composição da população de 18 anos ou mais de idade em 2000 e 2010 em Ilhota.

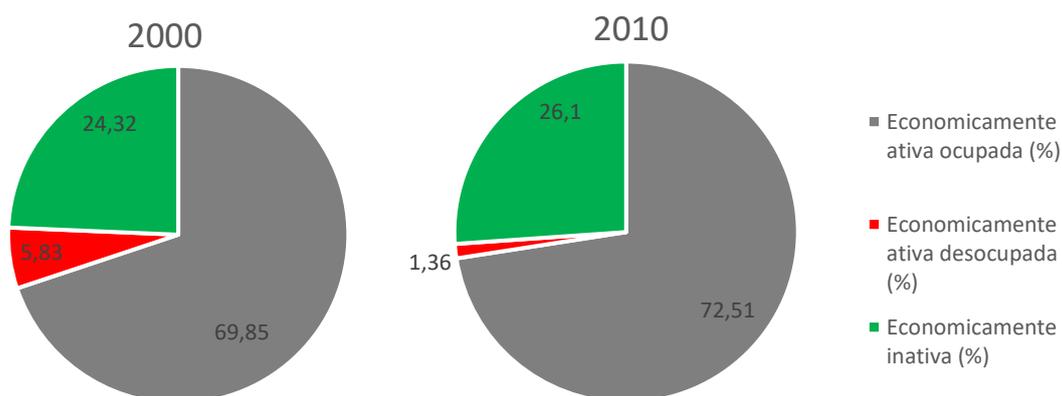
Quadro 14: Composição da população de 18 anos ou mais de idade.

População	2000	2010
Economicamente ativa ocupada (%)	69,85	72,51
Economicamente ativa desocupada (%)	5,83	1,36
Economicamente inativa (%)	24,32	26,1

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) do município passou de 69,85% em 2000 para 72,51% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) reduziu, passando de 5,83% em 2000 para 1,36% em 2010. A população economicamente inativa aumentou em 1,78% ao longo dos dez anos de análise.

Figura 29: Composição da população de 18 anos ou mais de idade.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Dentre os ocupados de 18 anos ou mais de idade, apresenta-se no Quadro 15 o nível educacional pertencente para essa população em 2000 e 2010.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 15: Nível educacional dos ocupados de 18 anos ou mais de idade.

Nível educacional dos ocupados	2000	2010
% dos ocupados com fundamental completo	36,23	51,29
% dos ocupados com ensino médio completo	20,01	29,87

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Mesmo havendo crescimento do índice em 15,06% ao longo do período analisado, tanto em 2000 como em 2010, a maioria dos ocupados não apresentava ensino fundamental completo. Em relação a porcentagem que concluiu o ensino médio, esta apresentou valores ainda mais baixo, apresentando 9,86% de crescimento ao longo dos anos analisados. A evolução do número de trabalhadores com ensino fundamental e médio é um indicativo de aumento do acesso à educação, bem como da inserção de profissionais cada vez mais qualificados no mercado.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 11,26% trabalhavam no setor agropecuário, 0,41% na indústria extrativa, 45,20% na indústria de transformação, 6,76% no setor de construção, 1,61% nos setores de utilidade pública, 8,87% no comércio e 21,57% no setor de serviços.

O diagnóstico do SEBRAE (2019) apresenta a relação habitante/emprego para o ano de 2016. Este é um importante indicativo do potencial que o panorama produtivo local tem em manter boas taxas de ocupação da população economicamente ativa. Segundo o estudo, em Ilhota são 3,2 habitantes por emprego, enquanto em Santa Catarina a taxa é de 2,4 habitantes por emprego.

Em relação ao salário médio da população, o Quadro 16 apresenta um panorama, abordando dados de 2013 a 2017.

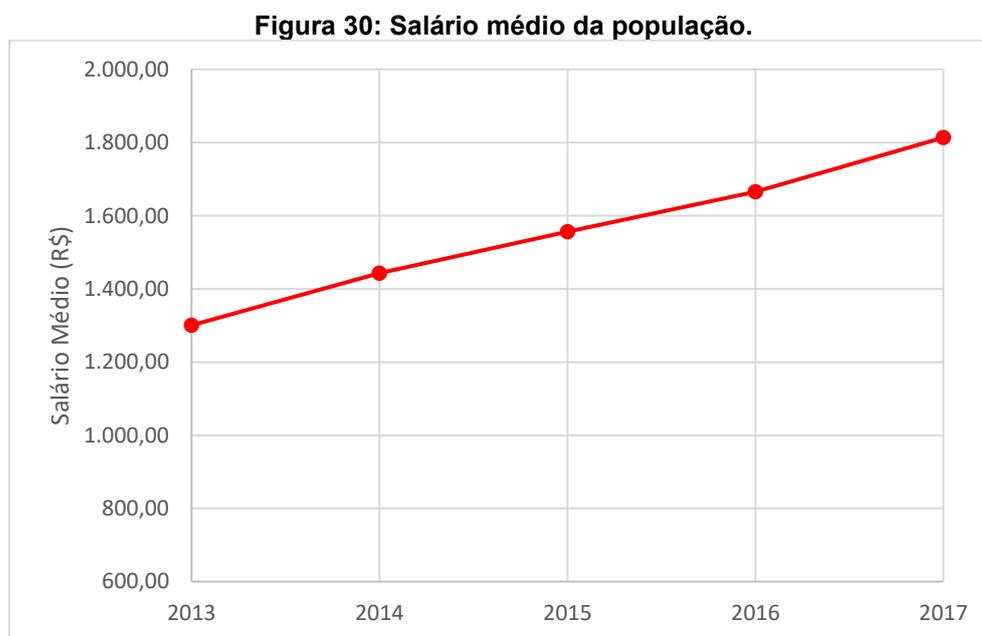
Quadro 16: Panorama do salário médio da população.

Ano	Salário Médio da População (R\$)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Ilhota	1.300,54	1.443,25	1.556,64	1.665,13	1.813,66

Fonte: SEBRAE, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Destaca-se a evolução quanto ao indicador, de 39,45% de 2013 a 2017, como pode ser melhor visualizado na Figura 30. Em 2017, o salário médio da população era quase o dobro do salário mínimo, estipulado em R\$ 937,00. Em 2021, o salário mínimo passou para R\$ 1.100,00.



Fonte: SEBRAE, 2019.

5.4. PRODUTO INTERNO BRUTO E ATIVIDADES ECONÔMICAS

Segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região. É definido pela razão entre o Produto Interno Bruto (PIB) e a população residente.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta num sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho daquela economia.

Habitualmente, o PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de uma localidade, sendo uma medida que permite dimensionar o

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

quanto a riqueza gerada em um país, estado ou município é potencialmente revertida à população (SEBRAE, 2019). Entretanto é insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

Em 2018, o município de Ilhota ocupou a 163ª posição do estado, apresentando um PIB per capita de R\$ 50.605,82. Em relação ao PIB a preços concorrentes, Ilhota obteve posição 74ª em relação ao estado, apresentando 708.734,48 (x 1000) reais.

No Quadro 17 apresenta-se a evolução do PIB per capita de Ilhota e do país de 2010 a 2018.

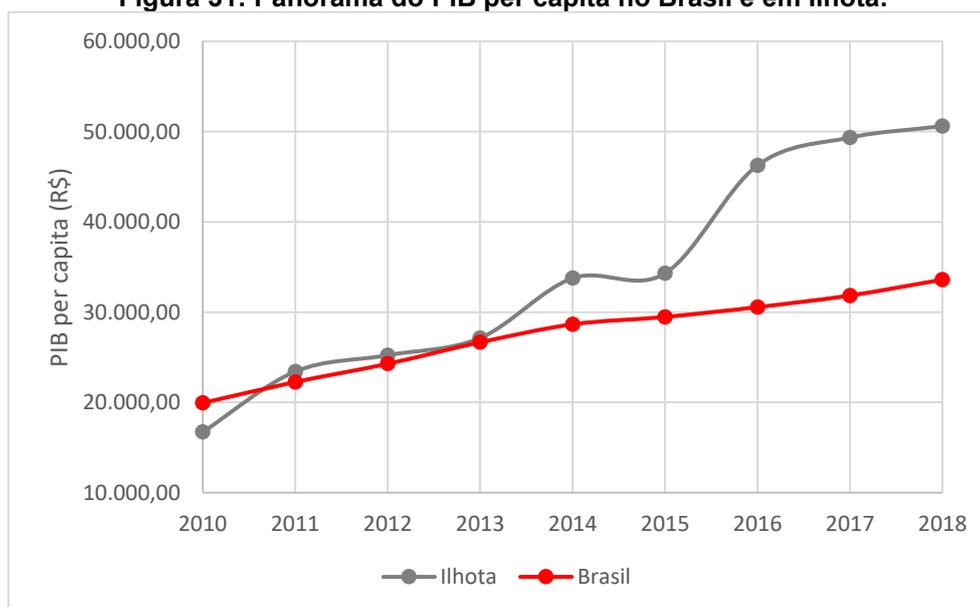
Quadro 17: Panorama no PIB per capita (R\$).

Ano	PIB (R\$)								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ilhota	16.724,09	23.414,14	25.226,10	27.133,00	33.759,88	34.297,72	46.254,87	49.338,71	50.605,82
Brasil	19.938,60	22.259,91	24.278,35	26.657,74	28.648,74	29.466,85	30.558,75	31.843,95	33.593,82

Fonte: IBGE, 2018.

No período apresentado, o PIB per capita do município apresentou evolução de 202,59%. A evolução é melhor visualizada na Figura 31, em que é possível observar um significativo salto de crescimento a partir de 2015.

Figura 31: Panorama do PIB per capita no Brasil e em Ilhota.



Fonte: IBGE, 2018.

Quando comparado com o cenário federal, observa-se que a partir de 2011, o município começou a apresentar valores superiores ao PIB brasileiro. Em 2018, o PIB de Ilhota apresentou-se 51% superior ao PIB nacional.

Considerou-se importante para a análise comparar o valor do PIB de Ilhota com o a inflação nacional, visto que esta diz respeito ao aumento dos preços, podendo interferir diretamente nos resultados do PIB. Para isso, foram obtidos dados do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA referente ao Brasil. Segundo o IBGE, este índice tem por objetivo medir a inflação de um conjunto de produtos e serviços comercializados no varejo, referentes ao consumo pessoal das famílias.

Figura 32: Panorama do IPCA Brasileiro.

Ano	IPCA (R\$)								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Brasil	2195,89	3403,73	3602,46	3815,39	4059,86	4493,17	4775,7	4916,46	5100,61

Fonte: IBGE, 2018.

Ao longo dos oito anos de análise, o IPCA do país aumentou em 132%, enquanto o PIB do município cresceu em cerca de 203%. Isto é, o crescimento do PIB foi superior ao crescimento do IPCA, evidenciando uma evolução real do PIB no período.

Para o cálculo do PIB, utiliza-se como indicador o Valor Adicionado Bruto, utilizado, segundo o SEBRAE (2019), como medida do resultado final da atividade produtiva, num determinado espaço de tempo. A partir desse indicador é possível obter um panorama quanto a participação dos principais setores produtivos para o resultado econômico registrado pelo município de Ilhota, conforme Quadro 18:

Quadro 18: Valor adicionado bruto por setores em Ilhota – 2016.

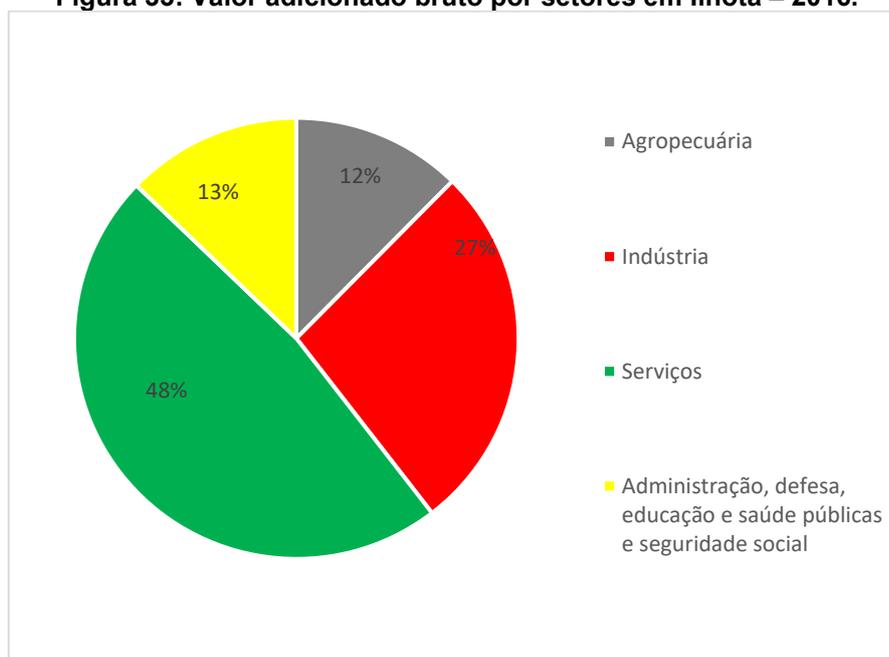
Setores	Valor Adicionado Bruto a preços concorrentes (RS 1.000) - 2016
Agropecuária	58.339
Indústria	127.985
Serviços	224.512
Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	60.285
Valor adicionado bruto total	471.121

Fonte: SEBRAE, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Observa-se a maior participação do setor de serviços (48%), seguida pelo setor industrial (27%). Juntos os setores representam mais da metade da participação do Valor Adicionado Bruto para o ano de 2016. O setor que menos contribui é o da agropecuária, representando apenas 12% do total.

Figura 33: Valor adicionado bruto por setores em Ilhota – 2016.



Fonte: SEBRAE, 2019.

Este indicador evidencia a prevalência dos serviços e das indústrias como principais atividades econômicas de Ilhota e, conseqüentemente, principais setores na manutenção da empregabilidade da população local, destacando a economia gerada pelas microempresas presentes no município. Estes setores são responsáveis pelo turismo de compras na cidade, a partir de produtos de moda íntima, praia e fitness. De acordo com o Governo de Santa Catarina, Ilhota é conhecida como a Capital Catarinense da Moda Íntima e da Moda Praia.

5.4.1. Produção Agrícola e Pecuária

Tendo em vista que a agricultura compõe o perfil econômico do município, no

Quadro 19 e Quadro 20 estão apresentados os dados referentes às lavouras permanente e temporária, respectivamente, em 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 19: Lavoura permanente.

Produto	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t ha)	Valor (x R\$1.000,00)
Banana	710	19.880	28	8.151,00
Palmito	254	1.652	6,5	1.553,00

Fonte: IBGE, 2019.

Quadro 20: Lavoura temporária.

Produto	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t ha)	Valor (x R\$1.000,00)
Arroz (em casca)	2.950	23.600	8	15.104,00
Mandioca	50	450	9	180,00
Milho	2	18	9	13,00

Fonte: IBGE, 2019.

Quanto à pecuária, no Quadro 21 se apresentam os dados do município de Ilhota, destacando-se a produção de frutos do mar e a população de bovinos.

Quadro 21: Pecuária.

Produto	Unidade	Quantidade	Valor (x R\$1.000,00)
Alevinos	Milheiros	13.734	2.746,80
Carpa	Kg	16.800	82,66
Tilápia	Kg	12.000	57,00
Rebanho de Bovinos	Cabeças	12.852	-
Rebanho de Bubalinos	Cabeças	69	-
Rebanho de Caprinos	Cabeças	64	-
Rebanho de Codornas	Cabeças	40	-
Rebanho de Equinos	Cabeças	674	-
Rebanho de Galináceos	Cabeças	21.556	-
Rebanho de Suínos	Cabeças	497	-
Rebanho de Ovinos	Cabeças	772	-
Leite de Vaca	Litros	152	194,00
Mel de Abelha	kg	928	14,00

Fonte: IBGE, 2019.

5.5. EDUCAÇÃO

A partir de dados obtidos no IBGE, Ministério da Educação e no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, permitiu-se analisar diversos indicadores relacionados à educação do município de Ilhota.

5.5.1. Taxa de Analfabetismo

Segundo o DATASUS, a taxa de analfabetismo corresponde ao percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Quadro 22: Panorama da taxa de analfabetismo.

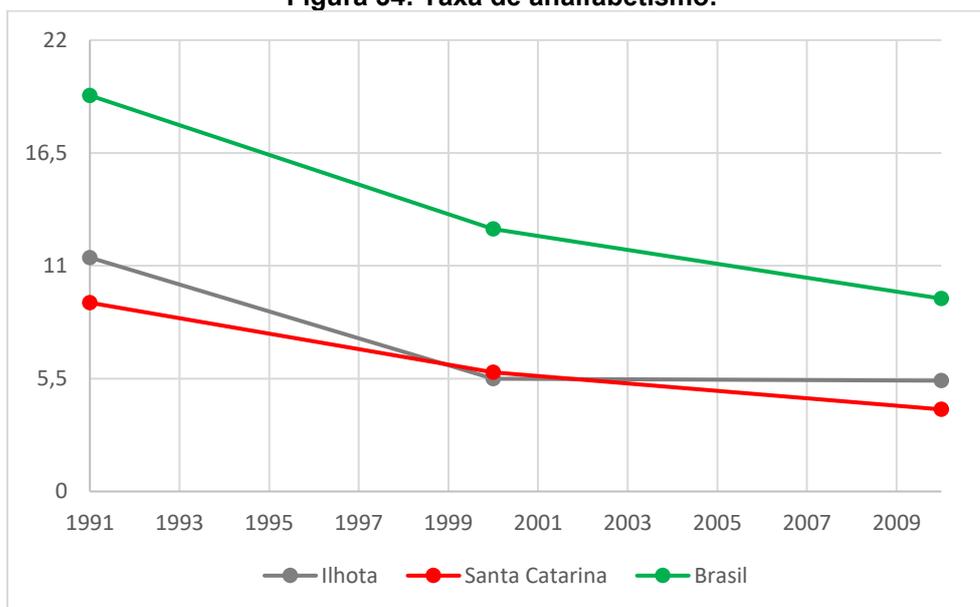
Ano	Ilhota	Santa Catarina	Brasil
1991	11,4	9,2	19,3
2000	5,5	5,8	12,8
2010	5,4	4,0	9,4

Fonte: Ministério da Saúde, 2010.

Segundo os dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde (2010), apresentados no Quadro 22, em Ilhota, a taxa de analfabetismo caiu de 11,4 para 5,4 entre 1991 e 2010 (redução de 52,6%). Essas taxas apresentaram padrão de decréscimo semelhante ao cenário estadual. Ambos apresentaram, portanto, melhores cenários quando comparado com o país (Figura 34).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 34: Taxa de analfabetismo.



Fonte: Ministério da Saúde, 2010.

5.5.2. Escolaridade Adulta

No Quadro 23, apresenta-se o percentual de escolaridade da população adulta de Ilhota.

Quadro 23: Percentual de escolaridade da população adulta.

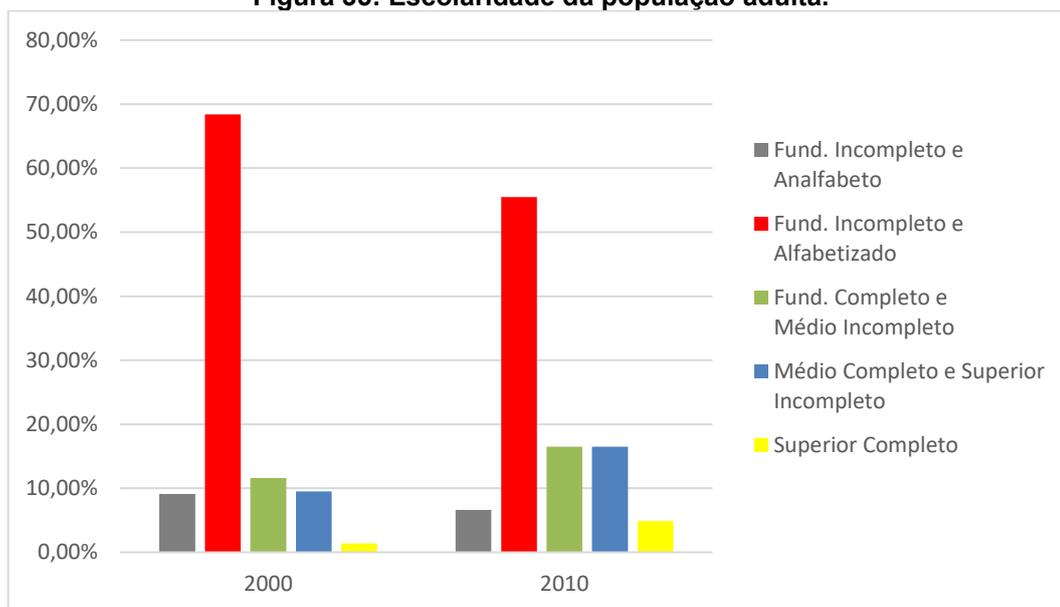
Ano	Fundamental Incompleto e Analfabeto	Fundamental Incompleto e Alfabetizado	Fundamental Completo e Médio Incompleto	Médio Completo e Superior Incompleto	Superior Completo
2000	9,10%	68,40%	11,60%	9,50%	1,40%
2010	6,60%	55,50%	16,50%	16,50%	4,90%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento do Brasil, 2013.

Como abordado no item anterior, o número de analfabetos no município vem diminuindo, reduzindo o percentual de pessoas com ensino fundamental incompleto e analfabetos no município em 2,5%. Observa-se o aumento do acesso ao ensino superior, que obteve crescimento de 3,5% entre os anos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 35: Escolaridade da população adulta.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento do Brasil, 2013.

Em relação ao número de habitantes alfabetizados com ensino fundamental incompleto, população que possui maior predominância em Ilhota, observou-se redução de 12,09% entre 2000 e 2010. Por outro lado, tanto o ensino fundamental completo como o ensino superior completo apresentaram aumento de 4,9% e 7,0%, respectivamente. De acordo com o SEBRAE (2019), em 2016 a taxa de abandono de alunos no ensino médio em Ilhota foi de 11,9%.

5.5.3. Expectativa de Anos de Estudo

Segundo a Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos.

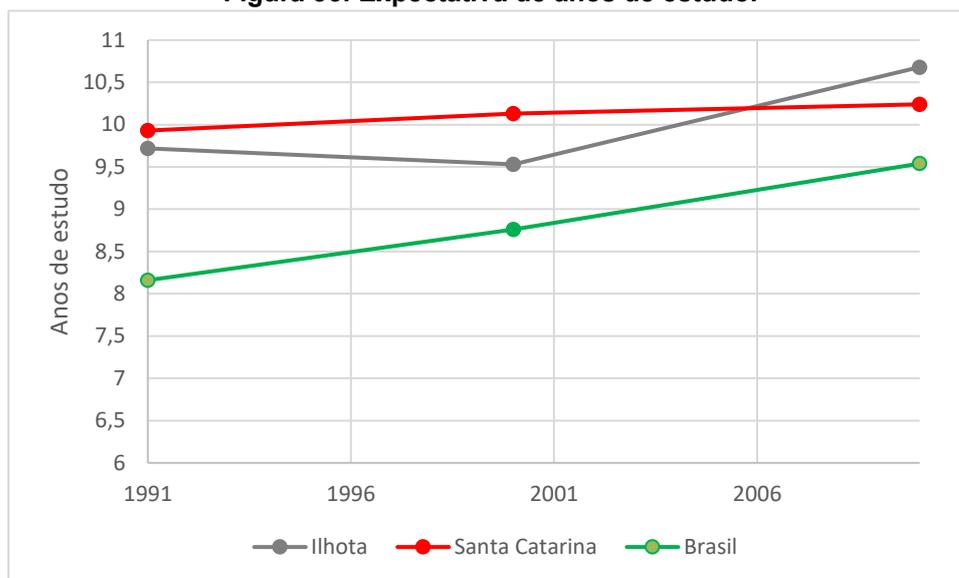
Quadro 24: Panorama expectativa de anos de estudo.

Ano	Ilhota	Santa Catarina	Brasil
1991	9,72	9,93	8,16
2000	9,53	10,13	8,76
2010	10,68	10,24	9,54

Fonte: Atlas do Desenvolvimento do Brasil, 2013.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 36: Expectativa de anos de estudo.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento do Brasil, 2013.

Conforme apresentado no Quadro 24 e na Figura 36, o cenário de Ilhota é positivo em relação ao indicador, tendo em vista que a expectativa de anos de estudo no município aumentou o seu indicador em 9,88% quando comparado o ano de 1991 com o de 2010. No estado e no país a expectativa aumentou 3,12% e 16,91%, respectivamente.

5.5.4. Índice de Educação Básica

O índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado, em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria da política de ensino (SEBRAE, 2019). O IDEB é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. Este índice permite traçar metas de qualidade educacional para a educação da rede pública (Federal, Estadual e Municipal).

No Quadro 25 apresentam-se as metas estabelecidas bem como os resultados obtidos divulgados pelo INEP em relação aos anos iniciais e finais do ensino fundamental.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

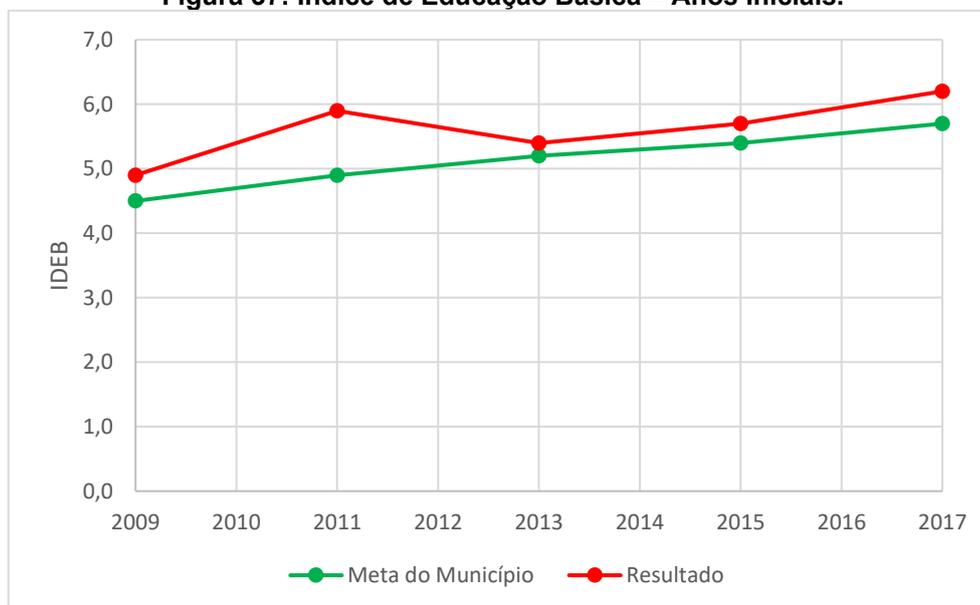
Quadro 25: Panorama Índice de Educação Básica.

		2009	2011	2013	2015	2017	2019
Anos Iniciais	Meta do Município	4,5	4,9	5,2	5,4	5,7	6,0
	Resultado	4,9	5,9	5,4	5,7	6,2	6,1
Anos Finais	Meta do Município	4,1	4,4	4,8	5,0	4,8	4,4
	Resultado	4,3	4,6	4,9	5,2	5,4	5,7

Fonte: IDEB/INEP, 2017.

O município alcançou as metas estipuladas tanto nos anos iniciais como nos anos finais, aumentando o índice em 24% e 33%, respectivamente, ao longo dos anos observados (Figura 37).

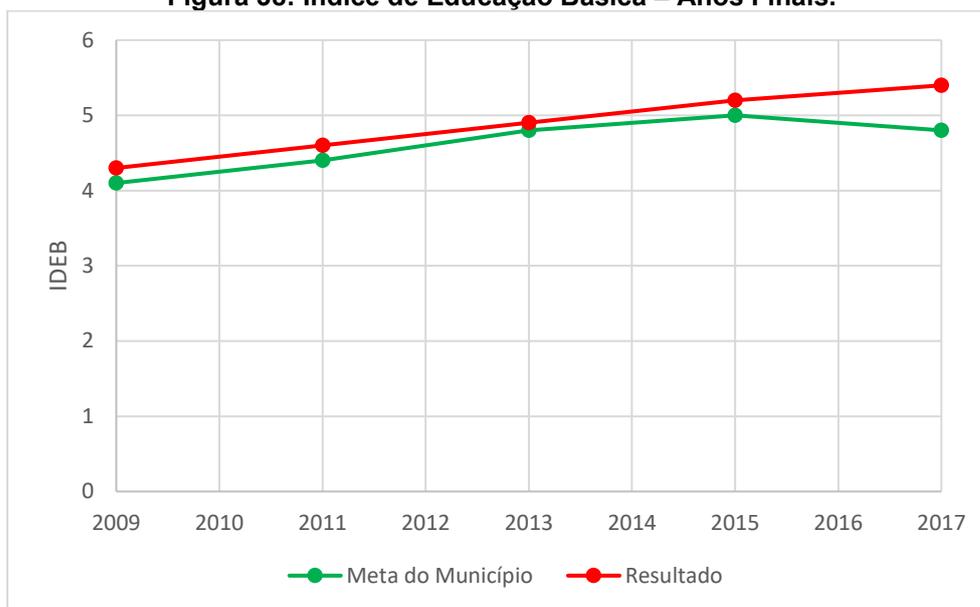
Figura 37: Índice de Educação Básica – Anos Iniciais.



Fonte: IDEB/INEP, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 38: Índice de Educação Básica – Anos Finais.



Fonte: IDEB/INEP, 2019.

Em comparação ao cenário federal, Ilhota apresentou, em 2019, resultados superiores à média nacional para os anos iniciais e finais, fixados em 5,7 e 4,6, respectivamente.

5.5.5. Estrutura do Sistema de Ensino

5.5.5.1 Número de Docentes

O número de profissionais dedicados à educação em Ilhota cresceu em 14% entre 2013 e 2017. O panorama apresentado no Quadro 26 mostra que o município apresentou redução do quadro em 2015, voltando a aumentar em 17% entre 2016 e 2017. A rede de estabelecimentos de ensino situada no município engloba em média 156 professores.

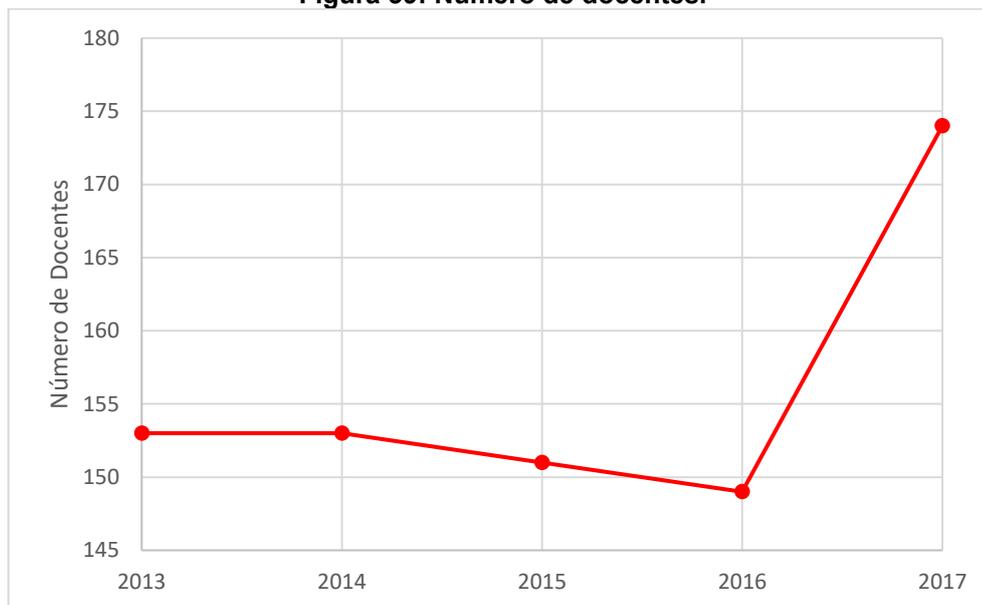
Quadro 26: Panorama número de docentes.

Ano	2013	2014	2015	2016	2017
Ilhota	153	153	151	149	174

Fonte: SEBRAE, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 39: Número de docentes.



Fonte: SEBRAE, 2019.

5.5.5.2 Quantidade de Estabelecimentos de Ensino

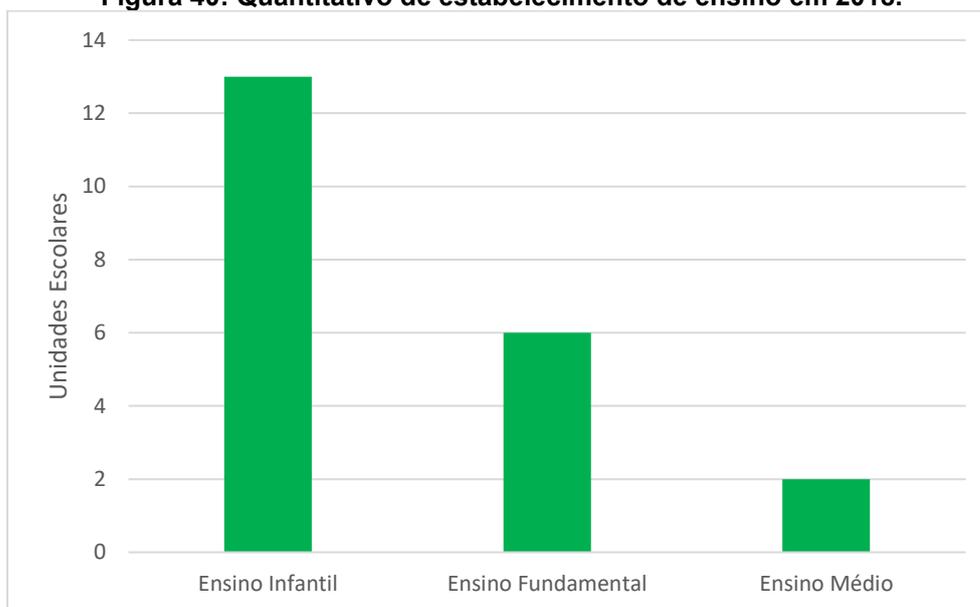
De acordo com o Panorama do IBGE (2018), Ilhota apresenta 21 estabelecimentos de ensino, sendo 13 de ensino infantil, 6 de ensino fundamental e 2 de ensino médio, conforme Figura 40.

Apenas o ensino infantil apresenta um estabelecimento de administração privada e o restante de administração municipal. Já o ensino fundamental apresenta, além de estabelecimentos municipais, estabelecimentos estaduais de ensino.

Quando comparado com 2010, temos um aumento do número de estabelecimentos de ensino infantil, passando de 11 escolas para 13 em 2018.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 40: Quantitativo de estabelecimento de ensino em 2018.



Fonte: IBGE, 2018.

Em relação aos estabelecimentos de educação técnica, profissionalizante e ensino superior, em 2017, o município não apresentava instituições de ensino superior cadastradas no MEC nem escolas técnicas profissionalizantes.

A universidade mais próxima ao município reside no município de Itajaí, a aproximadamente 23 km de Ilhota. A relação das universidades privadas, estaduais e federais e suas distâncias do município de Ilhota são listadas no Quadro 27 a seguir.

Quadro 27: Distância de estabelecimentos de ensino superior.

Estabelecimento de Ensino Superior	Administração	Distância aproximada (km)
Fundação Univali – Campus Itajaí	Privada	23
Fundação Univali – Campus Balneário Piçarras	Privada	30
UDESC – Campus Balneário Camboriú	Estadual	35
UFSC – Campus Blumenau	Federal	40
UFSC – Campus Florianópolis	Federal	114
UDESC – Campus Florianópolis	Estadual	119

Fonte: Google Maps, 2021.

5.5.5.3 Quantidade de Matrículas

O Quadro 28 apresenta o número de matriculados (não incluindo alunos do ensino superior).

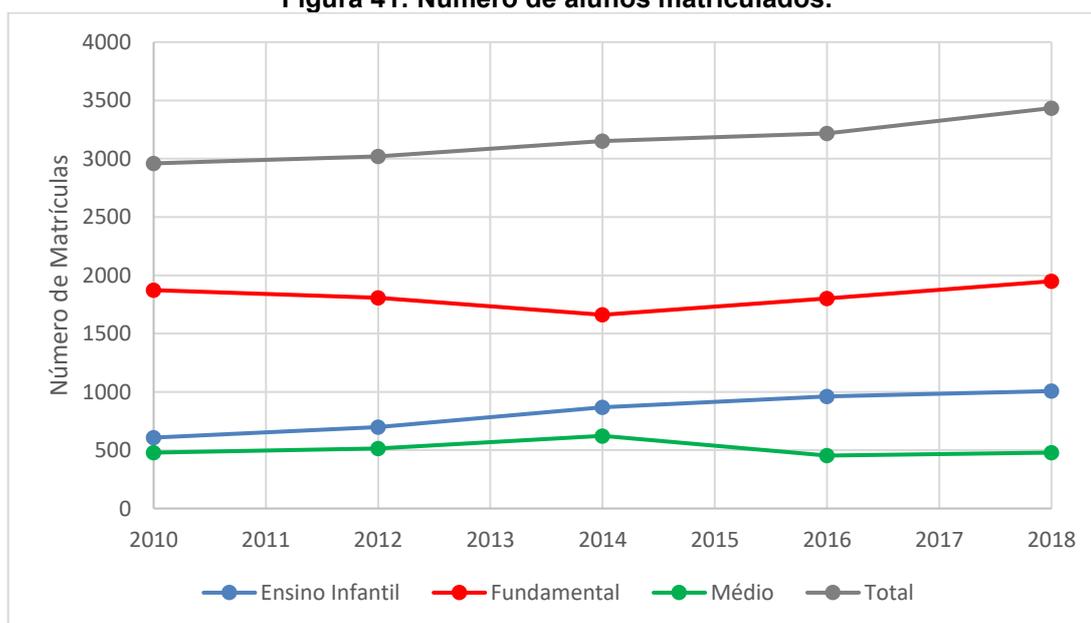
Quadro 28: Panorama número de alunos matriculados.

Ano	Ensino Infantil	Fundamental	Médio	Total
2010	608	1.873	479	2.960
2012	699	1.807	514	3.020
2014	868	1.661	623	3.152
2016	961	1.801	454	3.216
2018	1007	1.949	478	3.434

Fonte: IBGE, 2018.

Observa-se a predominância das matrículas de ensino fundamental em todos os anos apresentados, sendo que em 2018, estas representaram 57% do total de matrículas do município. Nesse mesmo ano, apenas 14% das matrículas foram de ensino médio, o que evidencia o baixo acesso do município a este ensino. Ressalta-se que esse resultado pode ser devido a não continuação dos estudos pós ensino fundamental ou devido à realização desse estudo em municípios vizinhos ou próximos, situação comum em municípios menores.

Figura 41: Número de alunos matriculados.



Fonte: IBGE, 2018.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

O número total de matrículas no município, entre 2010 e 2018, cresceu em 16%, sendo este cenário coincidente com o panorama de redução da expectativa de anos de estudo no município apresentado anteriormente.

5.6. SAÚDE

5.6.1. Taxa de Natalidade

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos, por mil habitantes, na população residente em um determinado local e ano.

A taxa de natalidade do município de Ilhota foi calculada através dos dados de nascidos vivos e número estimado de habitantes do município disponibilizados pelo DataSUS, utilizando a seguinte equação:

$$\text{Taxa de Natalidade} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de nascidos vivos} \times 1000}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes}}$$

O Quadro 29 apresenta o comparativo entre as taxas de natalidade calculadas de Ilhota e Santa Catarina, considerando as estimativas populacionais para o ano de 2017 disponibilizados pelo IBGE bem como o número de nascidos vivos em 2017. Observa-se que o estado apresentava maior taxa de natalidade em relação ao município.

Quadro 29: Comparativo da taxa de natalidade de Ilhota e Santa Catarina em 2017.

	Ilhota	Santa Catarina
Nascidos Vivos	168	98.335
População Estimada	13.857	7.001.161
Taxa de Natalidade	12,12	14,00

Fonte: IBGE, 2017.

A partir da plataforma TabNet do DATASUS foi possível obter dados mais atualizados em relação ao número de nascidos vivos para o município de Ilhota. Dessa forma, tendo em vista que a estimativa populacional do IBGE para 2019 foi de 14.184

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

habitantes e que no mesmo ano o número de nascidos vivos foi de 194, tem-se uma taxa de natalidade de 13,70 nascidos vivos por mil habitantes, indicando um aumento da taxa no município em 13% entre 2017 e 2019.

5.6.2. Estrutura do Sistema de Saúde

Segundo a Prefeitura de Ilhota, a Secretaria de Saúde do município é responsável por promover a saúde e a contínua melhoria na qualidade de vida da população, de forma humanizada e competente, tratando as pessoas com carinho, respeito e excelência no atendimento, integrada na administração municipal.

São 6 unidades de saúde distribuídas pelo município, atendidas pelo Sistema Único de Saúde – SUS. Salienta-se que Ilhota não apresenta, atualmente, hospitais inseridos em seu território, mas tem como unidade de saúde central a Unidade Padre Carlos Guesser, localizada no centro da cidade.

Quadro 30: Unidades de saúde do município e seus endereços.

Unidades de Saúde	Endereço
Unidade de Saúde Central - Padre Carlos Guesser	Ângelo Três, nº 257 - Centro
Unidade de Saúde André José Schmitt	Rua Vereador Alcides Gonçalves, s/n
Unidade de Saúde Pedra de Amolar	José Geraldino Bitencourt, 996
Unidade de Saúde Baú Central - Agostinho Zimmermann	Estrada Geral do Baú Central, s/n
Unidade de Saúde Braço do Baú - Ervino Osvaldo Kretzer	Estrada Geral do Braço do Baú
Unidade de Saúde Alto Baú	Estrada Geral do Alto Baú

Fonte: Prefeitura de Ilhota, 2017.

5.6.2.1 Número de Médicos por Mil Habitantes

O Caderno de Desenvolvimento da SEBRAE (2019) resume a quantidade médicos para cada mil habitantes no município de Ilhota. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), idealmente este valor deve ser de 2,11. Como pode ser evidenciado no Quadro 31, Ilhota está abaixo desse parâmetro, apresentando 0,43 médicos para cada mil habitantes.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

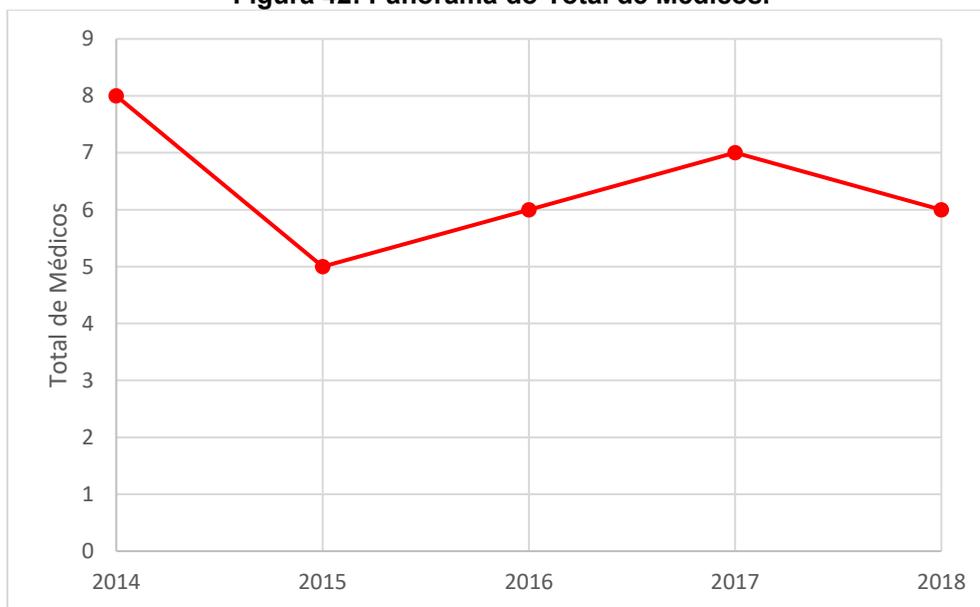
Quadro 31: Médicos por mil habitantes.

Total de Médicos					
2014	2015	2016	2017	2018	Médicos por 1000 hab*
8	5	6	7	6	0,43

*Cálculo realizado pela estimativa populacional do IBGE em jul/2018.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de dados do Ministério da Saúde e SEBRAE.

Figura 42: Panorama do Total de Médicos.



Fonte: SEBRAE, 2019.

5.6.2.2 Número de Leitos por Mil Habitantes

Analogicamente ao número de médicos por mil habitantes, foi calculado o número de leitos por mil habitantes, de acordo com dados obtidos pelo Ministério da Saúde e relatados no Caderno de Desenvolvimento da SEBRAE (2019).

A OMS não estabelece um valor ideal para esse parâmetro, mas estima uma média ideal de 3,2 leitos hospitalares para cada 1.000 habitantes. De acordo com o Caderno de Desenvolvimento do SEBRAE, até 2018 o município era ausente de leitos hospitalares.

5.6.2.3 Indicadores Epidemiológicos

Os indicadores epidemiológicos podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento. São importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental. Dentre os indicadores epidemiológicos estão a mortalidade, morbidade e índice de cobertura vacinal.

5.6.2.4 Morbidade

A morbidade refere-se aos indivíduos de um determinado território que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

O Quadro 32 apresenta os resultados para o município de Ilhota de 2013 a 2017, onde o maior número de adoecimentos foi devido a neoplasias (tumores). É possível notar também que muitas pessoas adoeceram devido às doenças do aparelho circulatório e respiratório. Entre o período analisado, 2017 foi o ano que apresentou maior número de casos de doenças, apresentando quantidade elevada de casos de neoplasias quando comparado aos anos anteriores.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 32: Morbidade.

Causas de Morbidade	2013	2014	2015	2016	2017
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	1	4	1	3	1
Neoplasias (tumores)	13	11	22	10	40
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	-	-	-	2	-
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	3	4	3	4	4
Transtornos mentais e comportamentais	2	2	-	1	1
Doenças do sistema nervoso	4	3	5	4	3
Doenças do aparelho circulatório	26	17	7	14	14
Doenças do aparelho respiratório	12	8	11	7	15
Doenças do aparelho digestivo	2	1	6	1	4
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	2	-	-	-	-
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	-	-
Doenças do aparelho geniturinário	-	-	2	8	3
Gravidez, parto e puerpério	-	-	1	-	-
Algumas afecções originadas no período perinatal	1	2	3	1	2
Mal formações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	-	-	1	-	-
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	-	5	-	5	8
Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	4	1	-	-	-
Causas externas de morbidade e mortalidade	16	7	9	8	14
Total	86	65	71	68	109

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de IBGE Cidades, 2017.

5.6.2.5 Mortalidade

O Quadro 33 e a Figura 43 apresentam o número de óbitos por gênero que ocorreram no município de Ilhota de 2014 a 2019 devido a fatores de morbidade. Observa-se a maior ocorrência de óbitos entre o gênero masculino no período analisado e que os valores apresentaram pouca variação ao longo do ano, apresentando uma média de 30 óbitos femininos e 42 masculinos.

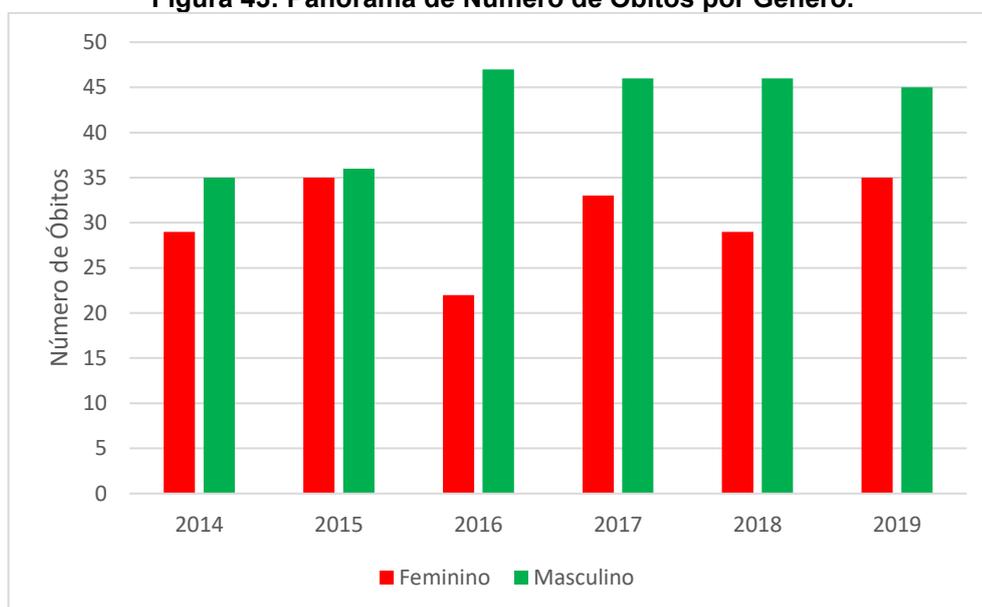
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 33: Número de Óbitos por Gênero e Total.

Ano	Feminino	Masculino	Total
2014	29	35	64
2015	35	36	71
2016	22	47	69
2017	33	46	79
2018	29	46	75
2019	35	45	80

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de IBGE, 2019.

Figura 43: Panorama de Número de Óbitos por Gênero.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de IBGE Cidades, 2019.

Em relação à mortalidade infantil, de acordo com o Caderno SEBRAE (2019), no ano de 2010 a taxa de mortalidade de Ilhota era 9,8 óbitos por mil nascidos vivos. Em 2014, o valor aumentou para 11,1, ou seja, cerca de 13,3% em comparação com 2010. Segundo o IBGE, em 2019 a taxa de mortalidade infantil caiu para 5,15 óbitos por mil nascidos vivos.

5.6.2.6 Cobertura Vacinal

De acordo com a plataforma TabNet do DATASUS, em 2019 Ilhota apresentava cobertura de vacinação de 68,88% referente ao Plano Nacional de Imunizações, através das seguintes campanhas de vacinação imunobiológicos e doses:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

- BCG (BCG);
- Contra Febre Amarela (FA);
- Contra Haemophilus influenzae tipo b (Hib);
- Contra Hepatite B (HB);
- Contra Influenza (campanha) (INF);
- Contra Sarampo;
- Dupla Viral (SR);
- Oral contra poliomielite (VOP);
- Oral Contra Poliomielite (Campanha 1ª etapa) (VOP);
- Oral Contra Poliomielite (Campanha 2ª etapa) (VOP);
- Oral de Rotavírus Humano (RR);
- Tetravalente (DTP/Hib) (TETRA);
- Tríplice Bacteriana (DTP);
- Tríplice Viral (SCR);
- Tríplice Viral (campanha) (SCR).

Segundo nota técnica do DATASUS, a fórmula de cálculo da cobertura é o número de doses aplicadas da dose indicada (1ª, 2ª, 3ª dose ou dose única, conforme a vacina) dividida pela população alvo, multiplicado por 100.

O Quadro 34 e a Figura 44 apresentam o panorama da vacinação em Ilhota entre 2016 e 2020. Observa-se o crescimento da cobertura até 2019, que decaiu em 2020. De acordo com a Faculdade de Medicina da UFMG (2020), as taxas de vacinação reduziram em 2020 em todo o país por conta dos impactos da pandemia do novo corona vírus, na distribuição de vacinas e devido às medidas de prevenção à doença, como o isolamento social.

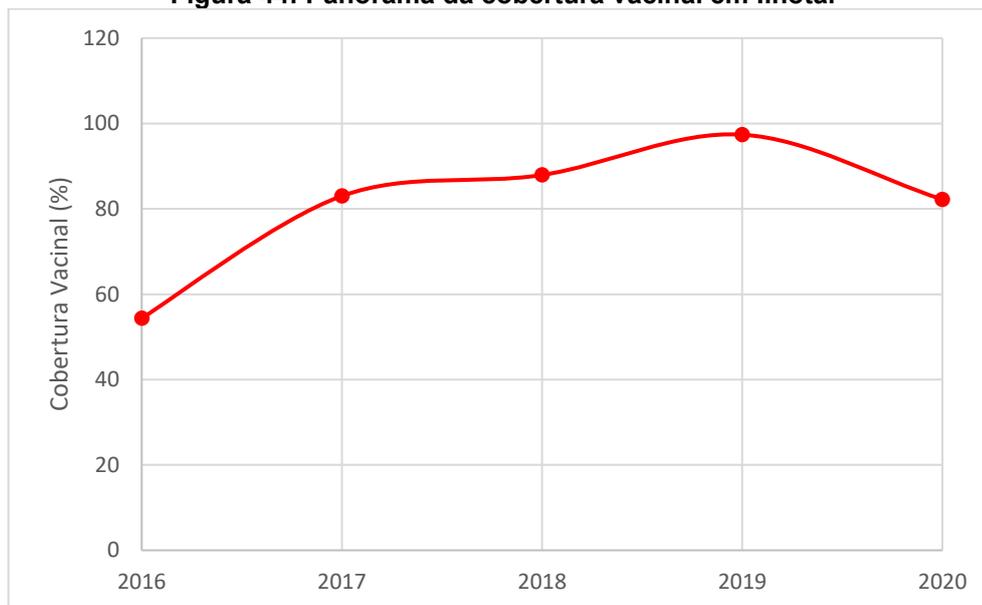
Quadro 34: Cobertura de Vacinação

Município	2016	2017	2018	2019	2020
Ilhota	54,38	83,01	87,93	97,38	82,20

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de DATASUS Ministério da Saúde, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 44: Panorama da cobertura vacinal em Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de DATASUS Ministério da Saúde, 2021.

5.7. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento. Sua abrangência depende da finalidade a qual se deseja executar a medição ou diagnóstico.

São estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado, ou seja, como se encontra um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias entre gestores e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

Nos itens a seguir apresentam breves informações quanto aos indicadores ambientais relacionados ao saneamento, que serão posteriormente tratados no Diagnóstico do PMSB de Ilhota.

As informações foram obtidas através dos diagnósticos elaborados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), sendo as informações mais recentes referentes ao ano de 2019. Esse sistema apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal e contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial e econômico-financeiro sobre a prestação de serviços de água, de esgotos, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas.

5.7.1. Cobertura do Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário

Este indicador é composto pela parcela da população com acesso adequado ao abastecimento de água e correta destinação e tratamento de esgoto sanitário.

Atualmente, os serviços de captação, tratamento e distribuição de água de abastecimento e os serviços de coleta e tratamento de esgotos são realizados no município pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Ilhota (SAMAE Ilhota).

O Quadro 35 mostra informações sobre o sistema de abastecimento de água em Ilhota e nos demais municípios da AMFRI, segundo o Relatório do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 35: Indicadores do Sistema de abastecimento de Água – 2019.

Municípios da AMFRI	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Índice de perdas na distribuição (%)
Ilhota	92,00	100,00	44,94
Balneário Camboriú	100,00	100,00	0
Balneário Piçarras	100,00	100,00	17,4
Camboriú	94,98	100,00	27,42
Itapema	99,05	100,00	12,41
Porto Belo	96,93	100,00	31,27
Bombinhas	100,00	100,00	16,77
Itajaí	99,00	98,08	21,75
Navegantes	100,00	100,00	38,68
Penha	89,70	97,78	28,23
Luiz Alves	34,64	100,00	36,93

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de SNIS, 2019.

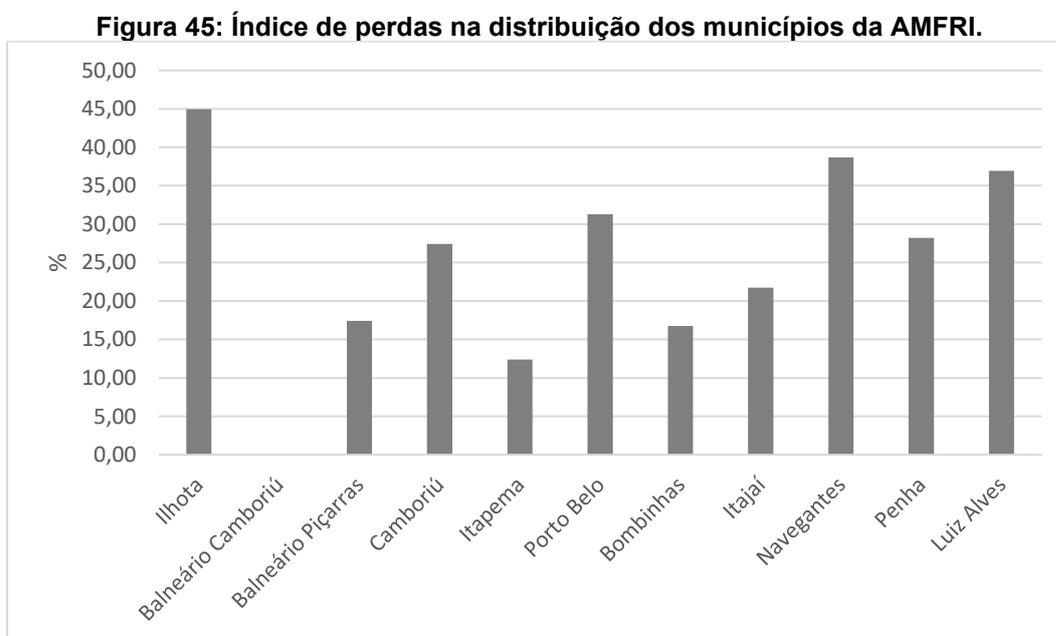
Em Ilhota, os serviços de abastecimento público de água atendem toda a área urbana do município, porém, quando se trata de área total territorial, 8% dos ilhotenses não possuem acesso a este serviço de saneamento básico. Quando comparado com os municípios da AMFRI, observa-se que apenas Itajaí e Penha não apresentam 100% de cobertura em área urbana. Os municípios que apresentaram piores índices de atendimento total foram Luiz Alves e Penha, cujo acesso alcança 34,64% e 89,70%, respectivamente, do município.

O município apresenta pior resultado quanto ao controle de perdas na distribuição quando comparado com Santa Catarina e Brasil, que apresentaram 34,51% e 39,24%, respectivamente, isto é, evidenciaram menores índices de perda em relação à Ilhota, que apresentou índice de 44,94% em 2019. Ou seja, para cada 100 litros de água tratada no município de Ilhota, quase 45 litros são perdidos devido aos vazamentos, erros de leitura dos hidrômetros, furtos, entre outros problemas.

De acordo com o Instituto Trata Brasil, em 2017 no país, cujo índice de perdas na distribuição foi de 38,30%, foram 6,5 bilhões de m³ perdidos, o equivalente a mais de 7 mil piscinas olímpicas por dia, ocasionando perda de faturamento de R\$11,3 bilhões, valor superior ao total de recursos investidos em água e esgotos no Brasil em 2017 (R\$ 11 bilhões).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

A Figura 45 apresenta a comparação do índice de perdas na distribuição registrado nos municípios que compõem a AMFRI. Observa-se que Ilhota apresenta, além de alto índice, o maior valor entre os municípios da Associação.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de SNIS, 2019.

Os municípios que apresentam perdas mais controladas na distribuição são Itapema e Bombinhas, registrando índices de 12,41% e 16,77%, respectivamente.

Em relação aos indicadores de esgotamento sanitário, optou-se por não apresentar os dados fornecidos pelo SNIS. Isto, pois foi observado em visita técnica ao município que até o presente momento não existe sistema coletivo de tratamento de esgotos, somente soluções individuais de tratamento, informação inconsistente quando comparado com os dados de cobertura e de tratamento de efluentes apresentados pelo SNIS.

Ressalta-se que a falta de cobertura e tratamento de esgotos domésticos contribui para a incidência de ligações irregulares de esgotos na rede pluvial e, conseqüentemente, para o lançamento dos efluentes em corpos hídricos. Maiores detalhes sobre a situação dos esgotos gerados no município de Ilhota serão apresentados posteriormente, no diagnóstico deste PMSB.

5.7.2. Cobertura da Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Informações sobre a quantidade de resíduos sólidos domiciliares produzidos e a quantidade coletada são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, tendo em vista que os resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água.

O índice de coleta de resíduos expressa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares em um determinado território.

Considera-se um destino adequado dos resíduos sólidos domiciliares a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração através de equipamentos e procedimentos próprios para este fim. Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento. A disposição dos resíduos em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo lixiviado que não é controlado neste tipo de destino.

Os serviços de coleta de resíduos também são realizados pela SAMAE Ilhota. O Quadro 36 apresenta os indicadores SNIS mais recentes (2019) quanto ao sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos no município.

Quadro 36: Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares de Ilhota e dos demais municípios da AMFRI.

Municípios da AMFRI	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total (%)	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana(%)	Taxa de cobertura da col. Seletiva porta-a-porta em relação a pop. Urbana(%)
Ilhota	100	100	-
Balneário Camboriú	100	100	100
Balneário Piçarras	93,56	100	99
Camboriú	100	100	100
Itapema	100	100	100
Porto Belo	100	100	100
Bombinhas	100	100	-
Itajaí	100	100	100
Navegantes	100	100	-
Penha	100	100	-
Luiz Alves	62,99	100	100

Fonte: SNIS, 2019.

O município apresentou taxas de cobertura total nos anos analisados, tanto para o “índice de taxa de cobertura de coleta de RDO (resíduos domiciliares) em relação à população total” como para o “índice de taxa de cobertura de coleta de RDO (resíduos domiciliares) em relação à população urbana.

Analisando os municípios pertencentes à AMFRI, tem-se que apenas Balneário Piçarras e Luiz Alves não apresentam cobertura total da coleta de RDO em relação à população total. Quanto ao meio urbano, todos os municípios apresentam cobertura total quanto à coleta de resíduos domiciliares.

Em relação à coleta de resíduos recicláveis, não são apresentados indicadores referentes à coleta seletiva em Ilhota, pois, de acordo com a prefeitura municipal, o serviço teve início em 2020, por meio da Autarquia em conjunto com a campanha municipal “Vale muito Cuidar”, de educação ambiental e valorização de resíduos.

Entre os municípios da AMFRI, Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Camboriú, Itapema, Porto Belo, Itajaí e Luiz Alves, apresentam sistema de coleta para recicláveis, sendo que apenas Balneário Piçarras não apresentou cobertura total em relação à população urbana (99%).

5.7.3. Cobertura do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O Quadro 37 mostra informações sobre o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais em Ilhota e demais municípios da AMFRI, segundo o Relatório do SNIS de 2019.

Quadro 37: Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Ilhota.

Municípios da AMFRI	Parcela de área urbana em relação à área total (%)	Tx de cobertura de vias públicas com pavimentação e meio-fio na área urbana (%)	Tx de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação (%)
Ilhota	40,00	37,50	37,50	50,00
Balneário Camboriú	-	-	-	-
Balneário Piçarras	28,63	67,30	65,30	10,70
Camboriú	6,52	80,00	20,00	3,40
Itapema	61,42	50,50	36,60	3,60
Porto Belo	97,39	77,10	26,60	1,90
Bombinhas	41,76	80,00	48,00	1,30
Itajaí	14,00	95,70	90,90	81,00
Navegantes	99,41	94,20	0,90	2,40
Penha	84,26	58,30	50,00	49,50
Luiz Alves	9,58	70,50	7,30	49,90

Fonte: SNIS, 2019.

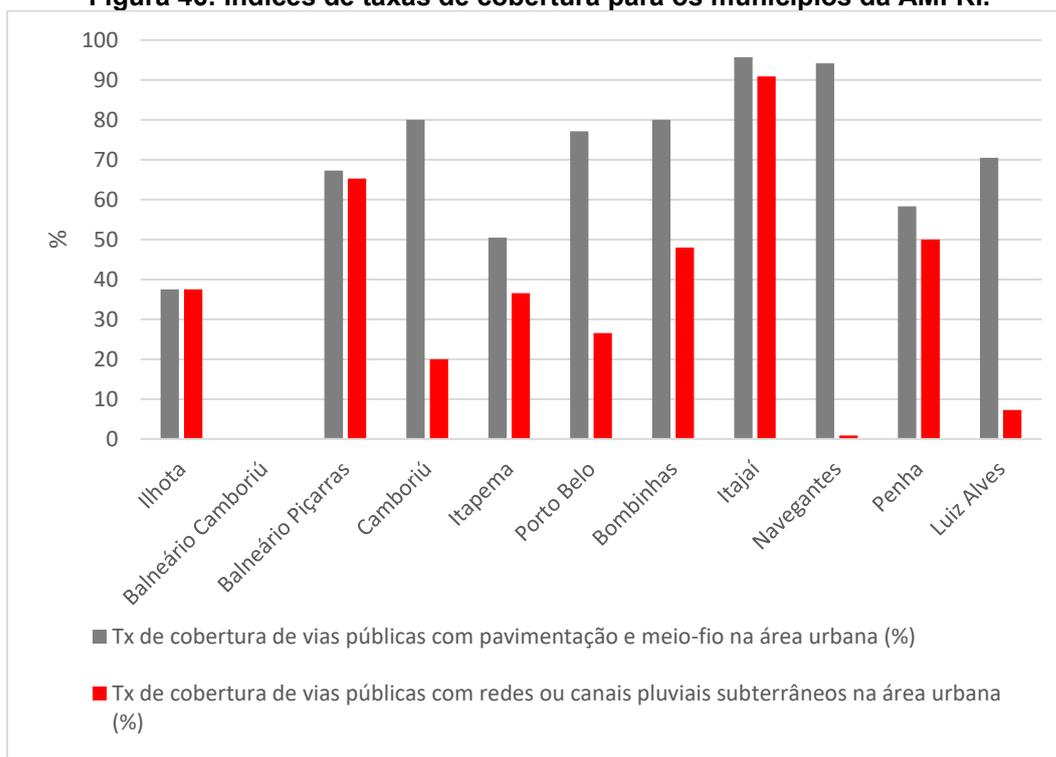
Ilhota apresenta 40% de área urbana em relação à área total do município, isto é, o município é em sua maioria composto por área rural.

Quanto à cobertura de vias públicas com pavimentação e meio-fio na área urbana, o município apresentou uma taxa 37,5% em 2019. O município apresenta o mesmo (37,5%) das suas vias públicas contendo redes ou canais pluviais. Isto é, infere-se que todas as vias pavimentadas do município apresentam sistema de redes de drenagem pluvial.

A Figura 46 apresenta a comparação entre os índices de taxa de cobertura. Observa-se que Itajaí apresenta maiores índices quando comparado aos demais municípios.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 46: Índices de taxas de cobertura para os municípios da AMFRI.



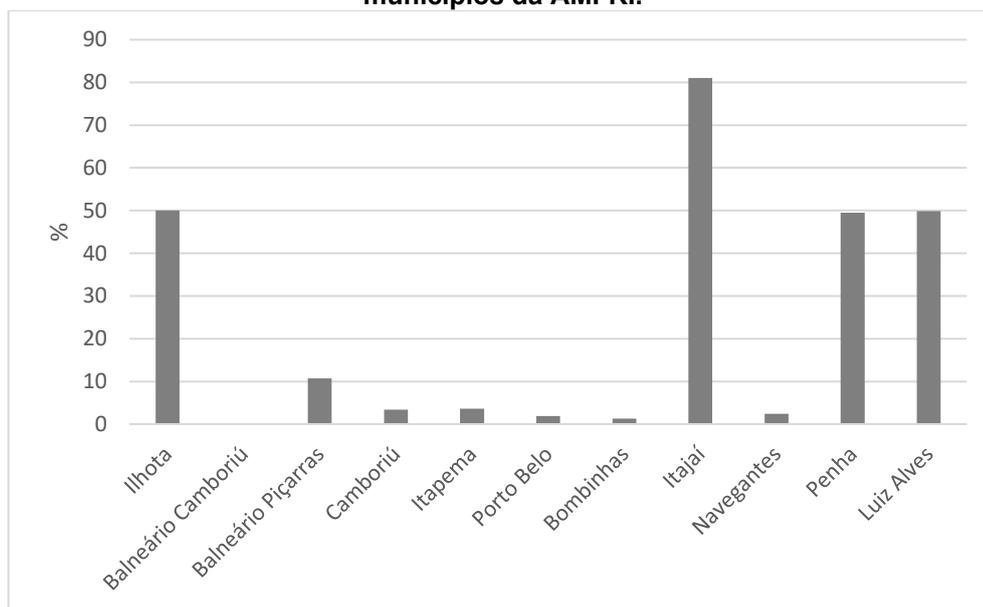
Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de SNIS, 2019.

Observa-se que Camboriú, município com alta taxa de cobertura de pavimentação (80% das vias públicas urbanas com pavimentação e meio-fio) apresenta menos da metade destas vias com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (20%). Além de Camboriú, Bombinhas, Porto Belo e Luiz Alves também apresentam diferença significativa entre as taxas de pavimentação e cobertura de redes. Não foram disponibilizados na plataforma os dados para Balneário Camboriú.

Quanto ao risco a inundações, Ilhota apresenta o segundo maior índice de domicílios em situação de risco (50% dos domicílios), ficando atrás de Itajaí, onde 81% dos domicílios se encaixam na parcela de situação de risco. O município da AMFRI que apresenta menor valor para o índice é Bombinhas, com 1,3% dos domicílios em situação de risco.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 47: Índice de Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação para os municípios da AMFRI.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria a partir de SNIS, 2019.

B – ESTUDO POPULACIONAL

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo será apresentada a análise demográfica e de domicílios para o município de Ilhota considerando um horizonte de planejamento de 30 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2022.

Para obtenção dos dados-base populacionais e de domicílios do município de Ilhota foi consultado o Banco de Tabelas Estatísticas do Sistema do SIDRA, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A análise incluiu os dados referentes aos anos censitários de 1991, 2000 e 2010, bem como a contagem realizada pelo IBGE no ano de 2007.

Ressalta-se que o censo demográfico, previsto para acontecer em 2020, foi adiado devido à pandemia causada pelo novo coronavírus e, portanto, não pôde ser utilizado neste estudo.

1.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Tanto a população de Santa Catarina como a de Ilhota expandiu entre os anos analisados, apresentando crescimento aproximado de 31% e 45%, respectivamente, entre 1991 e 2010.

Quadro 38: Evolução da População de Ilhota e de Santa Catarina – 1991 a 2010.

	1991	2000	2007	2010
Ilhota	9.448	10.574	11.552	12.356
Santa Catarina	4.541.994	5.357.864	5.866.252	6.248.436

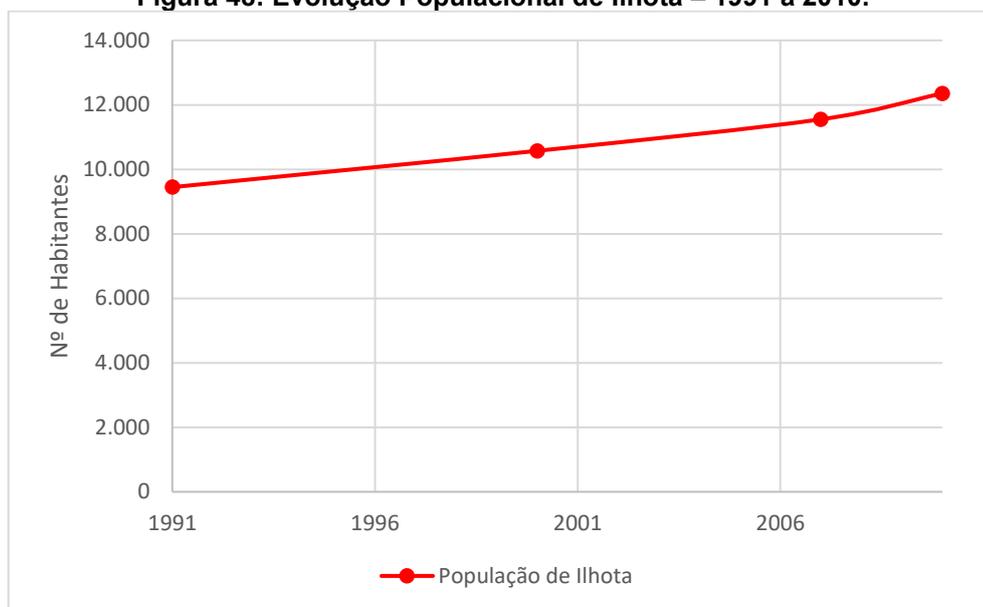
Fonte: SIDRA IBGE, 2010.

A população total do município de Ilhota foi estimada em 2020 pelo IBGE, que apresentou um total de 14.359 habitantes.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

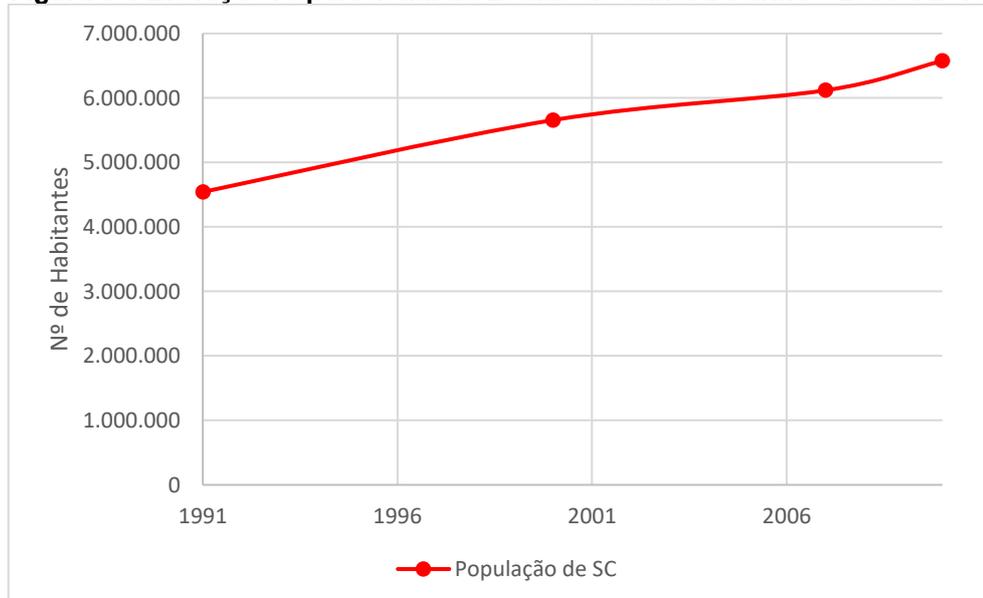
Em 2010, o município representava menos de 1% da população do estado. A curva de crescimento da população total do município se apresenta na Figura 48 e a do estado de Santa Catarina na Figura 49. Observa-se que as curvas apresentam padrões de crescimento parecidos entre os anos analisados.

Figura 48: Evolução Populacional de Ilhota – 1991 a 2010.



Fonte: SIDRA IBGE, 2010.

Figura 49: Evolução Populacional do Estado de Santa Catarina – 2000 a 2010.



Fonte: SIDRA IBGE, 2010.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

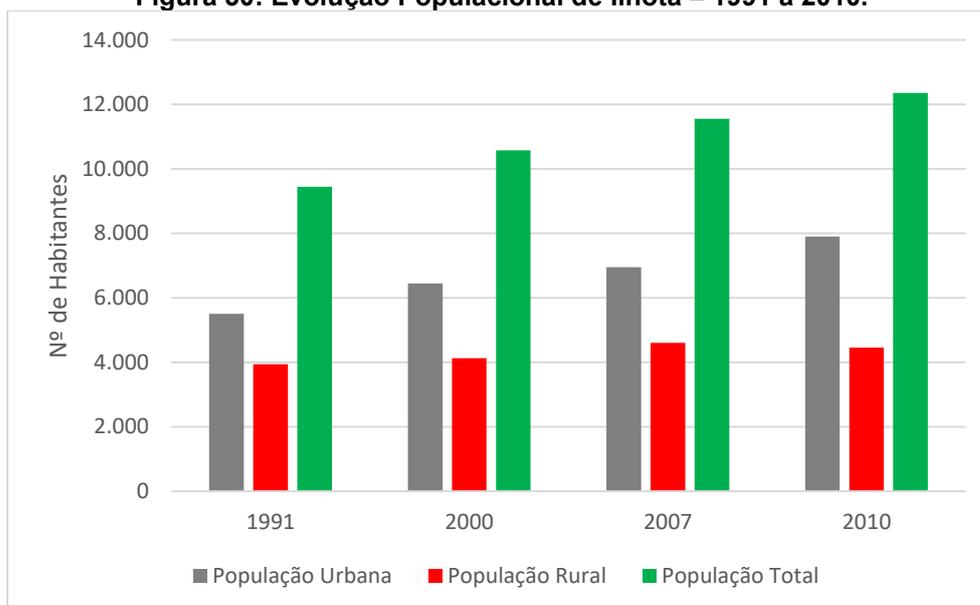
Em relação à evolução da população na área urbana e rural, observa-se no Quadro 39 e na Figura 50 que o crescimento de ambas as populações ocorreu a uma taxa de 2,26% e 0,79% por ano, respectivamente.

Quadro 39: Evolução da População Urbana e Rural – 1991 a 2010.

Ano	Pop. Urbana (hab)	Tx. Crescimento Urb. Anual (%)	Pop. Rural (hab)	Tx. Crescimento Rural Anual (%)	População Total (hab)	Tx. Crescimento Total Anual (%)
1991	5.504	...	3.944	...	9.448	...
2000	6.445	1,90	4.129	0,52	10.574	1,32
2007	6.949	1,12	4.603	1,64	11.552	1,32
2010	7.899	4,56	4.457	-1,06	12.356	2,32
Média Anual		2,26		0,79		1,69

Fonte: Adaptado de SIDRA IBGE, 2010.

Figura 50: Evolução Populacional de Ilhota – 1991 a 2010.

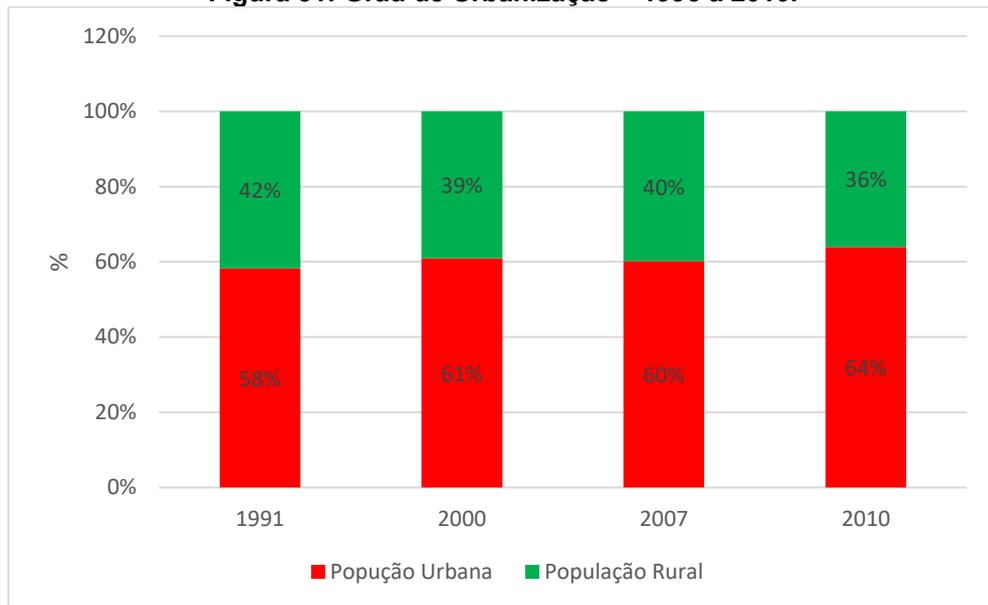


Fonte: Adaptado de SIDRA IBGE, 2010.

Aponta-se que em todos os anos apresentados foi predominante a maior concentração populacional em área urbana, sendo o grau de urbanização, isto é, o percentual de aumento da população residente em área urbana, mais significativo entre 2000 e 2007 (crescimento de 4 pontos percentuais), como pode ser observado na Figura 51.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

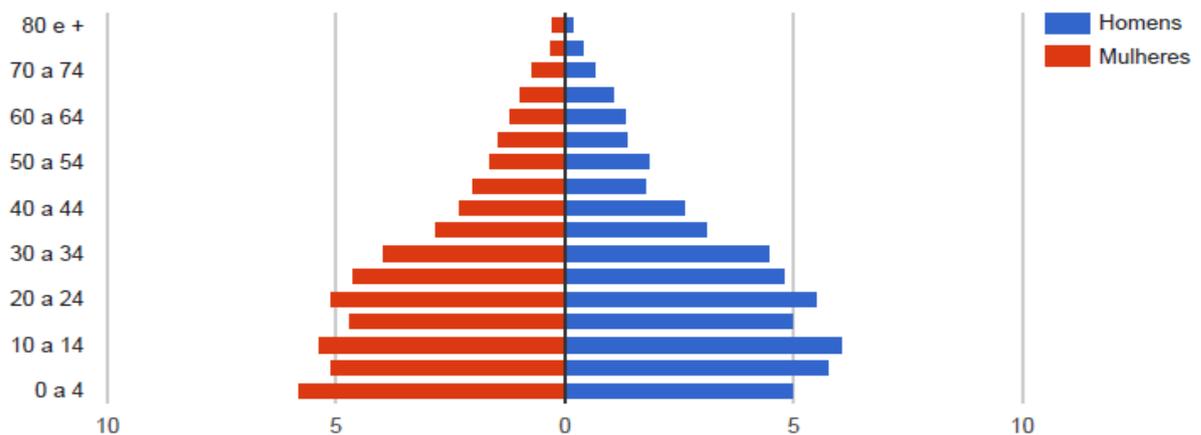
Figura 51: Grau de Urbanização – 1996 a 2010.



Fonte: Adaptado de SIDRA IBGE, 2010.

A figuras abaixo apresentam as pirâmides populacionais para os anos 1991 a 2010, isto é, a distribuição da população de Ilhota por faixa etária. A pirâmide demográfica é uma forma gráfica de avaliar uma determinada população e o seu nível desenvolvimento.

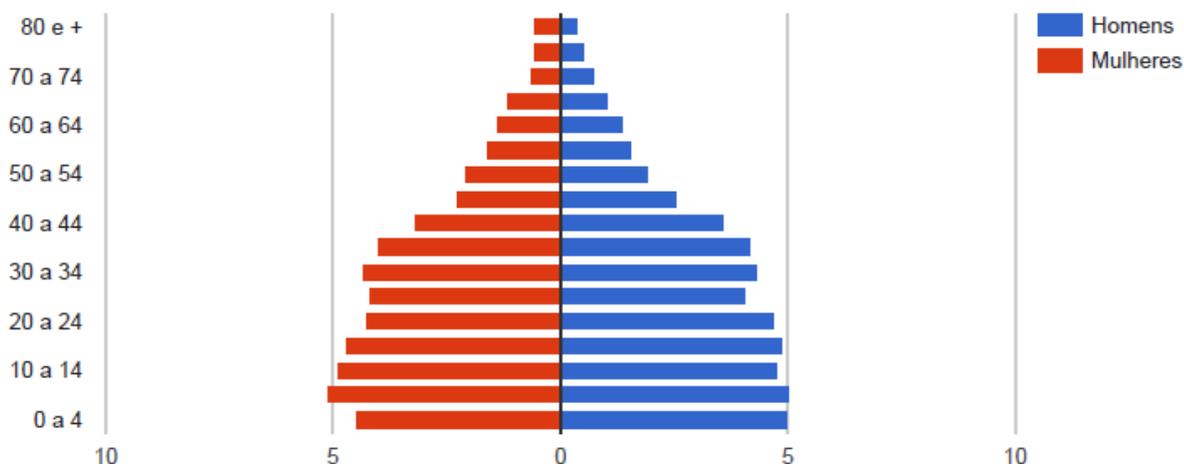
Figura 52: Pirâmide Demográfica de Ilhota – 1991.



Fonte: Atlas de Desenvolvimento do Brasil, 2010.

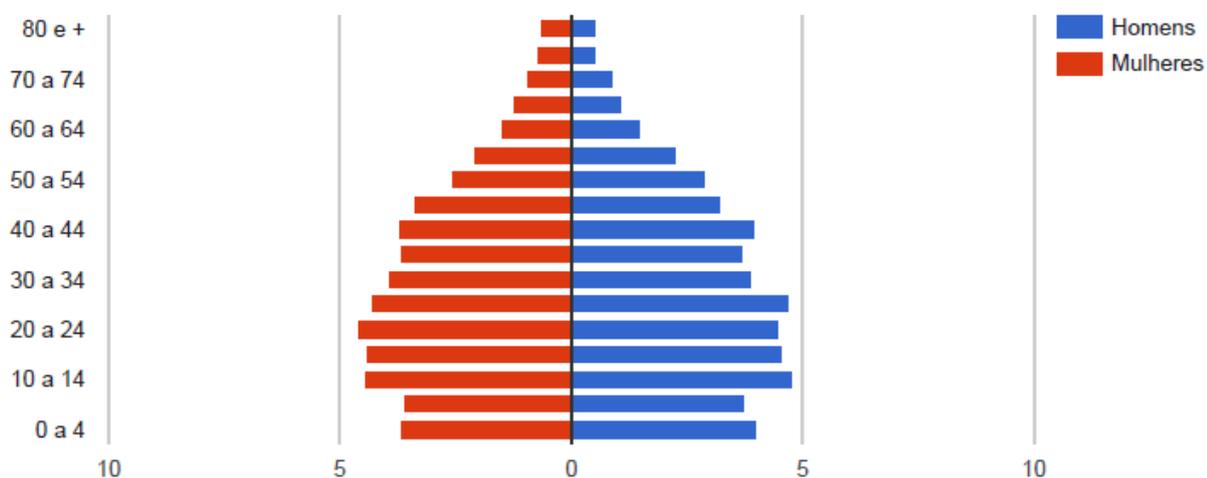
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Figura 53: Pirâmide Demográfica de Ilhota – 2000.



Fonte: Atlas de Desenvolvimento do Brasil, 2010.

Figura 54: Pirâmide Demográfica de Ilhota – 2010.



Fonte: Atlas de Desenvolvimento do Brasil, 2010.

Em 1991, a distribuição da população por faixa etária era a que mais se assemelhava a uma pirâmide, apresentado nitidamente maiores números de nascimentos e uma baixa longevidade. Ao comparar as pirâmides, observa-se o achatamento na base da pirâmide ao longo das décadas, indicando diminuição dos índices de natalidade do município, situação em conformidade com o cenário nacional, característico de locais onde o fenômeno de transição demográfica está ocorrendo.

A diminuição da natalidade no Brasil acompanha uma tendência mundial resultante de processos urbanísticos que incluem o planejamento familiar, a utilização de

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

métodos contraceptivos, o aumento do acesso à educação, a inserção da mulher no mercado de trabalho, entre outros.

Ressalta-se a importância da análise da pirâmide etária ser realizada em conjunto com a análise dos indicadores demográficos. Os indicadores que serão analisados, bem como suas definições e suas equações se apresentam no Quadro 40.

Quadro 40: Indicadores Etários e suas Equações.

Indicadores Etários	Equação
Razão de Masculinidade (RM)	$RM = \frac{H}{M} \times 100$ Sendo, H = número de homens e M = número de mulheres.
Índice de Envelhecimento (IE)	$IE = \frac{\text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população} \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}$
Razão de Dependência Total (RDT)	$RDT = \frac{\text{população} \leq 14 \text{ anos} + \text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$
Razão de Dependência Idosa (RDI)	$RDI = \frac{\text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$
Razão de Dependência Jovem (RDJ)	$RDJ = \frac{\text{população} \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$

Fonte: IBGE, 2010.

O resultado de cada indicador para os anos 2000 e 2010 apresentam-se no Quadro 41.

Quadro 41: Resultados dos Indicadores Etários – 2000 a 2010.

Indicadores	2000	2010
Razão de Masculinidade (RM)	101%	102%
Índice de Envelhecimento (IE)	20%	27%
Razão de Dependência Total (RDT)	53%	44%
Razão de Dependência Idosa (RDI)	9%	9%
Razão de Dependência Jovem (RDJ)	44%	35%

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Em relação à razão de masculinidade, que indica o número de homens para cada grupo de 100 mulheres, em determinado espaço geográfico, é evidente a predominância de homens em relação ao número de mulheres, apresentando em 2010 aproximadamente 102 homens para cada 100 mulheres. Esse indicador não apresentou um crescimento significativo, aumentando apenas 1 ponto percentual quando comparado com 2000.

Esse resultado condiz com as pirâmides demográficas apresentadas, cuja diferença é pouco significativa em relação ao quantitativo entre as populações de homens e mulheres ao longo das faixas etárias. Entretanto, mesmo apresentando exceções, no geral, a quantidade de homens prevalece em praticamente todas as faixas etárias em ambas as pirâmides, passando a ser inferior a partir da faixa de 50 a 54 anos em 2000 e da faixa de 60 a 64 anos em 2010, prevalecendo o número de mulheres. Mesmo a longevidade masculina aumentando ao longo da última década em Ilhota, destaca-se a longevidade da mulher, cenário condizente com a realidade nacional e também mundial, em que a expectativa de vida da mulher é superior ao do homem. Este fator se dá, principalmente, devido aos cuidados com saúde, que são maiores entre elas.

O índice de envelhecimento apresenta o quociente entre a população idosa e a população jovem. Este apresentou um aumento de 7 pontos percentuais entre o período analisado, evidenciando que, mesmo lentamente, a longevidade do município vem aumentando.

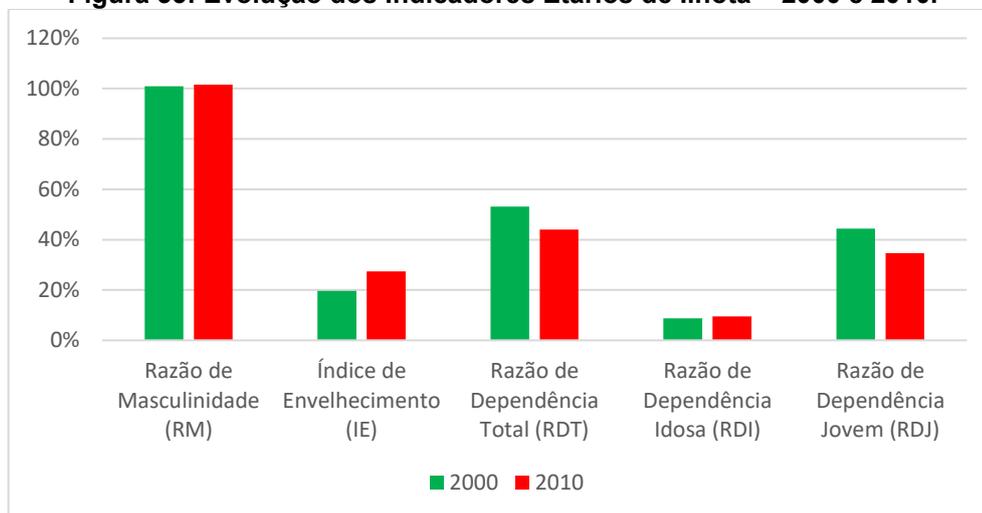
Mesmo havendo aumento do número de idosos, observa-se que o número de idosos dependentes economicamente, como indica a Razão de Dependência Idosa (RDI), não obteve alteração entre os anos analisados. Tanto em 2000 como em 2010 a RDI foi de 9%. Já a Razão de Dependência Juvenil (RDJ) reduziu em 9 pontos percentuais ao longo da década. Em 2010, a RDJ (35%) foi maior do que a RDI (9%), indicando que a maior parte dos dependentes apresenta faixa etária de 0 a 14 anos.

A Razão de Dependência Total (RDT) em 2010 foi de 44%, indicando que a população potencialmente inativa é menor em relação à população potencialmente ativa, ou seja, é menor o número de pessoas dependentes economicamente no município, diferente

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

do cenário do ano 2000. A RDT diminuiu em 9 pontos percentuais de 2000 para 2010, como pode ser observado na Figura 54.

Figura 55: Evolução dos Indicadores Etários de Ilhota – 2000 e 2010.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

1.2. METODOLOGIA DA PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS

Para a projeção populacional foram utilizados métodos estatísticos apresentados no Quadro 42.

Quadro 42: Métodos Estatísticos Utilizados, suas Fórmulas e Coeficientes.

Métodos Estatísticos	Definição	Fórmula da Projeção	Coeficientes
Método Aritmético	Crescimento populacional segundo uma taxa constante.	$P = P_0 + r \cdot (t_1 - t_0)$	$r = (P_1 - P_0) / (t_1 - t_0)$
Método Geométrico	Crescimento populacional em função da população existente a cada instante.	$P = P_0 \cdot e^{q(t - t_0)}$	$q = \ln(P_1) - \ln(P_0) / (t_1 - t_0)$

Onde: P = População futura (hab); r = razão do método aritmético (hab/ano); q = razão do método geométrico (hab/ano); P₁ = população no ano 1; P₀ = população no ano 0; t₁ = ano 1; t₀ = ano 0.

Fonte: UFMG, 2018.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

No processo do Método Aritmético são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo do tempo, como demonstrado na tabela exemplo apresentada no Quadro 43.

Quadro 43: Composição das retas através do Método Aritmético – Tabela Exemplo.

Reta	t0	P0	t1	P1	r
Ari 1	1991	5.504	2000	6.445	105
Ari 2	1991	5.504	2007	6.949	90
Ari 3	1991	5.504	2010	7.899	126
Ari 4	2000	6.445	2007	6.949	72
Ari 5	2000	6.445	2010	7.899	145
Ari 6	2007	6.949	2010	7.899	317

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Como exemplo, será realizada a obtenção de um valor de população upara o ano de 2022, através da reta Ari 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

$$P_i = P_0 + r * (t_i - t_0)$$

$$P_{(2022)} = 7.899 + 105 * (2022-2010)$$

$$P_{(2022)} = 9.154 \text{ habitantes.}$$

Já no Método Geométrico admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado. As interações são feitas tendo como base os dados dos últimos censos e contagem.

Conhecendo-se dois dados de população, P0 e P1, correspondentes respectivamente aos anos t0 e t1, pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido (q).

Quadro 44: Composição das retas através do Método Geométrico – Tabela Exemplo.

Reta	t0	P0	t1	P1	q
Geo 1	1991	5.504	2010	7.899	0,0190
Geo 2	2000	6.445	2010	7.899	0,0203
Geo 3	2007	6.949	2010	7.899	0,0427

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Como exemplo, será realizado a obtenção de um valor de população para o ano de 2022, através da reta Geo 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

$$P_i = P_0 * e^{q * (t_i - t_0)}$$

$$P_{(2022)} = 7.899 * e^{(0,0190 * (2022-2010))}$$

$$P_{(2022)} = 9.923 \text{ habitantes.}$$

Além dos métodos Aritmético e Geométrico, analisou-se também as funções Previsão e Crescimento, descritas no Quadro 45.

Quadro 45: Métodos Estatísticos Utilizados e suas Descrições.

Método Estatístico	Descrição
Função Previsão	Função do Software Excel que calcula, ou prevê um valor futuro usando valores existentes. No caso de um estudo populacional, o valor previsto é o valor do número de habitantes para um determinado ano.
Função Crescimento	Função do Software Excel que calcula o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. Se utilizada para um estudo populacional, a função calcula o crescimento da população através de uma base de dados dos censos populacionais.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

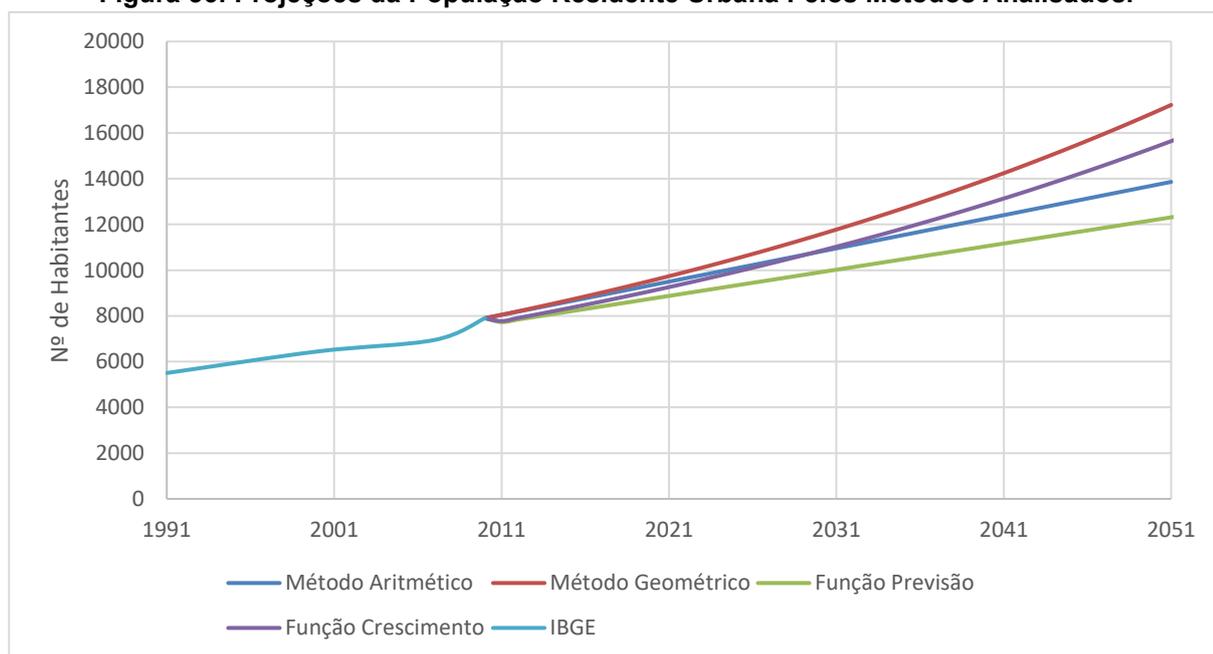
Com as informações geradas a partir dos quatro métodos citados, são analisados os resultados obtidos, definindo assim o método mais apropriado à realidade observada no município e, conseqüentemente, define-se a evolução da população ano a ano, até o final de plano.

1.3. RESULTADOS DA PROJEÇÃO POPULACIONAL

1.3.1. Projeção Populacional Urbana

Aplicando as equações obtidas através da explicação do item 1.2 foi gerado a composição das retas definidas para todos os quatro métodos.

Figura 56: Projeções da População Residente Urbana Pelos Métodos Analisados.



Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Quadro 46: Estimativa da População Futura Urbana dos Métodos Analisados.

Método	2022	2030	2040	2051
Aritmético (Ari 5)	9.644	10.807	12.261	13.860
Geométrico (Geo 1)	9.923	11.554	13.973	17.224
Função Previsão	8.989	9.905	11.050	12.310
Função Crescimento	9.422	10.836	12.905	15.641

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Como apresentado no item 1.2, os métodos aritmético e geométrico geram diferentes retas. Para a escolha da reta ideal para cada método, e para a escolha da reta final entre os quatro métodos analisados (aritmético, geométrico, previsão e crescimento), levou-se em consideração as duas tendências abaixo:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

- Natural, onde o crescimento ocorrerá de forma linear, e neste caso muito próximo ao crescimento apontado pelo método aritmético e pela função previsão;
- Otimista, onde o crescimento populacional ocorrerá em uma velocidade superior ao ocorrido nos anos analisados para a projeção, bem como o caso do método geométrico e da função crescimento.

Das retas e curvas analisadas, entende-se que o crescimento urbano do município ao longo dos próximos anos se dará de forma similar ao cenário da última década. Com isto, não foram consideradas as projeções mais otimistas de crescimento populacional, pelo fato de poderem resultar em um sistema subdimensionado no período de planejamento.

Sendo assim, adotou-se o resultado gerado a partir do método aritmético (Reta Ari 5), levando em consideração a tendência de crescimento do município, e o fato de não ser plausível assumir que irá ocorrer um crescimento exacerbado.

Pelo exposto, propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo do Método Aritmético, apresentados no Quadro 47.

Quadro 47: Projeção Populacional Urbana – 2022 a 2051.

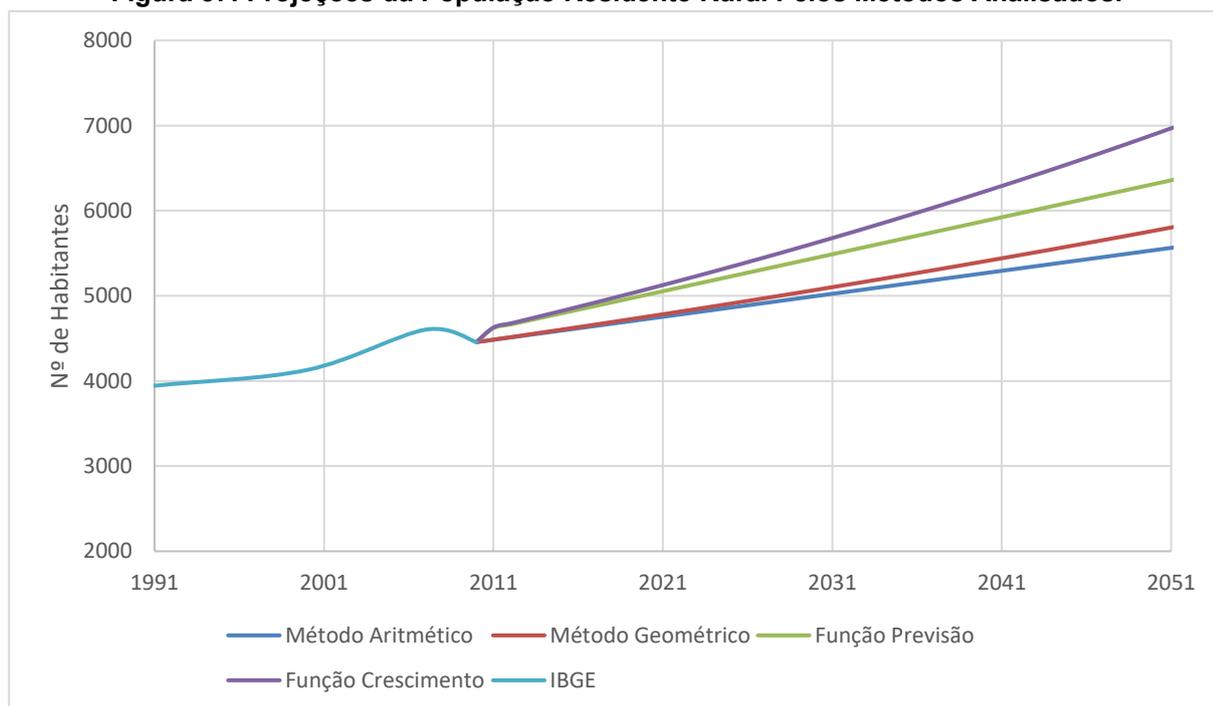
Ano		População Adotada	Ano		População Adotada
1	2022	9.644	16	2037	11.825
2	2023	9.789	17	2038	11.970
3	2024	9.935	18	2039	12.116
4	2025	10.080	19	2040	12.261
5	2026	10.225	20	2041	12.406
6	2027	10.371	21	2042	12.552
7	2028	10.516	22	2043	12.697
8	2029	10.662	23	2044	12.843
9	2030	10.807	24	2045	12.988
10	2031	10.952	25	2046	13.133
11	2032	11.098	26	2047	13.279
12	2033	11.243	27	2048	13.424
13	2034	11.389	28	2049	13.570
14	2035	11.534	29	2050	13.715
15	2036	11.679	30	2051	13.860

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

1.3.2. Projeção Populacional Rural

Assim como realizado para a projeção urbana, para a projeção da população rural foram geradas todas as curvas referentes aos métodos definidos para este estudo, apresentados anteriormente no item 1.2. Os resultados são apresentados na Figura 57 e no Quadro 48.

Figura 57: Projeções da População Residente Rural Pelos Métodos Analisados.



Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Quadro 48: Estimativa da População Futura Rural dos Métodos Analisados.

Método	2022	2030	2040	2051
Aritmético (Ari 3)	4.781	4.997	5.267	5.564
Geométrico (Geo 1)	4.815	5.069	5.406	5.803
Função Previsão	5.098	5.445	5.880	6.358
Função Crescimento	5.179	5.621	6.227	6.968

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Mesmo sabendo que a população rural apresentou decréscimo entre o último período analisado (2007-2010), a média de crescimento entre 1991 e 2010 indicou crescimento desta população. Por esse motivo e devido a falta de dados mais

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

recentes, considerou-se tendência de crescimento da população rural de Ilhota, porém, infere-se que este se dará de forma moderada.

Dessa forma, tem-se que os resultados oriundos do método aritmético e geométrico apresentaram maior proximidade com a realidade do município, apresentando crescimento mais atenuado em relação às demais até o fim do período de análise deste estudo de projeção.

Sendo assim, adotou-se o resultado gerado a partir do Método Geométrico (Reta Geo 1), tendo em vista que não é plausível assumir que irá ocorrer um crescimento muito otimista da população rural, e levando em consideração a estimativa da população total para o ano de 2020 divulgada pelo IBGE. Isto, pois a análise buscou utilizar este valor como referência para definir projeções urbanas e rurais mais próximas à realidade do município.

Propõe-se, portanto, que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo do Método Geométrico, apresentados no Quadro 49.

Quadro 49: Projeção Populacional Rural – 2022 a 2051.

Ano		População Adotada	Ano		População Adotada
1	2022	4.815	16	2037	5.303
2	2023	4.846	17	2038	5.337
3	2024	4.877	18	2039	5.372
4	2025	4.909	19	2040	5.406
5	2026	4.940	20	2041	5.441
6	2027	4.972	21	2042	5.476
7	2028	5.004	22	2043	5.512
8	2029	5.037	23	2044	5.547
9	2030	5.069	24	2045	5.583
10	2031	5.102	25	2046	5.619
11	2032	5.135	26	2047	5.655
12	2033	5.168	27	2048	5.692
13	2034	5.201	28	2049	5.729
14	2035	5.235	29	2050	5.766
15	2036	5.269	30	2051	5.803

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

1.3.3. Projeção da População Urbana + Rural

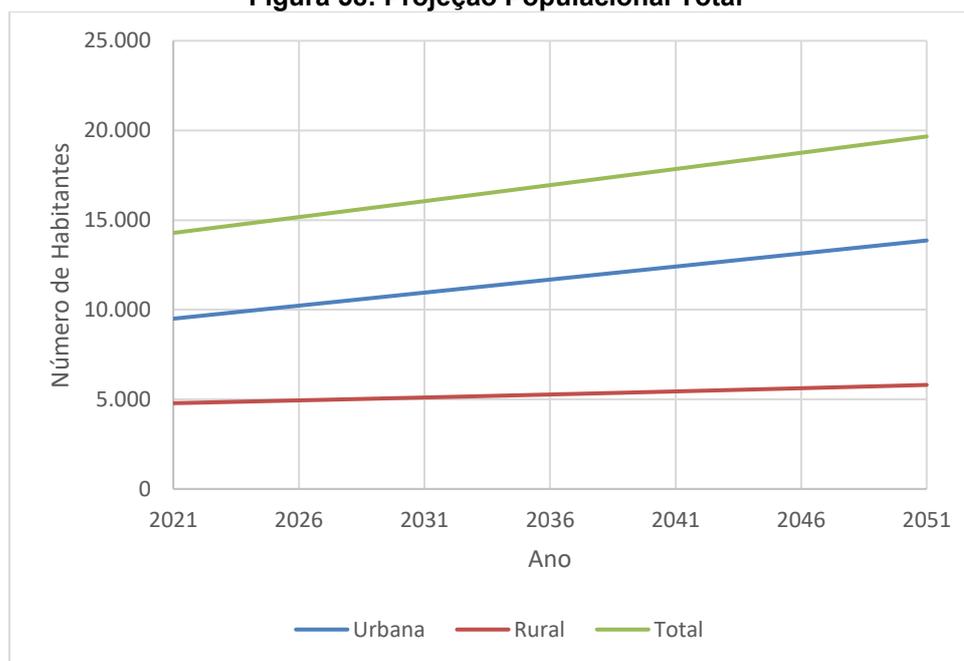
Para obter a evolução populacional do município ano a ano foi feita uma composição entre os valores de habitantes obtidos anteriormente, tanto para área urbana como para área rural. Os resultados estão apresentados no Quadro 50 e Figura 57.

Quadro 50: Projeção Populacional Urbana + Rural – 2022 a 2051.

Ano		Urbana	Rural	Total	Ano		Urbana	Rural	Total
1	2022	9.644	4.815	14.459	16	2037	11.825	5.303	17.128
2	2023	9.789	4.846	14.635	17	2038	11.970	5.337	17.307
3	2024	9.935	4.877	14.812	18	2039	12.116	5.372	17.488
4	2025	10.080	4.909	14.989	19	2040	12.261	5.406	17.667
5	2026	10.225	4.940	15.165	20	2041	12.406	5.441	17.847
6	2027	10.371	4.972	15.343	21	2042	12.552	5.476	18.028
7	2028	10.516	5.004	15.520	22	2043	12.697	5.512	18.209
8	2029	10.662	5.037	15.699	23	2044	12.843	5.547	18.390
9	2030	10.807	5.069	15.876	24	2045	12.988	5.583	18.571
10	2031	10.952	5.102	16.054	25	2046	13.133	5.619	18.752
11	2032	11.098	5.135	16.233	26	2047	13.279	5.655	18.934
12	2033	11.243	5.168	16.411	27	2048	13.424	5.692	19.116
13	2034	11.389	5.201	16.590	28	2049	13.570	5.729	19.299
14	2035	11.534	5.235	16.769	29	2050	13.715	5.766	19.481
15	2036	11.679	5.269	16.948	30	2051	13.860	5.803	19.663

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Figura 58: Projeção Populacional Total



Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

1.3.4. Projeção da População Migratória

Conforme já demonstrado na caracterização do presente PMSB, o município de Ilhota está localizado em uma região de forte crescimento, pois faz divisa com o município de Itajaí, o qual é considerado o principal centro logístico do estado, devido à presença do Porto de Itajaí e de diversas empresas de logística.

Como o município de Itajaí não possui mais área relevante de expansão de ocupação territorial, a ocupação encontra-se expandindo naturalmente, a partir de fluxos migratórios, para o município de Ilhota. Um exemplo disso, são os loteamentos que estão em franca expansão no município, como pode ser visto no Quadro 51.

Quadro 51: Quantitativo e situação dos loteamentos.

Loteamento	Sistema	Nº lotes	Status
Jardins de Ilhota	Centro	370	Execução
Loteamento Harmonia	Centro	197	Execução
Loteamento São Leopoldo	Centro	817	Entregue/Operação
Loteamento Colina da Costa	Centro	105	Execução
Loteamento Schneider	Centro	875	Entregue/Operação
Loteamento Jardim Europeu	Centro	249	Entregue/Operação
Loteamento Santa Ana	Pedra do Amolar	612	Execução
Loteamento Deschamps	Centro	788	Execução
Loteamento Primavera 3	Centro	45	Análise de projeto
Cidade Jardim	Centro	302	Viabilidade técnica
Loteamento José Koehler Village	Centro	680	Viabilidade técnica
Loteamento Vitória 2	Pedra do Amolar	483	Viabilidade técnica
Loteamento Vitória 3	Pedra do Amolar	308	Viabilidade técnica
Loteamento Orquídea	Pedra do Amolar	25	Viabilidade técnica
Loteamento Nova Brasília	Centro	1712	Viabilidade técnica

Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

Como pode ser visto no Quadro 51, ao todo foram entregues 1.941 lotes desde o ano de 2018, estão em execução 2.072 lotes e existem ainda outros 3.555 lotes em fase de viabilidade, gerando um impacto de expansão de 7.568 lotes.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

Este número de lotes a serem construídos no curto prazo representam um potencial incremento de cerca de 214% do número total de ligações de água existentes no município para o curto/médio prazo.

Como estas mudanças recentes na dinâmica de crescimento do município não estão inseridas dentro de um histórico de crescimento demonstrado nas informações obtidas nos censos do IBGE e nem mesmo no Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento – SNIS, foi realizada uma projeção, além da já apresentada, que representa um fluxo migratório para o município de Ilhota, de modo a atender esta expansão de ocupação, em especial proveniente do município de Itajaí (Quadro 52).

Quadro 52: Projeção Populacional – População Urbana + Migrante.

Ano	Urbana	Migrante	Total	Ano	Urbana	Migrante	Total		
1	2022	9.644	756	10.400	16	2037	11.825	12.096	23.921
2	2023	9.789	1.512	11.301	17	2038	11.970	12.852	24.822
3	2024	9.935	2.268	12.203	18	2039	12.116	13.608	25.724
4	2025	10.080	3.024	13.104	19	2040	12.261	14.364	26.625
5	2026	10.225	3.780	14.005	20	2041	12.406	15.120	27.526
6	2027	10.371	4.536	14.907	21	2042	12.552	15.876	28.428
7	2028	10.516	5.292	15.808	22	2043	12.697	16.632	29.329
8	2029	10.662	6.048	16.710	23	2044	12.843	17.388	30.231
9	2030	10.807	6.804	17.611	24	2045	12.988	18.144	31.132
10	2031	10.952	7.560	18.512	25	2046	13.133	18.900	32.033
11	2032	11.098	8.316	19.414	26	2047	13.279	19.656	32.935
12	2033	11.243	9.072	20.315	27	2048	13.424	20.412	33.836
13	2034	11.389	9.828	21.217	28	2049	13.570	21.168	34.738
14	2035	11.534	10.584	22.118	29	2050	13.715	21.924	35.639
15	2036	11.679	11.340	23.019	30	2051	13.860	22.680	36.540

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

1.3.5. Projeção Populacional Total de Planejamento (Urbana + Migratória + Rural)

O Quadro 53 apresenta a projeção populacional de planejamento, isto é, aquela que considera a população urbana, incluindo o acréscimo gerado pela migração populacional na área urbana, mais a estimativa de crescimento para a população rural.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 53: Projeção Populacional de Planejamento (Urbana + Migratória + Rural)

Ano		Total	Ano		Total
1	2022	15.215	16	2037	29.224
2	2023	16.147	17	2038	30.159
3	2024	17.080	18	2039	31.096
4	2025	18.013	19	2040	32.031
5	2026	18.945	20	2041	32.967
6	2027	19.879	21	2042	33.904
7	2028	20.812	22	2043	34.841
8	2029	21.747	23	2044	35.778
9	2030	22.680	24	2045	36.715
10	2031	23.614	25	2046	37.652
11	2032	24.549	26	2047	38.590
12	2033	25.483	27	2048	39.528
13	2034	26.418	28	2049	40.467
14	2035	27.353	29	2050	41.405
15	2036	28.288	30	2051	42.343

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

1.4. RESULTADOS DA PROJEÇÃO DE DOMICÍLIOS

1.4.1. Projeção de Domícios Urbanos

Aplicando as equações obtidas através da explicação do item 1.2 foi gerado a composição das retas definidas para todos os quatro métodos. Com isso, obteve-se a Reta Ari 1 (Quadro 54), gerada a partir do método aritmético, e definida como a reta mais adequada à realidade do município quanto ao crescimento de domicílios.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 54: Projeção Adotada de Domicílios Urbanos.

Ano		Domicílios	Ano		Domicílios
1	2022	3.883	16	2037	5.488
2	2023	3.990	17	2038	5.595
3	2024	4.097	18	2039	5.702
4	2025	4.204	19	2040	5.809
5	2026	4.311	20	2041	5.916
6	2027	4.418	21	2042	6.023
7	2028	4.525	22	2043	6.130
8	2029	4.632	23	2044	6.237
9	2030	4.739	24	2045	6.344
10	2031	4.846	25	2046	6.451
11	2032	4.953	26	2047	6.558
12	2033	5.060	27	2048	6.665
13	2034	5.167	28	2049	6.772
14	2035	5.274	29	2050	6.879
15	2036	5.381	30	2051	6.986

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

Assim como elaborado para a projeção populacional, considerou-se o acréscimo de domicílios/ligações oriundos do efeito migratório ocasionado pelo crescimento expressivo de loteamentos na área urbana do município, conforme disposto no Quadro 55.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 55: Projeção de Domicílios (Urbanos + Novos Lotes).

Ano		Domicílios	Novos Lotes	Total	Ano		Domicílios	Novos Lotes	Total
1	2022	3.883	359	4.242	16	2037	5.488	4.139	9.627
2	2023	3.990	611	4.601	17	2038	5.595	4.391	9.986
3	2024	4.097	863	4.960	18	2039	5.702	4.643	10.345
4	2025	4.204	1.115	5.319	19	2040	5.809	4.895	10.704
5	2026	4.311	1.367	5.678	20	2041	5.916	5.147	11.063
6	2027	4.418	1.619	6.037	21	2042	6.023	5.399	11.422
7	2028	4.525	1.871	6.396	22	2043	6.130	5.651	11.781
8	2029	4.632	2.123	6.755	23	2044	6.237	5.903	12.140
9	2030	4.739	2.375	7.114	24	2045	6.344	6.155	12.499
10	2031	4.846	2.627	7.473	25	2046	6.451	6.407	12.858
11	2032	4.953	2.879	7.832	26	2047	6.558	6.659	13.217
12	2033	5.060	3.131	8.191	27	2048	6.665	6.911	13.576
13	2034	5.167	3.383	8.550	28	2049	6.772	7.163	13.935
14	2035	5.274	3.635	8.909	29	2050	6.879	7.415	14.294
15	2036	5.381	3.887	9.268	30	2051	6.986	7.667	14.653

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2021.

C – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Este item do relatório tem o intuito de abordar a situação atual do sistema de abastecimento de água do município de Ilhota, tendo como objetivo a apresentação de um levantamento e de um diagnóstico dos itens físicos e das atividades operacionais.

1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ILHOTA

1.1. OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água do município de Ilhota foi operado pela Companhia Catarinense de Saneamento – CASAN desde 1977, cujo contrato era válido por 30 anos, entretanto a companhia continuou operando sem contrato até o ano de 2017.

Em fevereiro de 2017 por meio da Lei Complementar nº 72/2017 foi criado o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto do Município de Ilhota, cuja competência exclusiva ficou definida em seu Art. 2º, sendo:

I - Coordenar o planejamento, controlar e gerenciar a execução e operação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e coleta e tratamento de esgotos, cuja execução, tratamento, operação e manutenção poderão ser contratados com terceiros, obedecendo a legislação de licitações e contratos, vedada a concessão de qualquer serviço atribuído ao SAMAE, sem que haja lei específica para tal finalidade;

II - Executar diretamente ou contratar mediante licitação pública, os estudos, projetos e execução com empresas especializadas em engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de coleta e tratamento de esgotos, que não forem objeto de convênio entre o Município e os órgãos Federais ou Estaduais específicos;

III - Promover levantamento e estudos econômico-financeiros relacionados a projetos de saneamento básico;

IV - Atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução dos convênios firmados entre o Município e os Órgãos Federais ou Estaduais para estudos, projetos e obras de construção,

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

ampliação ou remodelação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotos sanitários;

V - Administrar, operar, manter, conservar e explorar, os serviços de água, esgotos sanitários diretamente ou indiretamente de acordo com a legislação pertinente;

VI - Fixar e arrecadar taxas e tarifas dos diversos serviços que lhe são afetos, reajustando-as periodicamente, de forma que possa atender à amortização dos investimentos, à cobertura dos custos de operação, manutenção, expansão e melhoramentos;

VII - Exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de abastecimento de água, de esgotos e de infraestrutura, compatíveis com leis gerais e especiais;

VIII - Elaborar e executar seus planos de ação e de investimentos, objetivando a política e o desenvolvimento preconizado pelo governo do município de Ilhota;

IX - Lançar e arrecadar em sua fatura de seus serviços, a tarifa de coleta de lixo, possibilitando ao consumidor a separação de cada um dos serviços;

X - cumprir com as metas previstas na Lei Municipal Ordinária nº 1.538/2009 e na Lei Complementar Municipal nº 45/2013.

Atualmente a operação do sistema de abastecimento de água é realizada por empresa terceirizada, sendo a gestão de responsabilidade do SAMAE.

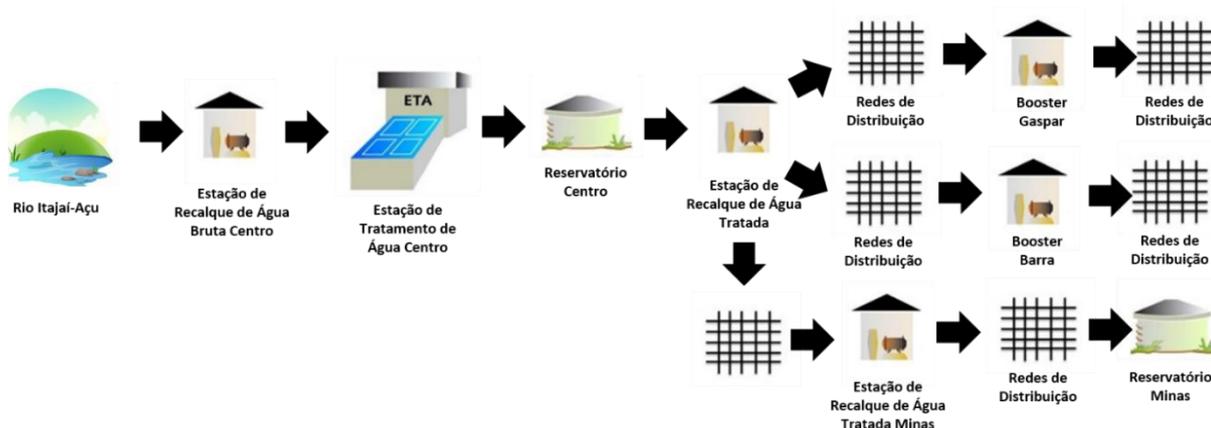
1.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água do município de Ilhota é composto por 2 sistemas independentes que fazem a captação em manancial superficial, conforme fluxograma hidráulico demonstrado na Figura 59 e na Figura 60.

O primeiro, denominado Sistema Ilhota abastece toda a região central do município, localizada na margem direita do Rio Itajaí-Açu, bem como cerca de 120 ligações pertencentes ao município de Gaspar. Já o segundo sistema, denominado Pedra de Amolar, abastece os Bairros Pedra de Amolar e Barranco Alto, bem como o Núcleo Hugo de Almeida, pertencente ao município de Navegantes, localizado à margem esquerda do Rio Itajaí-Açu.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 59: Fluxograma Hidráulico – Sistema Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Figura 60: Fluxograma Hidráulico – Sistema Pedra de Amolar.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Para o abastecimento de água do município de Ilhota, o SAMAE tem capacidade de captar e produzir uma vazão que em função da demanda pode atingir 50 L/s, através da exploração dos 2 mananciais de superfície, sendo eles:

- Rio Itajaí-Açu – manancial de superfície com vazão máxima captada de 35 L/s;
- Lago USATI – nas Margens da BR-470 – manancial superficial com vazão máxima captada de 15 L/s.

Na Figura 61 e na Figura 62 a seguir, pode-se observar em imagem satélite o posicionamento das principais unidades operacionais de ambos os sistemas.

Foi ainda informado no dia da visita técnica a existência de exportação para atender a um bairro do município de Navegantes. Segundo a prestadora dos serviços são 203 ligações abastecidas pelo SAA de Ilhota no território de Navegantes. O mesmo ocorre

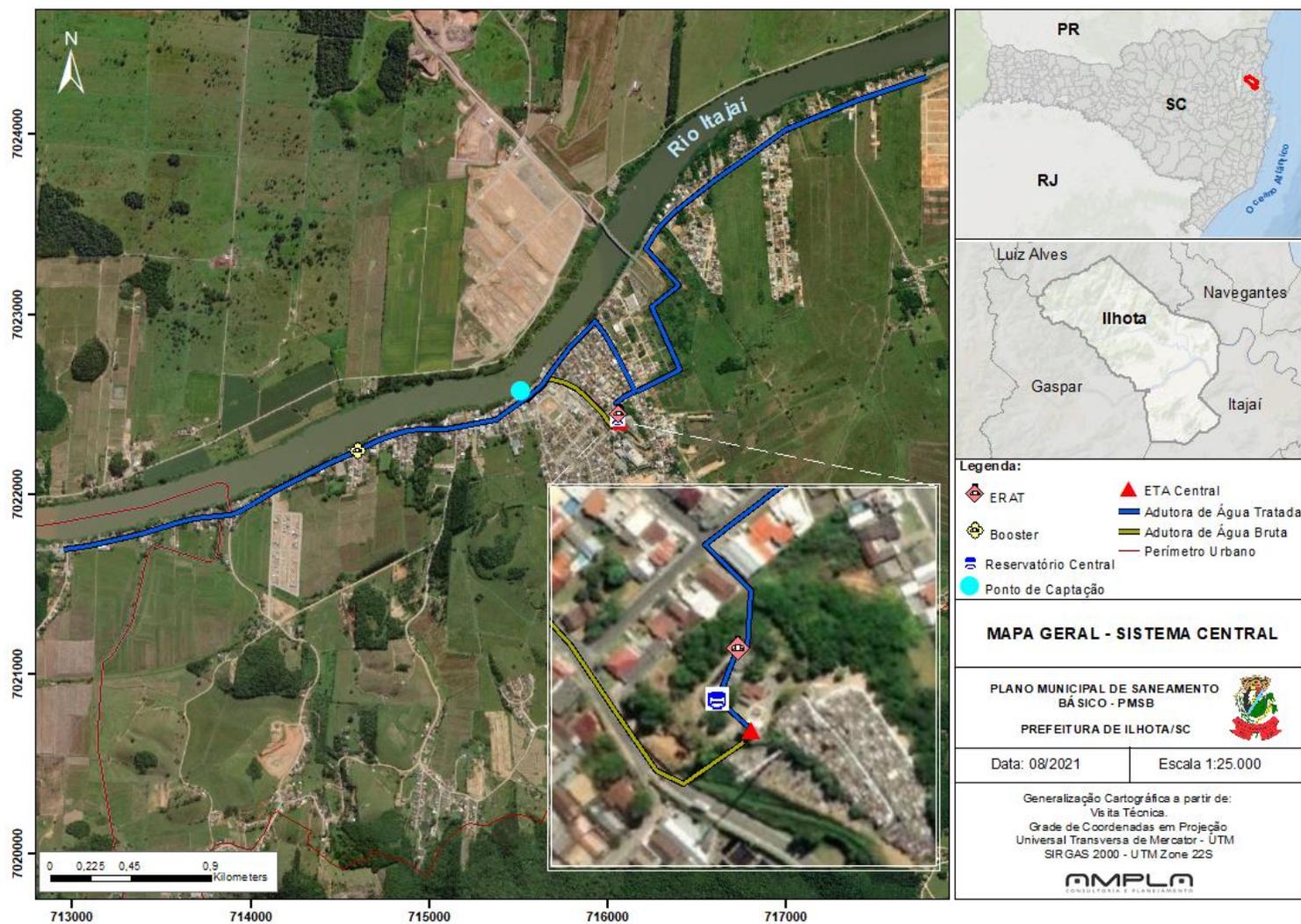
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

no município de Itajaí, sendo 11 ligações atendidas pelo SAA de Ilhota no território de Itajaí.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

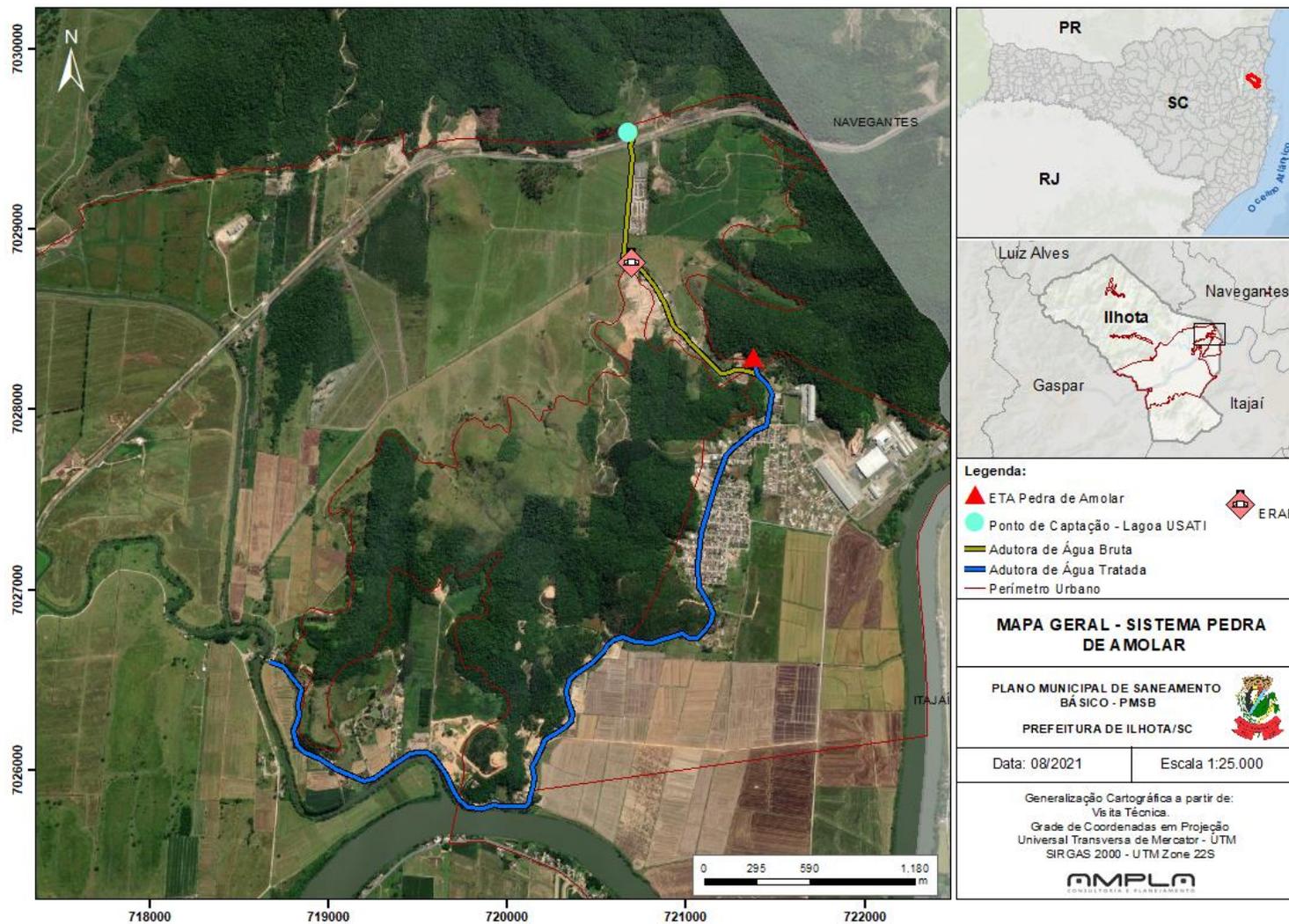
Figura 61: Unidades Operacionais – Sistema Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 62: Unidades Operacionais – Sistema Pedra de Amolar.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ILHOTA

1.3.1. Manancial de Superfície – Rio Itajaí-Açu

O Rio Itajaí-Açu mostrado na Figura 63 tem sua nascente na confluência entre o Rio Itajaí do Oeste que nasce em Rio do Campo e o Rio Itajaí do Sul de Alfredo Wagner, no centro do município de Rio do Sul.

Segundo a Portaria 0024/79 da FATMA, este é um rio classificado com Classe II, com uma bacia de drenagem de aproximadamente 12.508 km², possui uma vazão média de 140 m³/s, porém a máxima em enchentes é de 5.000 m³/s e em períodos de estiagem tem uma vazão mínima de 15 m³/s.

O Rio Itajaí-Açu tem a função de abastecer todos os bairros da área localizada à sua margem direita. A vazão média de captação é de apenas 35 L/s, ou seja, muito abaixo da vazão mínima de estiagem de 15.000 L/s, tendo então uma garantia de água bruta em quantidade ao longo do período de planejamento.

Apesar da vasta oferta na quantidade de água, o sistema vem sofrendo com a salinidade frequente no ponto de captação, havendo necessidade de gerenciar diariamente a operação da ETA e preenchimento dos reservatórios, de acordo com a tábua de marés, resultando em frequentes desabastecimentos no sistema de distribuição.

Figura 63: Rio Itajaí-Açu.



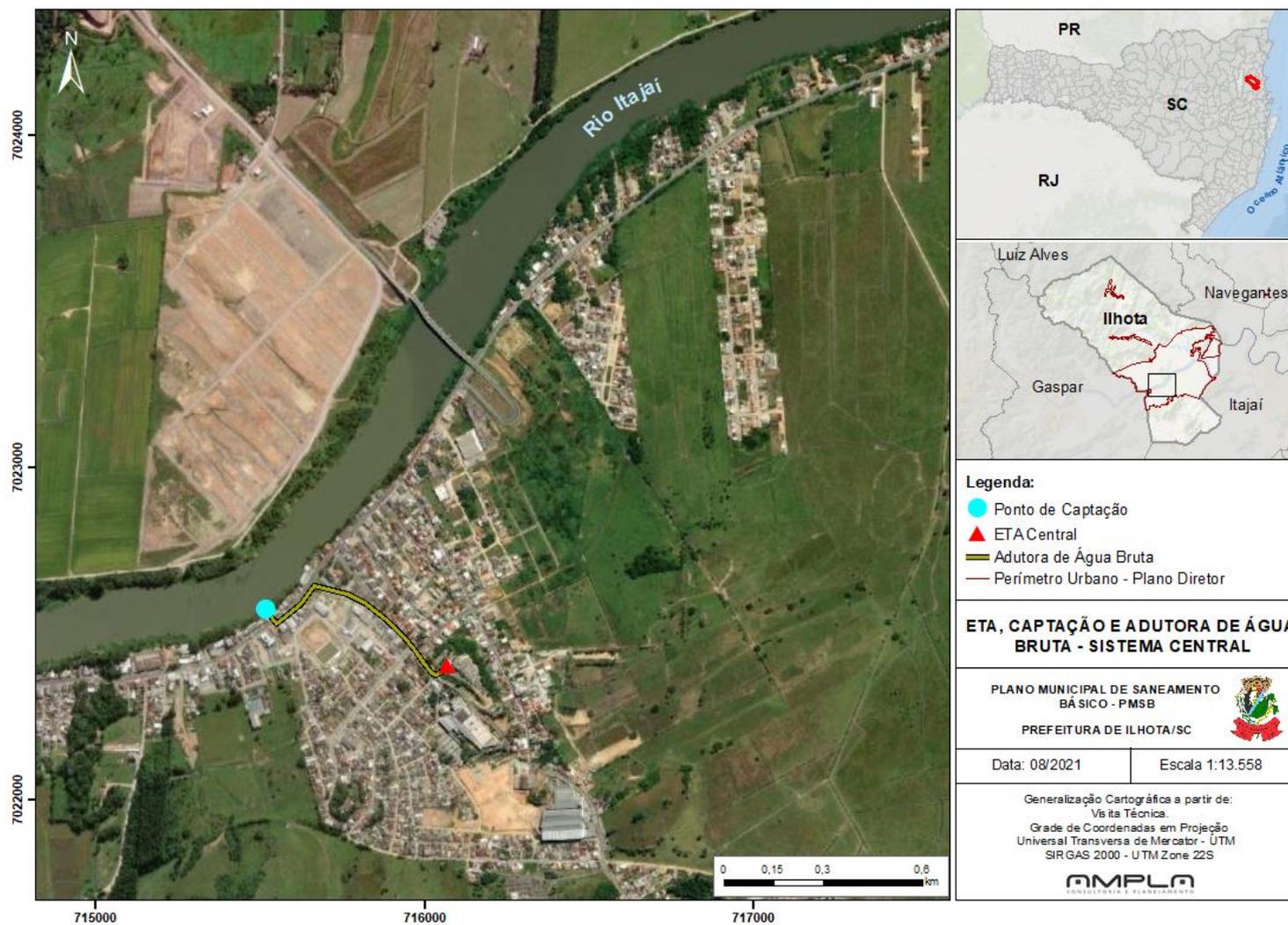
Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.2. Captação e Adução de Água Bruta do Rio Itajaí-Açu

A captação de água bruta do Rio Itajaí-Açu fica localizada na região central do município de Ilhota, distando cerca de 730 metros da Estação de Tratamento de Água – ETA, como pode ser visto na Figura 64.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 64: Localização da Captação em Relação à ETA.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A captação é do tipo flutuante, realizando uma tomada direta por meio de 2 conjuntos moto bomba submersíveis – CMB do tipo eixo horizontal, 1 operando e 1 reserva, como mostra a Figura 65. Ambos os CMB's são compostos por Bomba da Marca KSB MEGABLOC com vazão de 110 m³/h e altura manométrica de 60 mca, já os motores são da marca WEG W22 PLUS, com potência de 50 CV e 3555 rpm.

Figura 65: Captação de Água Bruta – Centro.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

A adutora inicia-se em material PEAD até a chegada em terra firme, passando a ser composta em ferro fundido, com diâmetro de 150 mm, como pode ser visto na Figura 66.

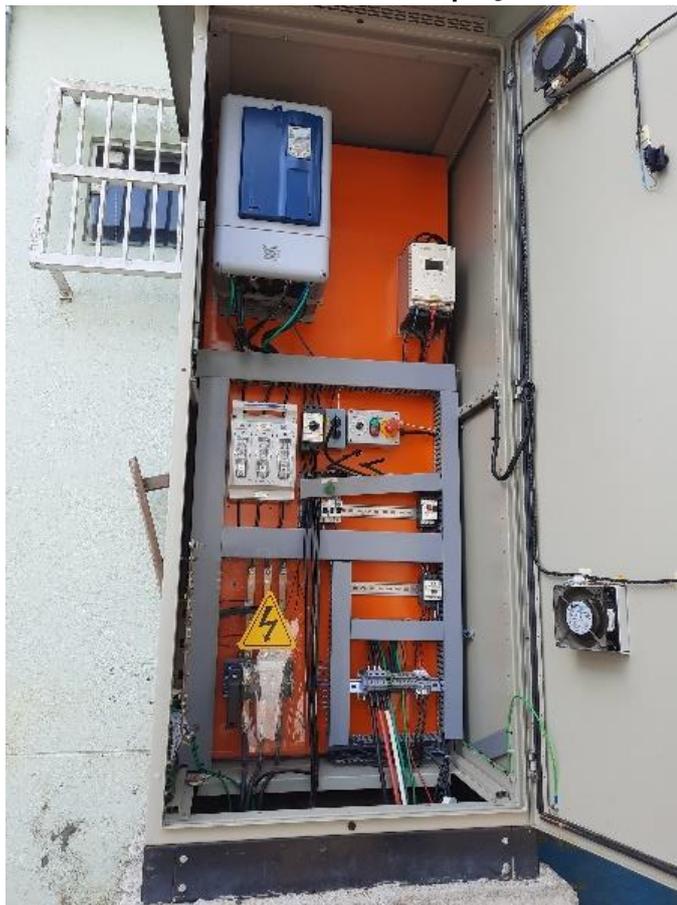
Figura 66: Adutora de Água Bruta.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O sistema de captação é desprovido de macromedição e o acionamento dos conjuntos moto bomba se dá por sistema de inversor de frequência, como mostra a Figura 67. Entretanto, existe apenas um inversor de frequência, logo, para modificar o CMB em operação, há necessidade de alterar a instalação elétrica no quadro de comando.

Figura 67: Acionamento dos CMB's da Captação do Sistema Ilhota.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.3. ETA Ilhota

A ETA Ilhota, vide a Figura 68, é do tipo convencional, composta pelas etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração. A vazão média de produção é de 33 L/s, podendo chegar a máximas diárias de 36 L/s. Importante salientar a ocorrência de frequentes interrupções na produção devido à salinização no ponto de captação.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 68: ETA Ilhota.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Logo na chegada da água bruta à ETA, ocorre a adição de soda para controle do pH, cloro gasoso para controle de manganês e ferro, bem como do sulfato de alumínio para coagulação no ponto do vertedouro, como pode ser visto na Figura 69.

Figura 69: Chegada de Água Bruta.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

A etapa de floculação é mecanizada, com adição de polímero para auxiliar na formação dos flocos, como pode ser visto na Figura 70. Há ainda a necessidade de limpeza semanal do floculador para garantir uma melhor eficiência no processo.

Figura 70: Floculador Mecânico.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Após o processo de floculação, a água passa para a decantação ascendente de alta taxa. O sistema de decantação é composto por 4 decantadores que trabalham em paralelo, sendo necessária a realização de limpeza semanal para manter o bom funcionamento desta etapa de tratamento. Os decantadores se apresentam em inadequado estado de funcionamento, como pode ser visto na Figura 71.

Figura 71: Decantador.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Por fim, após a etapa de decantação, a água passa pelo processo de filtração, cuja etapa é composta por 4 filtros descendentes com material filtrante composto por areia, seixo filtrado e carvão ativado, sendo a carreira de filtração de aproximadamente 24 horas. Esta etapa apresenta-se em bom estado de conservação, como pode se verificar na Figura 72.

Figura 72: Filtro Descendente.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A casa de química encontra-se em ponto de passagem para se chegar à ETA. Os produtos químicos estão localizados em local bem ventilado e sobre estrados de madeira de acordo com as normas vigentes, como pode ser visto na Figura 73.

Figura 73: Casa de Química.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

A ETA não possui macromedição em tempo real, sendo realizado por régua no vertedouro de chegada a cada 2 horas e não existe tratamento do lodo gerado na ETA, sendo este lançado no sistema de drenagem. A estrutura civil do prédio da ETA se encontra em adequado estado de conservação, como pode ser visto na Figura 74.

Figura 74: Estrutura Civil da ETA Ilhota.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.4. Controle Laboratorial

A ETA Ilhota possui laboratório próprio, onde são realizadas as análises diárias necessárias, somente as análises bimestrais e semestrais exigidas pela Portaria de Consolidação nº 07/17 do Ministério da Saúde são enviadas para laboratórios terceirizados. O laboratório da ETA apresentava-se com os equipamentos necessários para as análises cotidianas, e se apresentava em bom estado de conservação, como pode ser visto na Figura 75.

Figura 75: Laboratório de Análise da ETA Ilhota.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.5. Centro de Reservação Ilhota

O centro de reservação do Sistema Ilhota está localizado no mesmo terreno da ETA, recebendo toda a água tratada antes de enviá-la para a distribuição. Conta com três reservatórios apoiados circulares em concreto com capacidade de 400 m³, 100 m³ e 100 m³, além de quatro reservatórios em fibra de 20 m³, conforme apresentado na Figura 76, totalizando uma capacidade de reservação do sistema de 680 m³.

Figura 76: Centro de Reservação do Sistema Ilhota.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

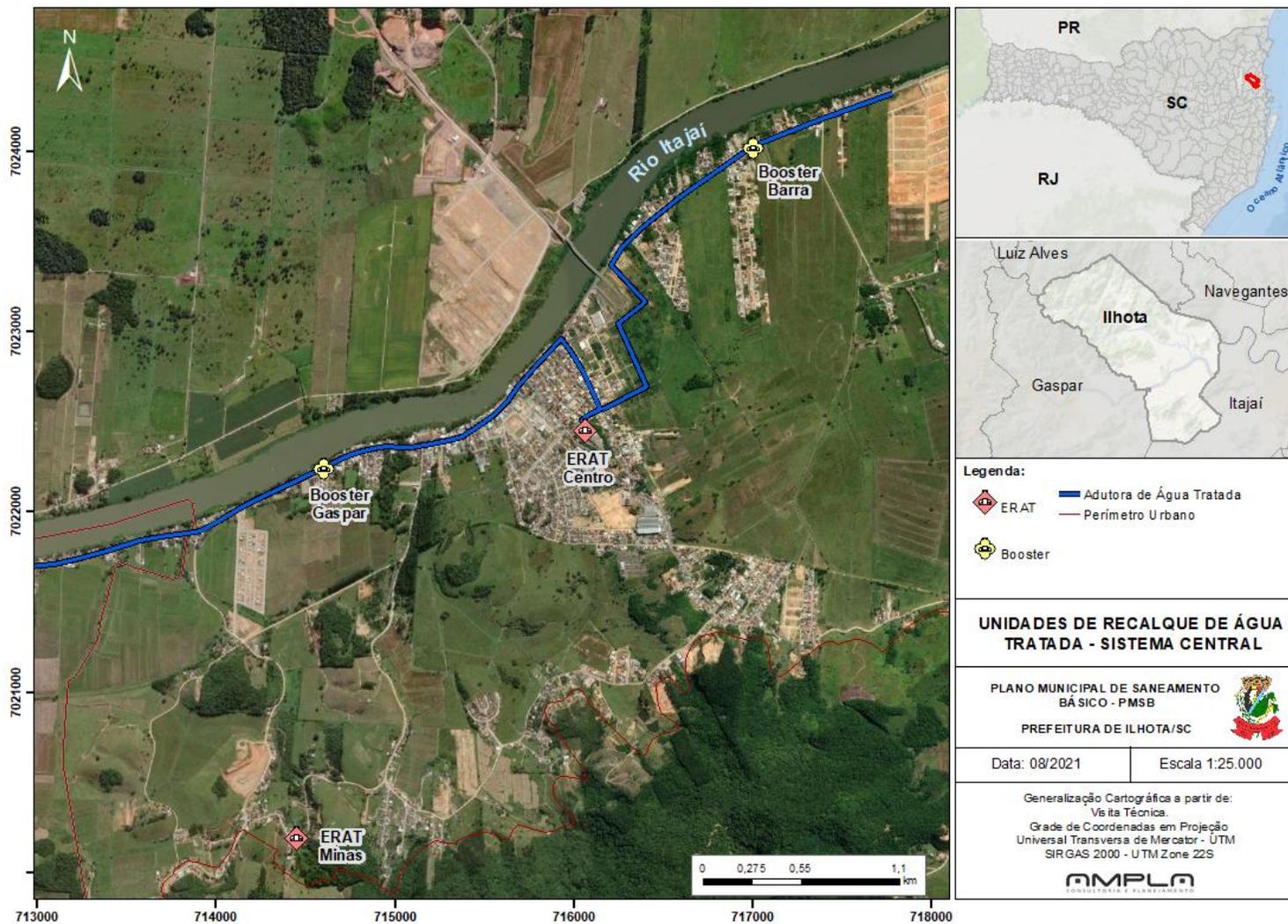
A medição de nível dos reservatórios se dá por piezômetro e todas as unidades se apresentavam em adequado estado de conservação.

1.3.6. Estação de Recalque de Água Tratada

O sistema de abastecimento de Ilhota é composto de 4 unidades de recalque, sendo uma na saída dos reservatórios da ETA Ilhota e os demais trabalham como boosters na rede de distribuição. Na Figura 19 é apresentado um mapeamento com a localização das unidades operacionais de recalque.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 77: Unidades operacionais de recalque de água tratada.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.3.6.1 ERAT – ETA Ilhota

O recalque da ETA é equipado com um único conjunto moto bomba, cuja função é aumentar a pressão de saída dos reservatórios da ETA para a rede de distribuição. O SAMAE conta com equipamento reserva no almoxarifado.

O CMB é composto de motor WEG modelo W22 Plus, vide a Figura 78, com potência de 25 CV, e velocidade de rotação de 3530 rpm, enquanto a bomba é uma KSB Meganorm sem informações de vazão e altura manométrica disponíveis.

Figura 78: CMB de Recalque da ETA.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por meio de inversor de frequência, vide a Figura 79.

Figura 79: Acionamento do recalque da ETA, vista externa e interna respectivamente.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.6.2 ERAT – Minas

O recalque da Missões é equipado com um único conjunto moto bomba, cuja função é recalcar de um pequeno tanque pulmão, demonstrado na Figura 80, instalado na unidade para atender o Bairro Minas.

Figura 80: Tanque Pulmão da ERAT - Minas.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O CMB é composto de motor WEG modelo W22, vide a Figura 81, com potência de 5 CV, e velocidade de rotação de 3505 rpm, enquanto a bomba é uma KSB Megabloc com capacidade de recalque de até 5 m³/h a uma altura manométrica de 33 mca.

Figura 81: ERAT - Minas.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por sistema de partida direta, automatizado por de timer. A água recalçada atende todo o bairro Minas até o abastecimento de um pequeno reservatório de jusante com capacidade de 20 m³, demonstrado na Figura 82.

Figura 82: Reservatório do Bairro Minas.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.6.3 Booster – Ilhotinha

O recalque da Ilhotinha é equipado com um único conjunto moto bomba, demonstrado na Figura 83, cuja função é recalcar para o abastecimento do bairro Ilhorinha.

Figura 83: Booster Ilhotinha - Minas.

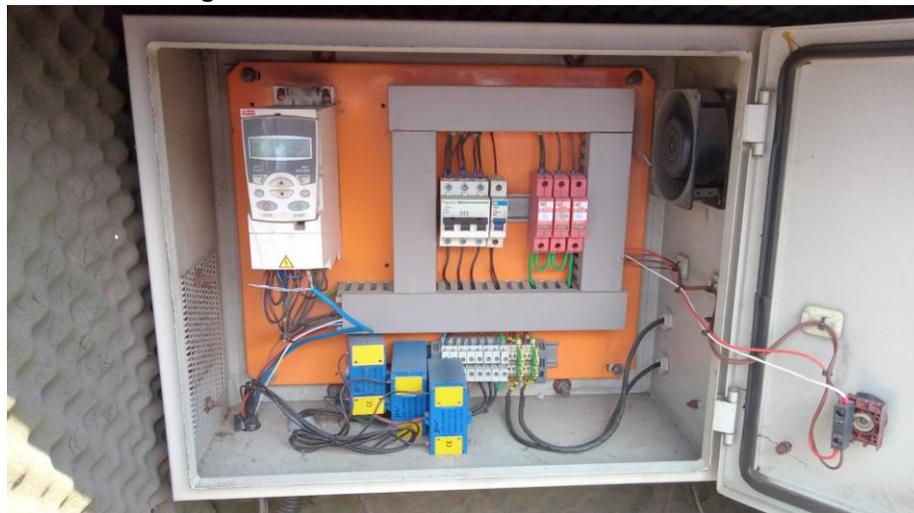


Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O CMB é composto de motor WEG, com potência de 5 CV, enquanto a bomba é uma Thebe com capacidade de recalque de até 9,7 m³/h a uma altura manométrica de 110 mca.

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por sistema de inversor de frequência AABB 350, vide, a Figura 84, permitindo uma modulação da vazão de recalque de acordo com a demanda, reduzindo despesa com energia elétrica bem como contribuindo para o alongamento da vida útil dos equipamentos.

Figura 84: Acionamento do Booster Ilhotinha.



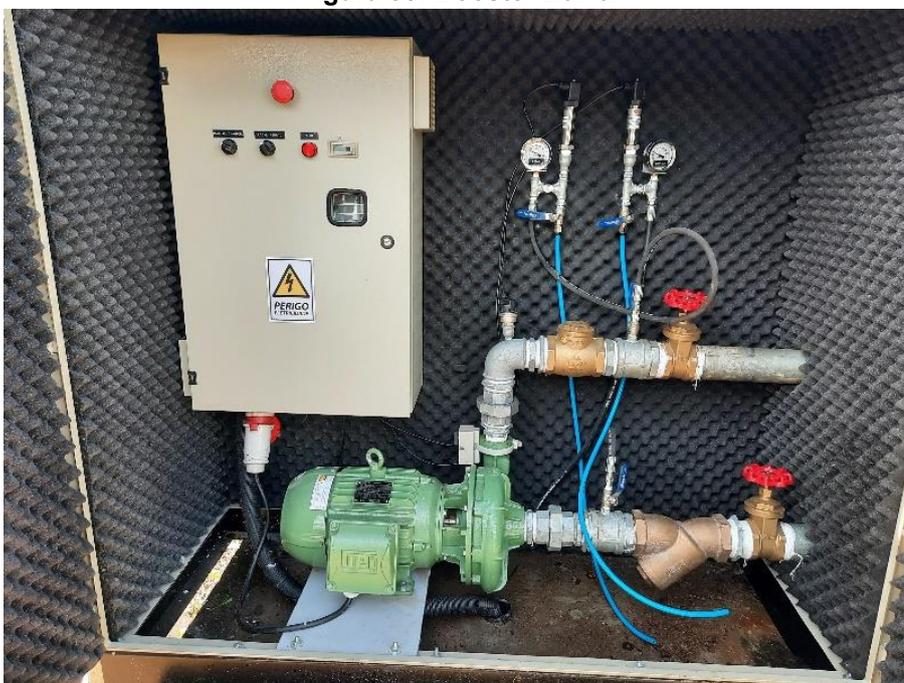
Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.3.6.4 **Booster Barra**

O Booster Barra é equipado com um único conjunto moto bomba, cuja função é aumentar a pressão da rede de distribuição em direção ao município de Itajaí. O SAMAE conta com equipamento reserva no almoxarifado.

O CMB é composto de motor WEG modelo W22 Premium, vide a Figura 85, com potência de 7,5 CV, e velocidade de rotação de 3515 rpm, enquanto a bomba tem capacidade de recalque de até 41 m³/h a uma altura manométrica de 44 mca.

Figura 85: Booster Barra.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por meio de inversor de frequência.

1.3.6.5 **Booster Gaspar**

O Booster Gaspar é equipado com um único conjunto moto bomba, cuja função é aumentar a pressão da rede de distribuição em direção ao município de Gaspar. O SAMAE conta com equipamento reserva no almoxarifado.

O CMB é composto de motor WEG modelo W22, vide a Figura 86, com potência de 7,5 CV, e velocidade de rotação de 3495 rpm, enquanto a bomba tem capacidade de recalque de até 41 m³/h a uma altura manométrica de 43 mca.

Figura 86: Booster Gaspar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por meio de inversor de frequência.

1.3.7. Adução de água tratada

A adução na saída da ETA Ilhota é realizada por uma adutora de 200 mm de diâmetro em ferro fundido, com extensão de 280 metros, distribuindo posteriormente em marcha para a parte central do município em 150 mm e por fim, dividindo-se em duas linhas que caminham para lados opostos na SC-470, ambas com diâmetro de 110 mm. A primeira dessas linhas abastece a região que está na direção do município de Itajaí, já a segunda linha de adução abastece a região que está na direção do município de Gaspar.

1.4. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA PEDRA DE AMOLAR

1.4.1. Manancial de Superfície – Lago Usati

O Lago USATI está localizada às margens da BR 470, vide a Figura 87, sendo um manancial antigamente utilizado por uma usina sucroalcooleira localizada na região, empresa que realizou uma ampliação artificial da área do lago para suprir as demandas internas.

Atualmente a lagoa é utilizada como manancial para suprir à demanda de abastecimento da região da Pedra de Amolar. Para este manancial superficial a vazão máxima disponível Q_{98} é de 9 L/s (Informação repassada pela CASAN na elaboração da primeira versão do Plano de Saneamento em 2012), no entanto, a atual operadora capta uma vazão média de 7 L/s.

Figura 87: Lago USATI.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.4.2. Captação e Adução de Água Bruta do Sistema Pedra de Amolar

A captação de água bruta do sistema Pedra de Amolar é também do tipo flutuante, composto por apenas 1 CMB do tipo eixo horizontal. Não há instalação de macromedidor na saída da captação e não foi possível obter informações quanto às características físicas da adutora de água bruta. A captação não se encontra em bom estado de conservação, como pode ser visto na Figura 88 e o acionamento se dá por sistema de partida direta.

Figura 88: CMB da Captação do Sistema Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

O sistema de adução de água bruta da captação à ETA Pedra de Amolar conta ainda com uma estação de recalque de água bruta intermediária, a qual é composta de um tanque pulmão de 5 m³ e conjunto moto bomba de eixo horizontal, vide a Figura 89 e a Figura 90.

Figura 89: Estação de Recalque de Água Bruta Intermediária - Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

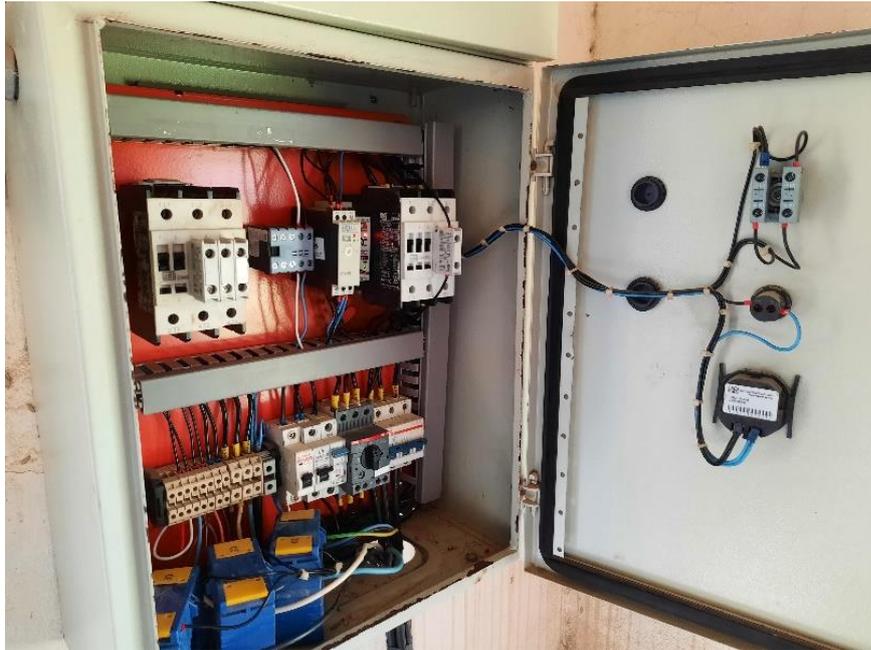
Figura 90: CMB do Recalque de Água Bruta Intermediária - Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Como pôde ser visto acima, a área onde está localizado o Booster encontra-se em inadequado estado de conservação, não havendo estrutura de guarda corpo e escada fixa de acesso ao CMB. O acionamento do CMB se dá por sistema de partida direta, como mostra a Figura 91.

Figura 91: Acionamento do CMB da ERAB Intermediária – Pedra de Amolar.

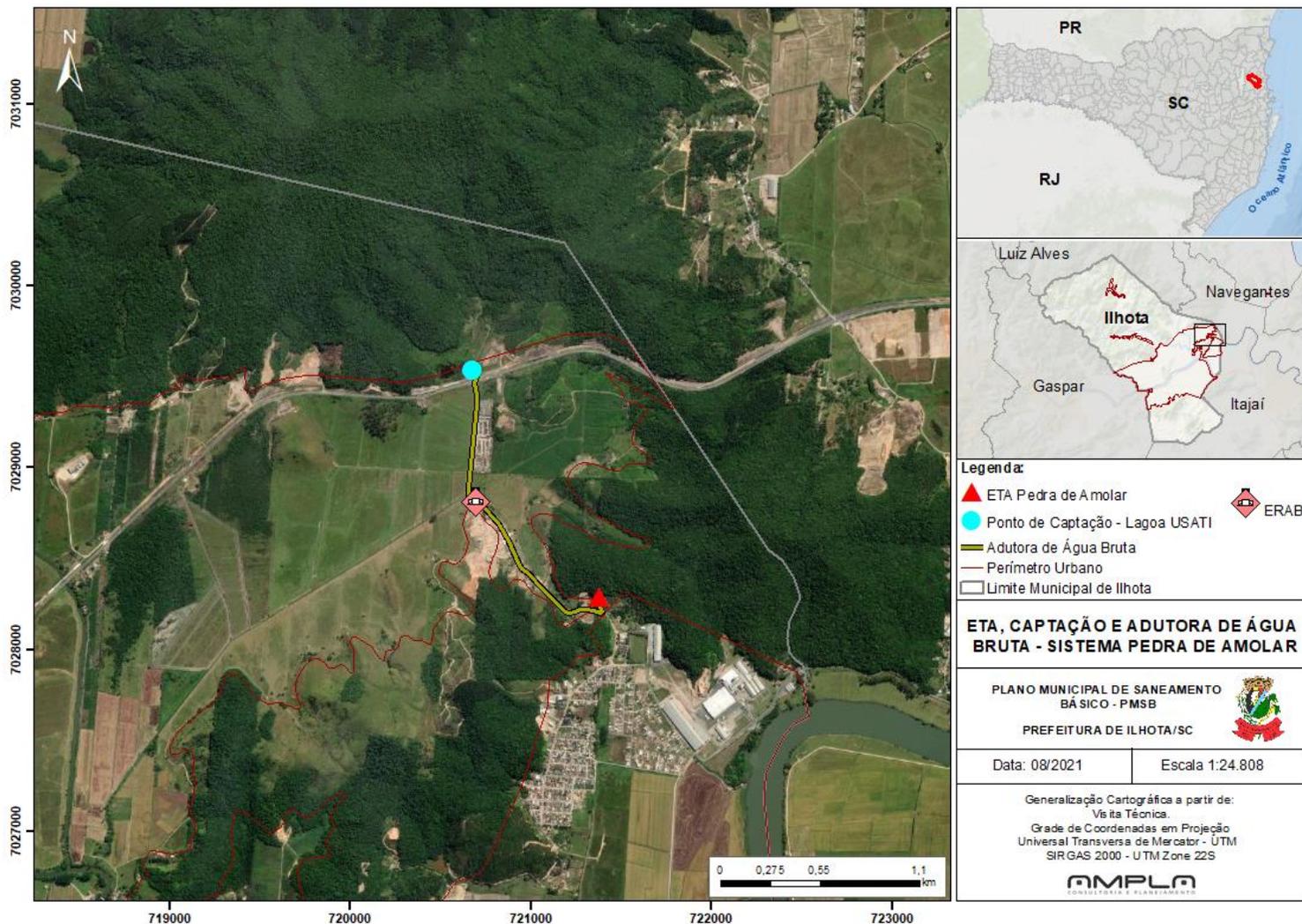


Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

A adução de água bruta é realizada por meio de uma rede de 100 mm de diâmetro em ferro fundido, cujo trajeto é apresentado no mapa da Figura 32.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 92: Adutora de Água Bruta – Pedra de Amolar.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.4.3. ETA Pedra de Amolar

A ETA Pedra de Amolar é uma ETA compacta com tratamento do tipo convencional com uma vazão nominal de projeto de 15 L/s, porém trabalha com uma vazão média de operação de 7,5 L/s. Trata-se de uma estrutura completamente nova, implantada no ano de 2019, como mostra a Figura 93.

Figura 93: ETA Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

A coagulação é realizada com a adição de sulfato de alumínio em calha parshall, como pode ser visto na Figura 94. A medição de vazão é realizada somente na entrada da ETA, como mostra a Figura 95.

Figura 94: Coagulação na Calha Parshall.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Figura 95: Macromedidor da ETA.

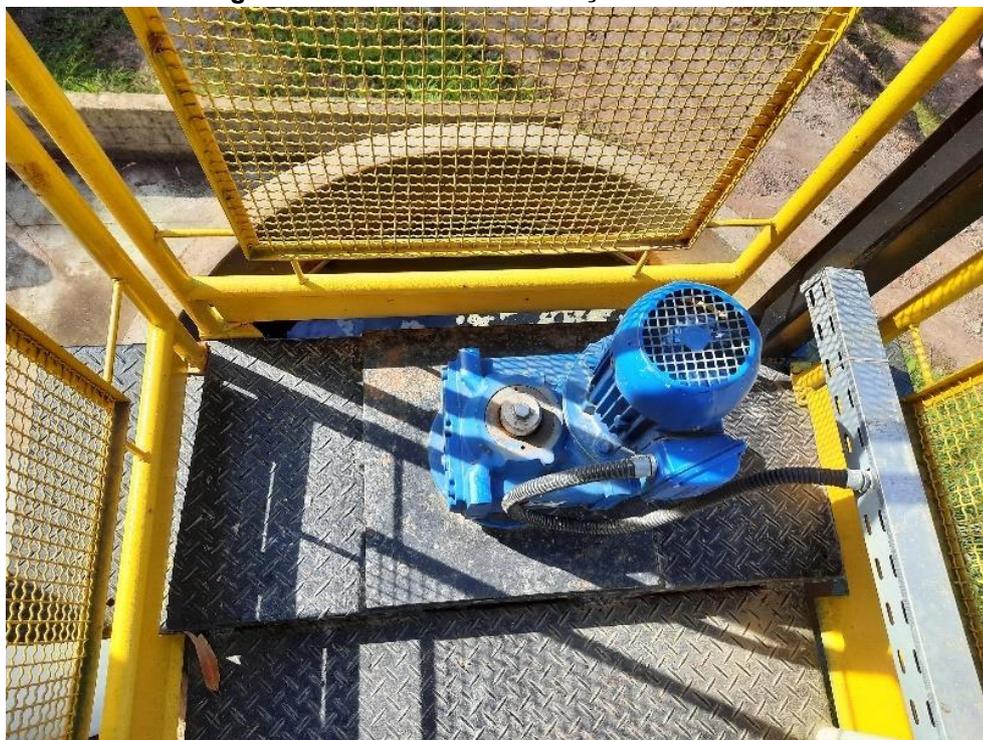


Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Após a coagulação a água passa pelo processo de floculação do tipo mecanizada, vide a Figura 96, composto por 2 linhas paralelas de 3 tanques.

Figura 96: Sistema de Floculação Mecanizada.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Seguindo o processo de formação dos flocos a água passa para a etapa de decantação, composta de duas unidades em paralelo, vide a Figura 97. Este processo é do tipo tubular, ou seja, com lâminas para aumento da superfície de contato.

Figura 97: Decantador da ETA Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Por fim a água passa pelo sistema de filtração composto por 4 filtros do tipo fluxo descendente, conforme a Figura 38, antes de passar pela etapa final de desinfecção pela adição de cloro e flúor no tanque de contato.

Figura 98: Filtros da ETA Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Foi verificada a inexistência de macromedição na saída do sistema, ausência de tratamento do lodo gerado na ETA.

1.4.4. Centro de Reservação Pedra de Amolar

O centro de reservação Pedra de Amolar está localizado no mesmo terreno da ETA Pedra de Amolar, sendo composto por 1 reservatório com capacidade máxima de 200 m³ e outras 7 caixas em fibra com capacidade de reservação de 20 m³ cada, totalizando uma capacidade de reservação para o sistema de 340 m³. O funcionamento da unidade se dá como um reservatório de montante, ou seja, toda a água passa por este centro de reservação antes de ser direcionada à rede de distribuição.

O centro de reservação apresenta-se em bom estado de conservação, como mostrado na Figura 99.

Figura 99: Centro de Reservação Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.4.5. Adutora de Água Tratada do Sistema Pedra de Amolar

No que se refere à adutora de água tratada do Sistema Pedra de Amolar, a adução é também em material de PVC e diâmetro de 150 mm, com extensão de 405 metros, passando para 110 mm por uma extensão de aproximadamente 1.150 metros.

1.5. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES OPERACIONAIS EM COMUM PARA OS 2 SISTEMAS

1.5.1. Rede de Distribuição

Segundo informações obtidas juntamente a atual operadora, a extensão total de rede de distribuição de água no município é de 96.886 metros, sendo 66.045 metros do Sistema Central e 30.841 metros do Sistema Pedra de Amolar, cuja distribuição por diâmetro em cada sistema é demonstrada no Quadro 56.

Quadro 56: Extensão de Rede por Diâmetro.

Sistema Central		Sistema Pedra de Amolar	
DN (mm)	Extensão (m)	DN (mm)	Extensão (m)
32	2.531	20	181
40	6.796	50	25.113
50	46.620	75	5.547
65	9.308	-	-
75	790	-	-
Total	66.045	Total	30.841

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Devido à expansão territorial do município por meio de novos loteamentos, ao longo dos últimos 5 anos, ocorreu uma expansão de aproximadamente 32 km de rede de água, conforme detalhado no Quadro 57.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 57: Extensão de Rede por Loteamento.

Seu Leopoldo		Jardim Europeu		Schneider	
DN (mm)	Extensão (m)	DN (mm)	Extensão (m)	DN (mm)	Extensão (m)
50	11.085	50	3.018	50	11.897
100	2.788	100	1.340	100	2.263
Total	13.873	Total	4.358	Total	14.160

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Não existem distritos de medição e controle isolados e controlados no sistema de abastecimento de Ilhota, resultando em maiores dificuldades no combate a vazamentos não visíveis.

No entanto, por uma questão geográfica o sistema é composto por 2 setores que ficam isolados entre si, que basicamente formam os dois sistemas apresentados anteriormente, o Sistema Ilhota e o Sistema Pedra de Amolar, facilitando uma possível realização de atividade de pesquisa de vazamentos.

1.5.2. Macromedição

O sistema de abastecimento de Água do município de Ilhota é provido de medidor de vazão apenas na entrada da ETA Pedra de Amolar, conforme pode ser visto na Figura 100, enquanto o Sistema Ilhota é completamente desprovido de macromedição.

Figura 100: Macromedidor na ETA Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.5.3. Micromedição

O parque de hidrometração do município de Ilhota é constituído por cerca de 60% das 3.778 ligações com medidores com idade superior a 7 anos de uso, o que pode resultar em submedição do consumo.

No que tange à evolução das ligações prediais instaladas no município, o Quadro 58 apresentado em sequência mostra a evolução de ligações no período de 2007 a 2011, de acordo com as informações obtidas junto ao SAMAE.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 58: Evolução de Ligações.

Ano	Novas Ligações
2018	92
2019	107
2020	132
2021	109
Total	440

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Já no Quadro 59, é apresentado o número de economias por categoria de consumo no ano de 2021, conforme informações obtidas com o SAMAE.

Quadro 59: Evolução do Número de Economias.

Classe de Consumidor	Número de Economias
Residencial	3.597
Comercial	439
Industrial	21
Poder Público	33
Total	4.088

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Na visita técnica, foram informados por parte da operadora alguns pontos relevantes no setor de micromedição:

- Atualmente 60% das ligações está com hidrômetros antigos;
- Parte das instalações está em desacordo com as condições técnicas ideais de funcionamento dos hidrômetros, por estarem instalados inclinados, que geram desgastes prematuros dos componentes do hidrômetro, além da perda de precisão da medição elevando a perda não física;
- Muitas ligações não obedecem a um padrão de instalação, existindo ligações junto ao muro frontal e outras internas ao imóvel ou em locais de difícil acesso, ou ainda com acesso bloqueado aos leituristas.

1.5.4. Cadastro Técnico

O sistema de abastecimento é atualmente deficitário de cadastro técnico profissional, havendo apenas um mapeamento estimado com as redes de abastecimento de água por diâmetro e material, porém sem informações técnicas de posição na rua e profundidade.

1.5.5. Controle da Operação

Não existe por parte da operadora um centro de controle operacional - CCO que faça em tempo real a supervisão das variáveis hidráulicas e elétricas, o telecomando do liga/desliga dos conjuntos moto bombas e abertura e fechamento de válvulas, principalmente daquelas na entrada dos reservatórios que permita uma modulação da vazão do sistema para um melhor equilíbrio do balanço hidráulico do sistema de abastecimento de água, assim como controle de vazão e pressão nos distritos de medição e controle.

1.5.6. Volumes Mensais

Nos Quadros a seguir estão demonstrados os volumes mensais na captação, no sistema de produção, os gastos de processo e os volumes distribuídos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 60: Volumes Mensais do Sistema Ilhota.

Mês (m³)	Central			
	Captado	Produzido	Processo	Distribuído
jun/20	77.760	62.208	15.552	61.108
jul/20	79.013	63.210	15.803	62.110
ago/20	81.691	65.353	16.338	64.253
set/20	81.648	65.318	16.330	64.218
out/20	85.709	68.567	17.142	67.467
nov/20	84.240	67.392	16.848	66.292
dez/20	87.048	69.638	17.410	68.538
jan/21	85.709	68.567	17.142	67.467
fev/21	77.414	61.932	15.483	60.832
mar/21	87.048	69.638	17.410	68.538
abr/21	84.240	67.392	16.848	66.292
mai/21	84.370	67.496	16.874	66.396
TOTAL	995.890	796.712	199.178	783.512

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Quadro 61: Volumes Mensais do Sistema Pedra de Amolar.

Mês (m³)	Pedra do Amolar			
	Captado	Produzido	Processo	Distribuído
jun/20	16.070	15.267	804	14.777
jul/20	16.606	15.776	830	15.286
ago/20	16.606	15.776	830	15.286
set/20	16.070	15.267	804	14.777
out/20	16.606	15.776	830	15.286
nov/20	16.070	15.267	804	14.777
dez/20	16.606	15.776	830	15.286
jan/21	16.606	15.776	830	15.286
fev/21	14.999	14.249	750	13.759
mar/21	16.606	15.776	830	15.286
abr/21	16.070	15.267	804	14.777
mai/21	16.606	15.776	830	15.286
TOTAL	195.523	185.747	9.776	179.867

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.5.7. Perdas

Com base nas informações apresentadas no Quadro 60 e no Quadro 61 acima, contendo os volumes dos Sistemas Ilhota e Pedra de Amolar respectivamente, foi determinado o índice de perdas na distribuição, conforme pode ser visto no Quadro 62.

Quadro 62: Índice de Perdas na distribuição.

Mês (m³)	Pedra de Amolar	Central	Consumido (m³)	Perda (%)
	Distribuído (m³)	Distribuído (m³)		
jun/20	14.777	61.108	42.125	55,51%
jul/20	15.286	62.110	38.265	49,44%
ago/20	15.286	64.253	34.707	43,64%
set/20	14.777	64.218	36.038	45,62%
out/20	15.286	67.467	37.073	44,80%
nov/20	14.777	66.292	37.420	46,16%
dez/20	15.286	68.538	40.960	48,86%
jan/21	15.286	67.467	39.820	48,12%
fev/21	13.759	60.832	40.758	54,64%
mar/21	15.286	68.538	38.589	46,04%
abr/21	14.777	66.292	38.656	47,68%
mai/21	15.286	66.396	33.817	41,40%
TOTAL	179.867	783.512	458.228	47,56%

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

De acordo com o Quadro 62, obteve-se para o ano de 2021 um índice de perdas médio de 47,56% no Sistema Ilhota. Entretanto, é de se destacar a constante redução das perdas mensais, as quais tinham patamares superiores a 50% e atualmente estão em cerca de 41,4%.

Apesar da apresentação mensal das informações referentes às perdas, existe uma confiabilidade destas informações, visto a inexistência de macromedidor na ETA Central.

1.5.8. Consumo per capita

O consumo per capita é o indicador que avalia o consumo médio da população por dia. Considerando as informações referentes ao volume micromedido mensal repassado pelo SAMAE, tem-se uma média anual de 132 L/hab.dia, conforme demonstrado no Quadro 63.

Quadro 63: Consumo Per Capita.

Mês (m³)	Micromedido (m³)	Habitantes	Per Capita (L/hab.dia)
jun/20	42.125	9.498	148
jul/20	38.265		130
ago/20	34.707		118
set/20	36.038		126
out/20	37.073		126
nov/20	37.420		131
dez/20	40.960		139
jan/21	39.820		135
fev/21	40.758		153
mar/21	38.589		131
abr/21	38.656		136
mai/21	33.817		115
TOTAL	458.228		

Fonte: SAMAE, 2021.

1.6. ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO SAA DE ILHOTA

1.6.1. Aspectos Positivos

- Utilização de mais de um manancial de abastecimento;
- Bom estado de conservação das unidades operacionais;
- Equipamentos eletromecânicos adequados para a operação do sistema;
- Existência de projeto a ser executado de ampliação da capacidade de captação de água bruta do SAA Pedra de Amolar.

1.6.2. Aspectos Negativos

- Problemas de cunha salina no Rio Itajaí-Açu;
- Capacidade de produção da ETA Central insuficiente frente à demanda atual;
- Índice de perdas de água superior a 40%;
- Parque de hidrômetros sem padrão de instalação, e em sua maioria antigos;
- Sistema de reservação insuficiente frente às demandas atuais.

D – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ILHOTA

O município de Ilhota não possui um sistema de esgotamento sanitário coletivo implantado pela Administração Pública. Frente à esta realidade, alternativas para o correto tratamento e disposição final dos esgotos gerados são realizadas no município, como por exemplo, a utilização de sistemas individuais de tratamento de esgotos nas residências, comércios e empreendimentos localizados em Ilhota.

A fim de contextualizar a realidade do município, buscou-se junto a técnicos da Administração Municipal o histórico da prestação dos serviços relacionados ao esgotamento sanitário. Em 2003, o Administração Municipal concluiu a construção de uma estação de tratamento de esgoto, localizada no bairro Vila Nova, como pode ser observado na Figura 101.

Figura 101: ETE Vila Nova.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A obra foi finalizada e entregue apresentando diversas irregularidades, conforme apontou o Processo nº TCE-05/04272969, do Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina. Assim, ao longo dos anos seguintes, ela nunca operou de forma satisfatória, e hoje, encontra-se em péssimo estado de conservação, e sem nenhuma operação de rotina.

Durante visita técnica ao município de Ilhota, não foi possível obter informações operacionais desta unidade, tampouco a vazão que ela ainda recebe de esgoto das residências ligadas à pequena rede coletora de esgoto do bairro Vila Nova.

Atualmente, não há nenhum controle da eficiência da estação de tratamento, sendo que o efluente que chega a ela, passa pela ETE sem o correto tratamento, é disposto em uma pequena vala nos fundos do terreno, como pode ser observado na Figura 102.

Figura 102: Vala aos Fundos da ETE Vila Nova.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

No Bairro Pedra de Amolar, localizado à margem esquerda do Rio Itajaí-Açu, há um sistema composto de fossas e filtros para o tratamento coletivo do esgoto coletado em algumas ruas do bairro, como pode ser observado na Figura 103. O sistema de

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

tratamento foi construído pelo empreendedor que executou o loteamento há alguns anos.

Figura 103: Sistema de Tratamento Coletivo – Bairro Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Segundo técnicos da vigilância sanitária do município de Ilhota, não há nenhum tipo de acompanhamento da eficiência do sistema, assim como não há registro de manutenção nas unidades. Na saída do sistema, pôde-se observar em visita técnica que há um extravasamento de efluente, indicado na Figura 104.

Figura 104: Saída do Sistema de Tratamento Coletivo – Bairro Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Deste ponto destacado na figura anterior, o efluente é encaminhado por uma travessia e lançado em uma vala do outro lado da rua, conforme apresentado na Figura 105.

Observou-se que a vala de drenagem apresentava uma coloração típica de esgoto doméstico. Esta vala, além de receber o efluente da saída do sistema coletivo de fossas e filtros, também recebe toda a contribuição da drenagem urbana do bairro Pedra de Amolar. Tendo em vista a ausência de coleta e tratamento de esgoto em praticamente todo o bairro, que hoje conta com aproximadamente mil residências, conclui-se que praticamente todo o esgoto gerado no bairro é lançado nesta vala. Destaca-se que esta vala de drenagem desagua no rio Itajaí-Açu.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 105: Receptor Final - Vala de Drenagem.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.1. SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS NO MUNICÍPIO DE ILHOTA

Quem fiscaliza a implantação do tratamento individual é a vigilância sanitária, cobrando no ato de vistoria para a emissão do alvará sanitário de comércios e habite-se das residências as seguintes unidades:

- Caixa de Gordura,
- Fossa Séptica,
- Filtro Anaeróbio; e
- Sumidouro (para ruas sem rede de drenagem).

Destaca-se a Lei nº 1.538/2009, a qual estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do município de Ilhota:

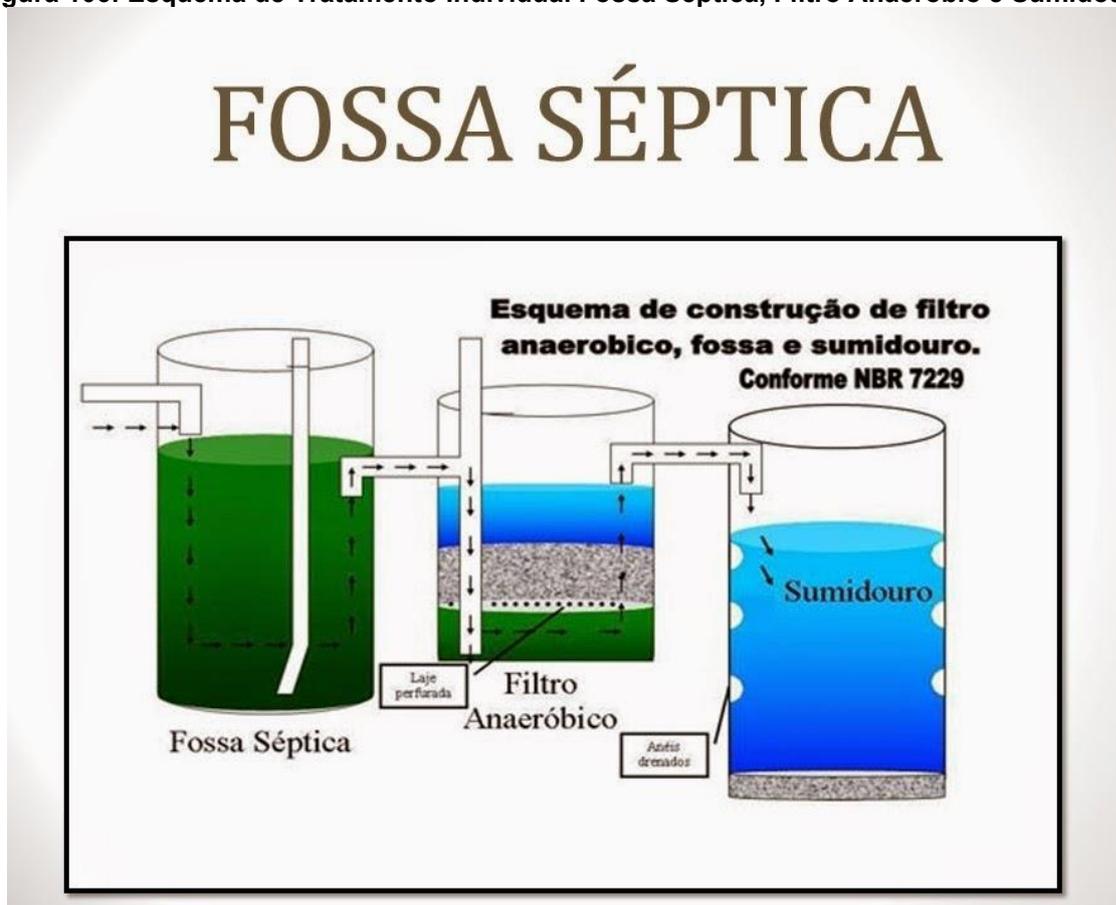
Art. 27 - São deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

[...]

Parágrafo Único - Nos locais não atendidos por rede coletora de esgotos, é dever do usuário a construção, implantação e manutenção de sistema individual de tratamento e disposição final de esgotos, conforme regulamentação do poder público municipal, promovendo seu reuso sempre que possível.

Apresenta-se a seguir, na Figura 106, um esquema em corte de um sistema genérico composto de fossa séptica seguido de filtro anaeróbico e sumidouro (facultativo), modelo o qual é exigido pela Prefeitura Municipal de Ilhota nos sistemas individuais de esgoto.

Figura 106: Esquema de Tratamento Individual Fossa Séptica, Filtro Anaeróbico e Sumidouro.



Fonte: Adaptado da NBR 7229 (ABNT, 1993)

Nos sistemas individuais, o esgoto tratado é encaminhado para a galeria de águas pluviais, quando existentes. Na ausência dessas, o efluente é encaminhado para um sumidouro ou córregos mais próximos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Destaca-se que a municipalidade tem adotado este procedimento para minimizar a poluição dos recursos hídricos pela falta de um sistema público coletivo de coleta e tratamento de esgoto no município.

Nos registros fotográficos apresentados a seguir, pode-se observar a execução de um sistema de tratamento individual, no padrão exigido pela Vigilância Sanitária de Ilhota.

Figura 107: Sistema de Tratamento Individual – Vistoria da Vigilância Sanitária de Ilhota



Fonte: Vigilância Sanitária de Ilhota, 2021.

O sistema composto de fossa séptica seguido de filtro anaeróbio atende teoricamente o pré-requisito de redução da carga orgânica que a legislação ambiental exige, porém na prática estes sistemas possuem as seguintes dificuldades:

- Geralmente o proprietário não realiza a limpeza prevista em norma, diminuindo a eficiência do sistema;
- Com o passar do tempo a fossa e o filtro podem sofrer fissuras na sua parede e no fundo causando vazamento, podendo contaminar o lençol freático;

- Estas unidades não reduzem totalmente os micro-organismos causadores de doenças de vinculação hídrica;
- Na maioria das vezes a prefeitura apenas fiscaliza os projetos das unidades antes que o munícipe as coloque em operação, podendo o mesmo desativar o sistema quando este apresentar os primeiros sinais de necessidade de manutenção;
- Antevem-se dificuldades para interligação da parte interna dos imóveis aos futuros ramais, quando da implantação do sistema público de esgoto, uma vez que muitas vezes o escoamento atual se direciona para o fundo do lote, o que exigirá intervenções de quebra e recomposição de piso e adequação de caimento da tubulação da parte interna;
- Antecipa-se essa situação por ser de conhecimento que, em diversos municípios de todo país onde foi implantado um novo sistema de esgoto, não houve a adesão prevista dos munícipes, permanecendo as consequências danosas para o meio ambiente em decorrência do lançamento inadequado, pela não ligação dos imóveis à rede pública e ainda gerando dificuldades financeiras para amortizar os investimentos efetuados em ramais, redes, coletores troncos e estação de tratamento de esgoto, pela não cobrança do serviço.

1.1.1. Corpos Receptores

Como as galerias de drenagem urbana de Ilhota são o destino final de grande parte dos esgotos sanitários tratados ou não, os corpos receptores destes efluentes são os cursos d'água que fazem parte da bacia hidrográfica urbana do município, a se destacar o Rio Itajaí-Açu.

Na Figura 108, pode-se observar a mancha escura na água do Rio Itajaí-Açu, devido ao lançamento de efluente não tratado.

Figura 108: Lançamento de Efluente no Rio Itajaí-Açu.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

1.1.2. Áreas de Risco de Contaminação

Como não há um sistema coletivo de tratamento de esgotos, tampouco uma fiscalização quanto à eficiência dos tratamentos individuais instalados no município de Ilhota, conclui-se que os próprios cursos d'água que cortam o município, os quais são os corpos receptores dos efluentes tratados ou não, são as principais áreas de risco de contaminação.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Outro ponto importante, no âmbito de áreas de risco de contaminação, é o solo e o lençol freático de todo o território do município de Ilhota. Uma vez que a única solução de tratamento dos esgotos sanitários é a utilização de tanque séptico, filtro anaeróbio e eventualmente sumidouros, estes dois elementos ficam susceptíveis às contaminações decorrentes de erros de projeto/execução, ausência de manutenção preventiva e corretiva, fissuras nas estruturas dos sistemas, vazamentos e entre outras ocorrências semelhantes.

A seguir serão apresentados alguns pontos identificados em visita técnica ao município de Ilhota, que apresentam riscos de contaminação decorrentes do lançamento de esgoto não tratado em cursos de água e equipamentos do sistema de drenagem urbana de Ilhota.

Na Figura 109, tem-se um curso d'água, localizado no bairro Pedra de Amolar, que apresenta uma coloração característica da contaminação de esgoto in natura. Na sequência, pode-se observar a vala de drenagem que recebe o curso d'água, e que por sua vez, irá desaguar no Rio Itajaí-Açu.

Figura 109: Curso d'água contaminado - Bairro Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Figura 110: Vala de Drenagem Contaminada - Bairro Pedra de Amolar.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Durante visita técnica a alguns equipamentos do sistema de drenagem urbana do município de Ilhota, pode-se observar o lançamento de esgoto não tratado diretamente nas galerias da microdrenagem, como pode ser observado na Figura 111.

Figura 111: Lançamento de Esgoto na Rede de Drenagem Urbana - Bairro Ilhotinha.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O destino final de praticamente todo o sistema de drenagem urbana do município de Ilhota acaba sendo o Rio Itajaí-Açu. Desta forma, este curso d'água acaba recebendo uma elevada carga de esgoto não tratado, impactando diretamente na sua qualidade.

Na Figura 112, pode-se observar o lançamento de uma galeria de drenagem no Centro de Ilhota.

Tendo em vista a coloração do lançamento no Rio Itajaí-Açu, pode-se concluir que se trata de águas residuárias contaminadas, que apesar de não haver um controle rígido, afetam de forma significativa a qualidade da água do rio.

Figura 112: Lançamento de Galeria da Drenagem Urbana no rio Itajaí-Açu.



Fonte: Visita Técnica AMPLA (Junho de 2021).

Conforme vistoriado in loco, o lançamento irregular de esgoto é um problema crônico no município, visto que atualmente não há um sistema coletivo, tampouco um controle

de fiscalização eficiente para que o tratamento destes efluentes sejam realizados de forma individual.

1.1.3. Cadastro Técnico

A Administração Municipal de Ilhota não possui um cadastro técnico das unidades de tratamento individuais de esgotos sanitários, tampouco há uma rotina de inspeção das unidades em funcionamento. Conforme descrito anteriormente neste relatório, os munícipes apenas apresentam o projeto e são inspecionados no momento de retirada do alvará sanitário e habite-se.

Segundo técnicos da vigilância sanitária, apesar do corpo funcional reduzido, há um grande esforço de vistoriar e cobrar dos munícipes as adequações necessárias para um correto tratamento dos esgotos gerados nas suas residências e empreendimentos.

1.2. PROJETOS EXISTENTES E OBRAS PREVISTAS

Durante visita técnica ao município de Ilhota, buscou-se junto aos técnicos municipais a existência de projetos elaborados ou obras referentes ao sistema de esgotamento sanitário. Entretanto, foi repassado que não há nada neste sentido em andamento no município.

1.3. AGÊNCIA REGULADORA

O município de Ilhota, através da Lei Complementar nº 1.841/2017, ratificou o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Ilhota no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências. São competências da ARIS:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

I - Regular a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, através da fixação de normas, regulamentos e instruções relativos, no mínimo:

I.I - aos padrões e indicadores de qualidade dos serviços regulados;

I.II - aos requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

I.III - às metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

I.IV - ao regime, estrutura e níveis tarifários, bem como aos procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

I.V - à medição, faturamento e cobrança de serviços;

I.VI - ao monitoramento dos custos;

I.VII - à avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

I.VIII - ao plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

I.IX - aos subsídios tarifários e não tarifários;

I.X - aos padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação; e

I.XI - às medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

II - Acompanhar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos regulados, de acordo com as leis, contratos, planos, normas e regulamentos pertinentes;

III - Exercer o poder de polícia administrativa no que se refere a prestação dos serviços públicos regulados, prestando orientações necessárias, apurando as irregularidades e aplicando as sanções cabíveis e, se for o caso, determinando providências e fixando prazos para o seu cumprimento;

IV - Buscar o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão e permissão, com modicidade das tarifas e justo retorno dos investimentos;

V - Manifestar-se quanto ao conteúdo dos editais de licitação, concessão e permissão e quanto aos contratos e demais instrumentos celebrados, assim como seus aditamentos ou extinções, nas áreas sob sua regulação, zelando pelo seu fiel cumprimento, bem como revisar e propor ajustes, no âmbito de suas competências, dos instrumentos contratuais já celebrados antes da vigência do presente Protocolo de Intenções;

VI - Requisitar à Administração e aos prestadores dos serviços públicos municipais regulados, as informações convenientes e necessárias ao exercício de sua função regulatória, guardando o sigilo legal, quando for o caso, bem como determinar diligências que se façam necessárias ao exercício de suas atribuições;

VII - Moderar, dirimir ou arbitrar conflitos de interesses entre o Poder Público e as prestadoras de serviços e entre estas e os consumidores, no limite das atribuições previstas em lei, relativos aos serviços públicos sob sua regulação;

VIII - Permitir o amplo acesso dos interessados às informações sobre a prestação dos serviços públicos regulados e sobre as suas próprias atividades, salvo quando protegidos pelo sigilo legal;

IX - Avaliar os planos e programas de metas e investimentos das operadoras dos serviços delegados, visando garantir a adequação desses programas à continuidade da prestação dos serviços em conformidade com as metas e disposições contidas

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

no Plano Municipal de Saneamento Básico e demais instrumentos legais da política municipal de saneamento básico;

X - Realizar audiências e consultas públicas referentes à prestação dos serviços públicos regulados;

XI - Manifestar-se sobre as propostas de alterações dos instrumentos de delegação, apresentadas pelos prestadores de serviços públicos, para subsidiar as decisões do titular dos serviços;

XII - Analisar e aprovar os Manuais de Serviços e Atendimento propostos pelos prestadores de serviços públicos regulados;

XIII - Analisar e conceder a revisão e o reajuste das tarifas, mediante estudos apresentados pelas prestadoras de serviços, bem como autorizar o aditamento dos contratos de prestação de serviços de saneamento básico;

XIV - Manifestar-se sobre as propostas de legislação e normas que digam respeito ao saneamento básico;

XV - Prestar informações, quando solicitadas, ao conselho municipal responsável pelo controle social do saneamento básico nos municípios consorciados;

XVI - Celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

XVII - Arrecadar e aplicar suas receitas;

XVIII - Admitir pessoal de acordo com a legislação aplicável e nos termos do presente Protocolo de Intenções;

XIX - Elaborar seu Regimento Interno;

XX - Elaborar e fazer cumprir o Código de Ética pertinente à atuação dos seus dirigentes e servidores públicos;

XXI - Decidir sobre as matérias de sua competência, nos termos deste Protocolo de Intenções.

1.4. LOTEAMENTOS

O município de Ilhota apresenta uma forte expansão no número de loteamentos residenciais. Até o início do mês de agosto, havia um total de 14 empreendimentos. Entre aprovados e em análise pela municipalidade.

Segundo o manual do empreendedor, utilizado pelo SAMAE, “Toda a estrutura de ampliação de rede de esgoto necessária para abastecer o condomínio fica sob responsabilidade do empreendedor”. Os ramais das ligações de esgoto sanitário deverão ser em tubo de PVC para esgoto sanitário (NBR referente tubo PVC rígido coletor sanitário) de diâmetro 100 mm até interligação com as CI (caixas de inspeções), devidamente isolada e impermeabilizada.

Sendo assim, após concluídos, os empreendimentos são entregues com toda a infraestrutura necessária para a coleta e transporte dos esgotos gerados nas

residências. Enquanto não há um sistema coletivo de tratamento de esgoto em Ilhota, as edificações são obrigadas a dispor de tratamentos individuais de esgoto (tanque séptico, filtro e sumidouro).

1.5. ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE ILHOTA

A seguir apresenta-se a relação dos principais aspectos positivos e negativos identificados no município de Ilhota relacionados ao saneamento básico referente ao esgotamento sanitário.

1.5.1. Aspectos Positivos

- O município de Ilhota tem seus serviços de esgotamento sanitário regulado pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS);
- Há uma Política Municipal de Saneamento Básico implementada por lei;
- A Vigilância Sanitária de Ilhota atua na aplicação e fiscalização da legislação sanitária vigente, no que diz respeito à implantação de sistemas individuais de tratamento de esgoto.

1.5.2. Aspectos Negativos

- Inexistência de um sistema de tratamento de esgotos coletivo;
- Inexistência de projetos para implantação de um sistema de tratamento de esgotos coletivo;
- Inexistência de um cadastro técnico das unidades de tratamento individuais;
- Inexistência de fiscalização e controle quanto à eficiência e eficácia dos sistemas individuais de tratamento de esgotos;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Problema crônico de lançamento de esgoto in natura no sistema de drenagem urbana;
- Vulnerabilidade quanto à contaminação dos cursos d'água, solo e lençol freático localizados em Ilhota.

E – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

1. SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1. GESTÃO DOS SERVIÇOS

Até 2018 o município de Ilhota possuía contrato com a empresa Recycle que realizava a coleta dos resíduos sólidos urbanos gerados no município e destinada seus resíduos para o Aterro de Brusque. Em 2018, o município inseriu-se no Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI para atuação na gestão de saneamento básico, referente ao manejo dos resíduos sólidos.

Fazem parte do CIMVI os municípios de: Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Ilhota, Indaial, Luiz Alves, Massaranduba, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó, sendo neste último município localizada a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos, denominado Parque Girassol.

Ainda, deve-se mencionar que no ano de 2014 foi elaborado o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região da Foz do Rio Itajaí, o qual contempla o PMGIRS de Ilhota. Este plano foi uma iniciativa da AMFRI- Associação de Municípios da Foz do rio Itajaí. Os trabalhos foram conduzidos através do Contrato nº 012/2013 firmado entre a AMFRI e a FRAL Consultoria.

Em Ilhota os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos cuja competência é da municipalidade são executados em sua maioria de forma indireta. No entanto, algumas atividades de suporte são realizadas forma direta, através de funcionários e equipamentos próprios, vide Quadro 64.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 64: Serviços referentes ao manejo dos resíduos sólidos executados no município.

Execução das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos municipais	
Etapa	Prestador de Serviço
Coleta Domiciliar Convencional e Seletiva (urbana e rural)	CIMVI - Contrato com empresa especializada - HMS
Disposição Final dos resíduos sólidos em Aterro Sanitário licenciado	CIMVI
Serviços de Limpeza de Logradouros Públicos (corte de grama, varrição de ruas, calçadas, poda de árvores, limpeza e conservação de praças)	Prefeitura – Secretaria de Obras
Serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados nos estabelecimentos municipais de saúde	Contrato com empresa especializada

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Apresenta-se, no Quadro 65, um resumo introdutório das responsabilidades para a gestão dos resíduos sólidos em termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010.

Quadro 65: Responsabilidade pelo Gerenciamento dos Resíduos (Fonte: Lei nº 12.305/2010).

Responsabilidade/Gerenciamento	
Administração Municipal	Resíduos Domiciliares Resíduos Comerciais (características similares aos domiciliares) Resíduos da Limpeza Urbana (originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas)
Geradores Específicos*	Resíduos Industriais Resíduos da Construção Civil – RCC Resíduos de Serviços de Saúde - RSS Resíduos Agrossilvopastoris Resíduos da Mineração Resíduos dos Serviços de Transporte Grandes Geradores de Resíduos (ou geradores de resíduos sólidos não equiparados à característica dos domiciliares)
Compartilhada - Logística Reversa	Produtos eletroeletrônicos Pilhas e baterias Lâmpadas fluorescentes Pneus Agrotóxicos (resíduos e embalagens) Óleos lubrificantes (resíduos e embalagens)

*Público ou Privado

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

O gerenciamento dos resíduos sólidos, apesar do envolvimento de diversas esferas, possui responsabilidades específicas delegadas à Administração Municipal, que poderá realizar os serviços direta ou indiretamente, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 26.

Merece destaque nos resíduos cuja responsabilidade é do gerador os resíduos de malharias, compostos de restos de tecidos em geral. Em Ilhota, o setor de confecção de artigos de vestuário e acessórios possui 149 estabelecimentos instalados, representando 23% do total de empresas instaladas no município (Caderno de desenvolvimento de SC SEBRAE 2019). De acordo com o Governo de Santa Catarina, Ilhota é conhecida como a Capital Catarinense da Moda Íntima e da Moda Praia.

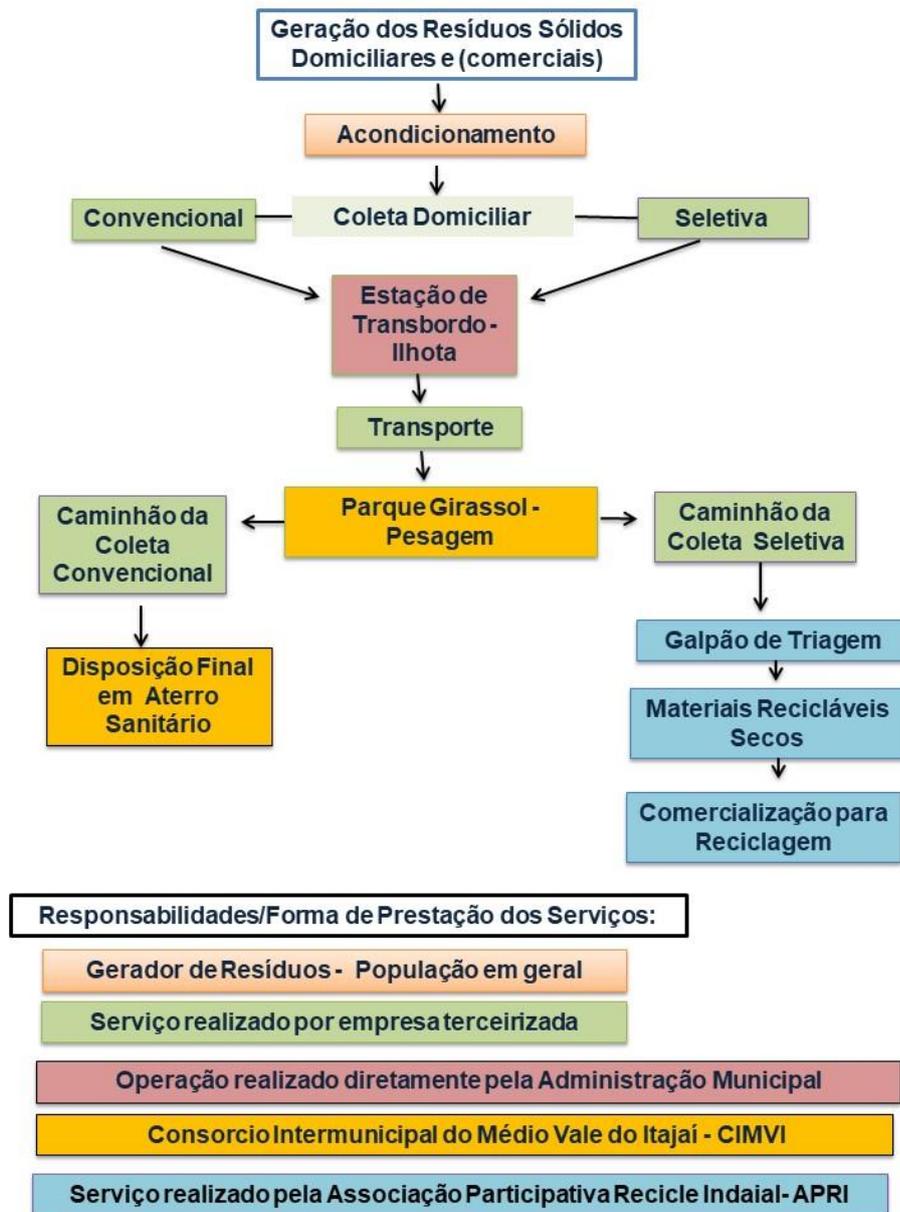
Apesar da responsabilidade pelo manejo dos resíduos de confecção ser do gerador, era prática no município de Ilhota, até início de 2021, estes resíduos de malharias serem coletados pela Administração municipal pela coleta convencional de resíduos. Após a Administração Municipal cessar a coleta destes resíduos gerados, estas empresas começaram a ter contratos com empresas específicas de coleta.

1.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS)

1.2.1. Fluxograma Geral das Atividades

O manejo dos resíduos sólidos domiciliares engloba os serviços de acondicionamento, coleta domiciliar convencional, transporte, destinação e disposição final. Em Ilhota as etapas deste manejo ocorrem conforme apresentado no fluxograma abaixo (Figura 113).

Figura 113: Manejo dos Resíduos Domiciliares em Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A coleta domiciliar convencional (área urbana e rural) é realizada pela empresa HMS, que executa os serviços de coleta porta-a-porta dos resíduos domiciliares (e comerciais) com equipamentos e mão-de-obra próprios.

Após coleta os resíduos são encaminhados para uma Estação de Transbordo, localizada no município de Ilhota, para posterior transporte dos resíduos até o Parque

Girassol, local e Tratamento e Disposição Final do CIMVI, localizado no município de Timbó.

No Parque Girassol, os caminhões coletores são pesados e após os caminhos da coleta convencional são encaminhados para o Aterro Sanitário e os materiais resultantes da Coleta Seletiva dos Recicláveis são encaminhados para Central de Valorização de Resíduos I.

1.2.2. Acondicionamento

A etapa de acondicionamento dos resíduos domiciliares, que antecede à etapa de coleta, é executada pela população. Esta etapa inicia dentro das residências onde os resíduos devem ser acondicionados em recipientes adequados e, vai até a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para a coleta. Assim aumenta-se a qualidade do serviço de coleta, pois o correto acondicionamento dos resíduos faz com que sejam evitados acidentes com as pessoas envolvidas no processo de coleta e destino final, e sua destinação em dia/local adequado evita a proliferação de vetores e minimiza efeitos visuais e olfativos desagradáveis.

Neste sentido, a Administração Municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização do acondicionamento adequado dos resíduos domiciliares.

A seguir apresentam-se algumas imagens de recipientes para acondicionamento dos resíduos domiciliares em Ilhota. Observou-se em visita técnica a falta de padronização nas lixeiras instaladas.

Figura 114: Exemplos resíduos dispostos para a coleta domiciliar - Falta de padronização de lixeiras.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Na área rural do município a coleta domiciliar é executada nas principais vias, sendo em alguns locais utilizadas lixeiras comunitárias.

Para o acondicionamento dos materiais recicláveis para a coleta seletiva é fornecido para a população sacos plásticos amarelos, Figura 115.

Figura 115: Acondicionamento dos materiais recicláveis para a coleta seletiva.



Fonte: Águas de Ilhota.

1.2.3. Coleta Convencional

A coleta domiciliar convencional consiste na coleta dos resíduos sólidos com características domiciliares gerados nos domicílios e estabelecimentos comerciais devidamente acondicionados em sacos plásticos e/ou em recipientes aprovados pela municipalidade, e o seu transporte em veículos apropriados, do ponto de geração ao local de disposição final.

Conforme mencionado, esta coleta é realizada no município por empresa terceirizada, que possui equipamentos e funcionários próprios para execução das atividades. O serviço ocorre de maneira planejada através de setores de coleta com frequência pré-determinada.

Segundo informações obtidas junto à empresa a coleta convencional atende 100% da população urbana e rural de Ilhota.

Os setores com os bairros atendidos e dia de coleta apresenta-se no Quadro 66, abaixo. A coleta é realizada de segunda a sexta-feira, sendo no centro alternada as segundas, quartas e sextas. Nos demais locais a coleta ocorre uma ou duas vezes por semana.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 66: Frequência da coleta domiciliar convencional.

Frequência da Coleta Convencional	
Segunda-feira	Centro Vila Pocinho Baú Baixo Pedra de Amolar
Terça-feira	Ilhotinha Missões Tabuleiro/IlhaBela Barra de Luiz Alves Minas
Quarta-feira	Centro Vila Nova Boa Vista
Quinta-feira	Braço do Baú Baú Seco Alto Baú Alto Braço do Baú Baú Central Pocinho Baú Baixo Pedra de Amolar
Sexta-feira	Centro Vila Nova Minas Ilhotinha Missões Tabuleiro/Ilha Bela Barra de Luiz Alves

Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

Para a realização dos serviços de coleta domiciliar convencional são utilizados caminhões compactadores disponibilizados pela empresa prestadora do serviço.

1.2.4. Coleta Seletiva

A coleta seletiva é recente no município, tendo sido implantada em janeiro de 2020 por meio da Águas de Ilhota e parceria com o CIMVI, através da campanha **Vale Muito Cuidar**, de Educação Ambiental e Valorização de Resíduos Sólidos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A Campanha Vale Muito Cuidar, tem como intuito valorizar os resíduos sólidos através da reciclagem e reutilização dos materiais, reduzindo o volume de rejeitos enviados ao aterro sanitário e preservando desta forma, os recursos naturais.

Após a fase de educação e conscientização ambiental, realizado em parceria com as escolas municipais, bem como a entrega de panfletos e embalagens para acondicionamento do material reciclável nas residências, o serviço de coleta seletiva foi implantado, conforme visualiza-se na Figura 116 e na Figura 117.

Figura 116: Entrega de sacolas amarelas para a coleta seletiva.



Fonte: Águas de Ilhota.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A coleta seletiva também é executada por empresa terceirizada utilizando funcionários próprios devidamente uniformizados e um caminhão modelo baú, adequado para a atividade, conforme visualizada na Figura 117.

Figura 117: Coleta Seletiva sendo realizada.



Fonte: Águas de Ilhota.

A coleta seletiva ocorre em todos os bairros com frequência quinzenal, sendo dividido os serviços em margem esquerda e margem direita do rio, conforme apresentado no Quadro 67. A divulgação do calendário anual da coleta é realizada pela Águas de Ilhota.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 67: Frequência da Coleta Seletiva.

Mês	Dias de coleta seletiva	
	Margem Esquerda	Margem Direita
Fevereiro	3	4
	17	18
Março	3	4
	17	18
	31	-
Abril	-	01
	14	15
	28	29
Maio	12	13
	26	27
Junho	9	10
	23	24
Julho	7	8
	21	22
Agosto	4	5
	18	19
Setembro	1	2
	15	16
	29	30
Outubro	13	14
	27	28
Novembro	10	11
	24	25
Dezembro	8	9
	22	23

Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

Na Figura 118 pode-se visualizar banner de divulgação do Projeto Vale Muito Cuidar o qual apresenta informações sobre a separação dos materiais para a coleta seletiva e logística reversa.

Figura 118: Projeto Vale muito cuidar.



Fonte: Águas de Ilhota.

1.3. ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

Considerando que os resíduos sólidos urbanos de Ilhota são enviados para a Central de Tratamento de Resíduos em Timbó, distante aproximadamente 60 km, torna-se necessário uma Estação de Transbordo para os resíduos ficarem armazenados temporariamente.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

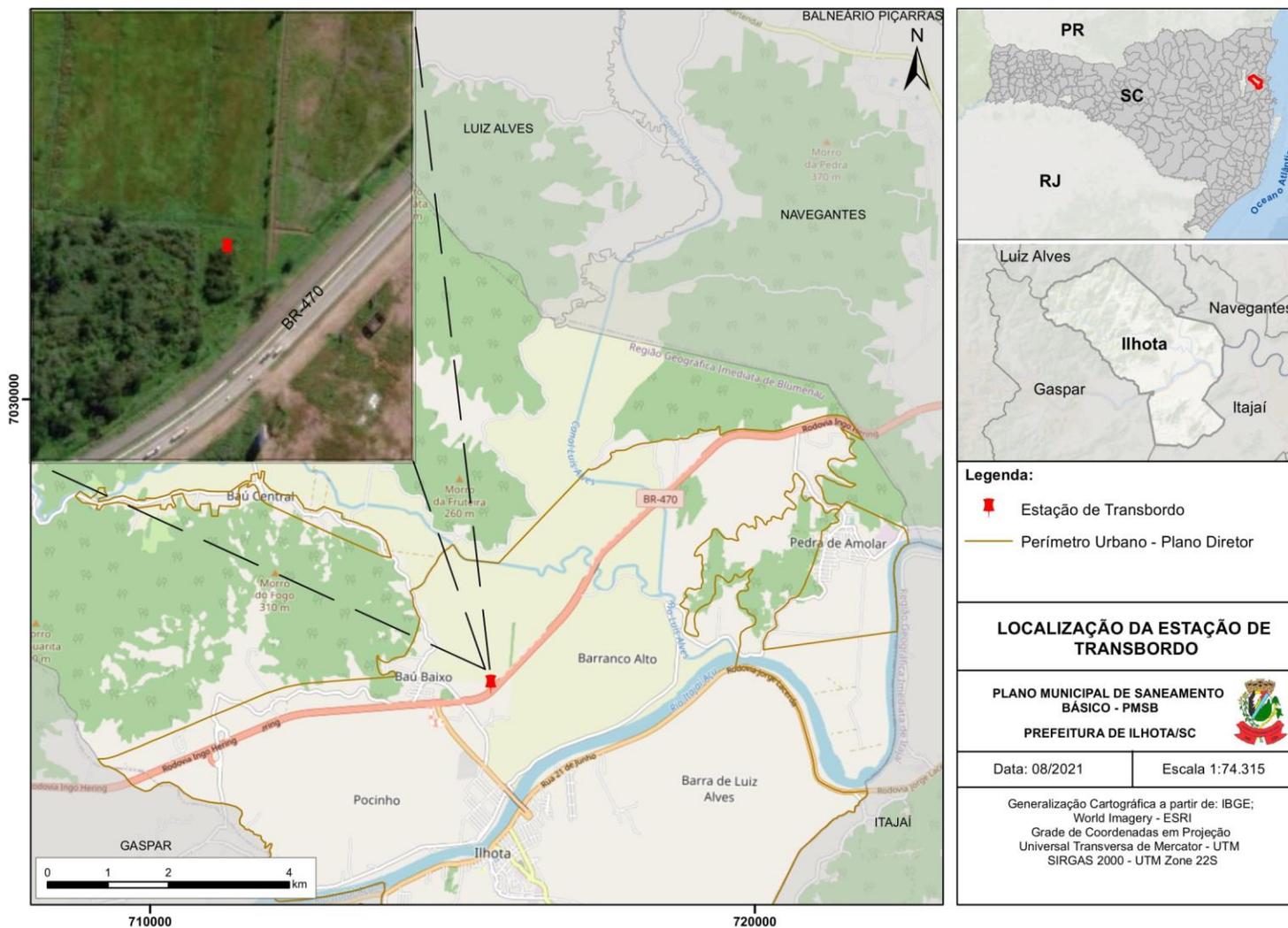
Na Estação de Transbordo ocorre a transferência dos resíduos dos caminhões que realizam a coleta porta-a-porta, para um caminhão de maior porte, que então fará o transporte até o Parque Girassol – sede do CIMVI, localizado em Timbó.

Através da utilização de uma Estação de Transbordo diminui-se o número de viagens até o aterro sanitário, em virtude do aumento da carga a ser transportada utilizando-se um equipamento com maior capacidade de armazenamento.

A Estação de Transbordo utilizada localiza-se no município de Ilhota, próxima a rodovia Ingo Hering, conforme mapeamento na Figura 119.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 119: Mapa de Localização da Estação de Transbordo.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A Estação de Transbordo para Resíduos Sólidos Urbanos possui licença ambiental de operação expedida pela CIMVI- Ambiental LAO Nº 284/2020, com validade até 2024. Na Figura 120 pode-se observar uma visão geral da Estação de Transbordo.

Figura 120: Placa de identificação da Licença Ambiental de Operação.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Nas imagens a seguir pode-se observar o talude onde o caminhão compactador sobe para depositar os resíduos dentro do caminhão que fará o transporte até o Aterro Sanitário.

Figura 121: Vista do talude das caçambas para armazenamento dos resíduos.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

O local encontra-se em obras para melhoria do talude de acesso e impermeabilização da base onde ficam as caçambas.

1.4. CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS: CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ - CIMVI

Os consórcios são entidades que reúnem diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas individualmente, não atingiriam os mesmos resultados ou utilizariam um volume maior de recursos, além de demandar mais tempo, sendo os consórcios públicos regulamentados pela Lei 11.107/2005.

Os consórcios intermunicipais são criados para que juntos, os municípios tenham recursos para implantação de soluções para o manejo adequado dos resíduos sólidos, sendo que a Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 18 define uma priorização de recursos da União para incentivar tal prática.

No caso de soluções consorciadas e/ou compartilhadas entre municípios, é importante mencionar que o planejamento pode ser realizado na forma de planejamentos municipais e intermunicipais. Desta forma, facilitando ações que extrapolem o alcance da própria capacidade das Prefeituras e/ou da Companhia prestadora dos serviços em resíduos sólidos e limpeza urbana, isto em termos de capacidade de investimentos, recursos humanos e financeiros para o custeio e o desenvolvimento de ações específicas.

Neste sentido é possível mencionar que consórcios representam uma forma economicamente viável para a prestação de serviços públicos, onde soluções podem ser compartilhadas, e custos divididos. Neste cenário o município de Ilhota conta com a gestão associada para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, estando inserido, desde 2018 no CIMVI, conforme Lei Complementar nº 123/2018.

O Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI é um consórcio de Direito Público, multifinalitário, onde 15 municípios são consorciados atualmente. Os

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

principais serviços prestados às cidades são a gestão do turismo da região do ‘Vale Europeu’, a implementação do programa de Licenciamento Ambiental otimizado entre os municípios e o serviço de Educação Ambiental e a Valorização de Resíduos Sólidos, através do projeto ‘Parque Girassol’ e o programa ‘Vale Muito Cuidar’.

Os municípios que integram o CIMVI são Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Luiz Alves, Massaranduba, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio, Timbó e Ilhota.

O CIMVI possui aterro sanitário e Central e Tratamento de Resíduos compostos pelas seguintes infraestruturas

- Prédio Administrativo do CIMVI;
- Central de Triagem Mecanizada (em operação);
- Aterro Sanitário (Rejeito);
- Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (Rejeito e Resíduo Orgânico) - em fase de projeto.

O CIMVI teve início em 2003 ano em que os municípios integrantes do consórcio na época começaram a depositar os resíduos sólidos no Aterro Sanitário do SAMAE de Timbó. No ano de 2016 o CIMVI assume a gestão do Aterro Sanitário, recebendo a gestão do SAMAE de Timbó. Em 2017 ano em que Ilhota se junta ao CIMVI e começam as obras da sede própria do CIMVI, em Timbó. Em 2018 a sede própria do CIMVI é entregue, apresentando o projeto ‘Parque Girassol’, nova denominação para o aterro sanitário. No ano de 2019 iniciam as visitas no Parque Girassol. É plantada a semente da coleta seletiva regionalizada, através da campanha ‘Vale Muito Cuidar’. O ano de 2020 é marcado pelo primeiro ano da Coleta Seletiva regionalizada.

Ainda, com ações futuras o Projeto do Parque Girassol dará passos largos na temática da valorização dos resíduos sólidos nos próximos anos, com a instalação da Central de Valorização de Resíduos II, onde os resíduos recolhidos na coleta convencional serão utilizados para a geração de energia, através de biodigestores. O Consórcio

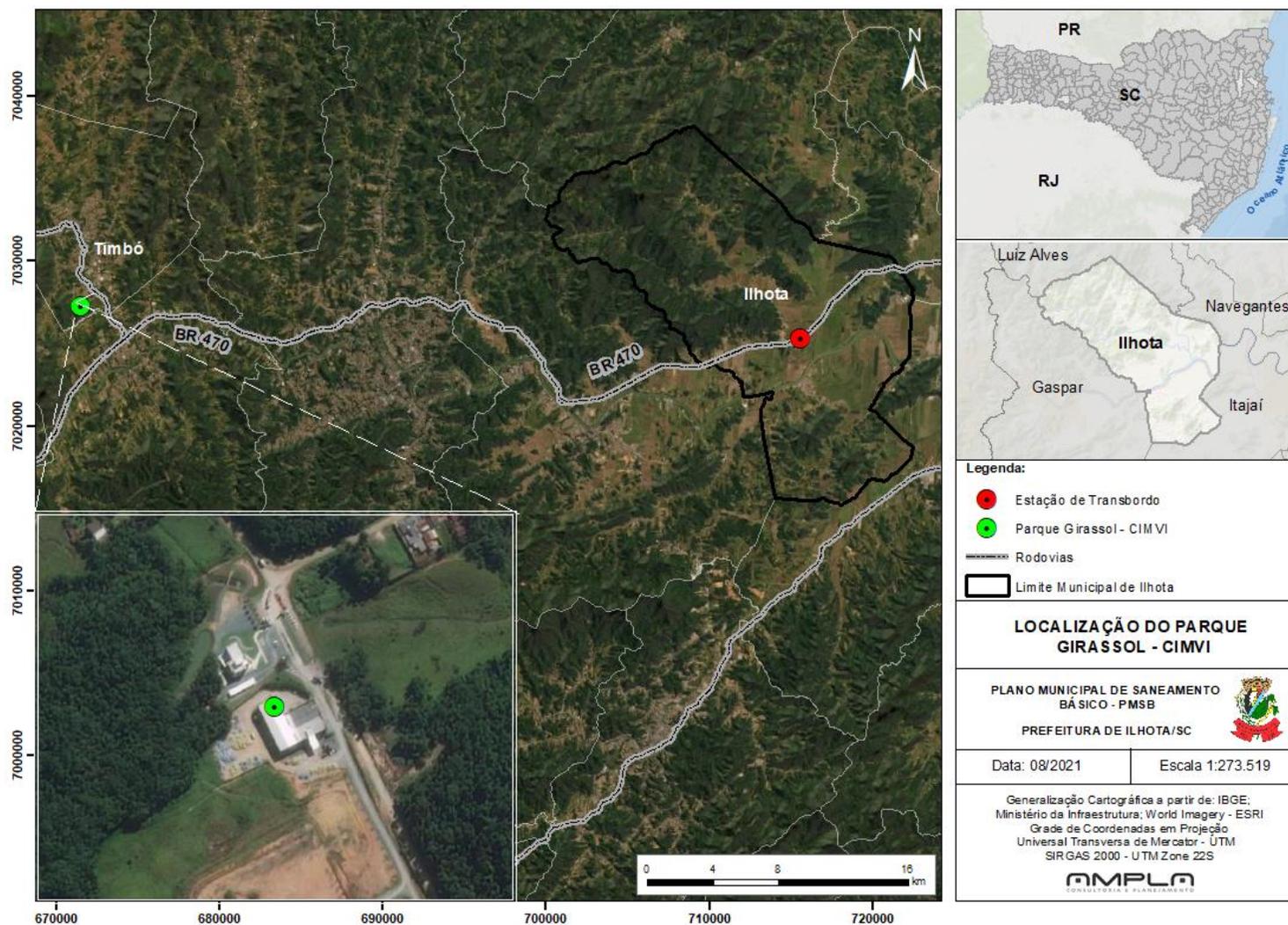
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

CIMVI segue a disposição para realizar, aos municípios consorciados, ações que possam favorecer e facilitar os serviços das prefeituras a sua população.

O Parque Girassol, localizado na Rua Tupiniquim, nº 1.070, Araçonguinhas, no município de Timbó - SC, encontra-se a aproximadamente 53 km de Ilhota através das principais rodovias, conforme localização apresentada no mapeamento da Figura 122.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 122: Mapa de localização do Parque Girassol – CIMVI.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A seguir visualiza-se imagens gerais destas infraestruturas, obtidas durante visita técnica ao local, em junho de 2021, realizada por representantes da Prefeitura de Ilhota e técnicos da empresa AMPLA, acompanhados de representante do CIMVI.

Abaixo se apresenta imagem geral da entrada do Parque Girassol (Figura 123), e posteriormente, destaque para a guarita e balança para pesagem dos caminhões coletores (Figura 124) e nova sede administrativa (Figura 125).

Figura 123: Entrada do Parque Girassol do CIMVI.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 124: Balança para pesagem dos caminhões - CIMVI.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Destaca-se que o município de Ilhota paga atualmente pela quantidade de resíduos enviada ao aterro (R\$/tonelada), sendo a etapa de pesagem de suma importância para controle operacional e financeiro.

Figura 125: Nova Sede Administrativa do CIMVI.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

1.4.1. Aterro Sanitário

O aterro sanitário do CIMVI vem, desde 2017, passando por um amplo processo de reformulação, com o objetivo de realizar a implantação de ações que integram educação ambiental e valorização de resíduos sólidos. Nos próximos anos, o Parque Girassol receberá diversas estruturas, como os Centro de Valorização de Resíduos (CVR II), onde será realizada a triagem de todo o material que chega ao Parque.

Em uma próxima etapa, está planejada a construção de usina para produção de Biogás e energia elétrica. O trabalho de educação ambiental acontece diariamente, com visitas de estudantes e comunidade, a fim de conhecer as instalações do Parque Girassol. Os visitantes passam por uma trilha formativa de educação ambiental através da qual conhecem a boa gestão do aterro sanitário, que possibilita a manutenção de um ecossistema equilibrado que pertence a reserva legal do parque.

Os resíduos sólidos domiciliares coletados em Ilhota são encaminhados para a disposição final adequada em Aterro Sanitário.

Os caminhões transportadores ao chegarem no Parque Girassol são pesados na balança rodoviária para controle quantitativo de resíduos, conforme já mencionado.

Figura 126: Etapa de pesagem dos caminhões transportadores.



Fonte: Site CIMVI.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Após a pesagem, os caminhões dirigem-se para o descarregamento dos resíduos na frente de trabalho em operação. Após o descarregamento, os resíduos são compactados com o auxílio de equipamento específico.

Figura 127: Vista geral do aterro sanitário.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

A seguir observa-se imagens das unidades de tratamento de chorume.

Figura 128: Lagoas de Tratamento de Chorume.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Figura 129: Local de armazenamento de produtos químicos.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Figura 130: Laboratório de análises e monitoramento do efluente.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

1.4.2. Central de Valorização dos Resíduos Sólidos I

A Associação Participativa Recycle Indaial – APRI é quem presta os serviços de processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, oriundos do sistema de coleta seletiva dos resíduos a serem prestados na Central de Triagem do CIMVI, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública, conforme Contrato Administrativo nº 2019/023 formado entre o CIMVI e a APRI.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Os materiais coletados pela coleta seletiva são enviados/descarregados na Central de Valorização dos Resíduos Sólidos I, onde os cooperados realizam a separação, prensagem, enfardamento, armazenando e posterior comercialização.

Nas imagens a seguir pode-se verificar a vista externa da Central de Valorização dos Resíduos Sólidos I.

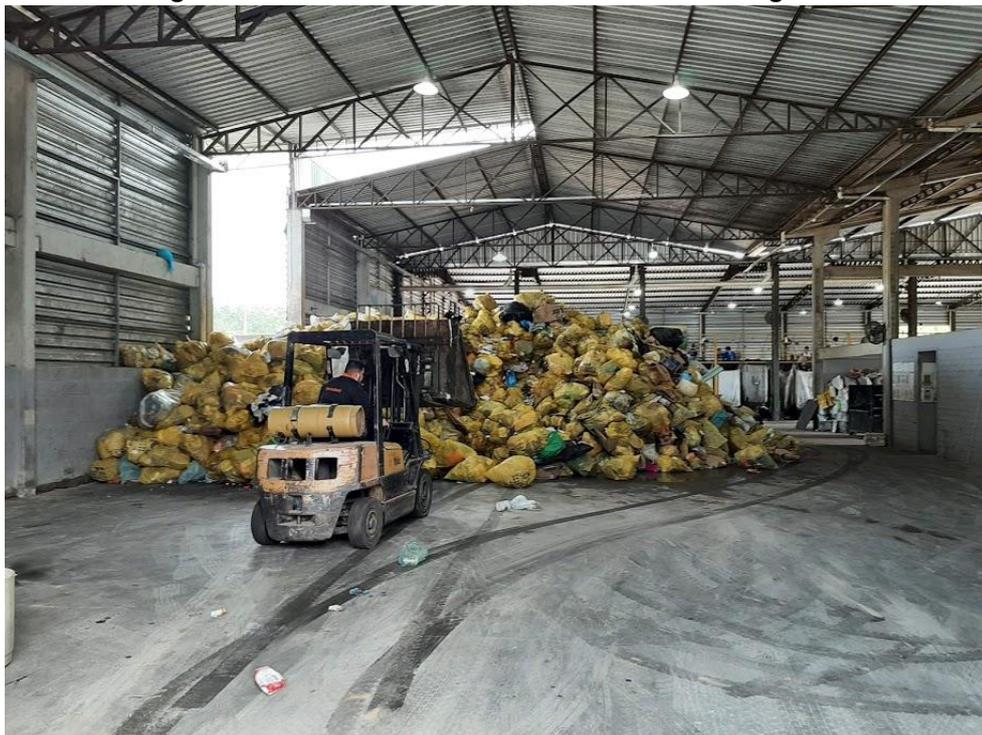
Figura 131: Vista geral externa da Central de Valorização dos Resíduos Sólidos I.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Inicialmente, os caminhões da coleta seletiva entram na Central de Valorização e descarregam os resíduos, Figura 132.

Figura 132: Local onde os resíduos são descarregados.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Após descarregados, os materiais recicláveis são conduzidos manualmente pelos cooperados para a esteira onde ocorrerá a etapa de triagem, Figura 133.

Figura 133: Materiais recicláveis sendo conduzidos para a esteira.



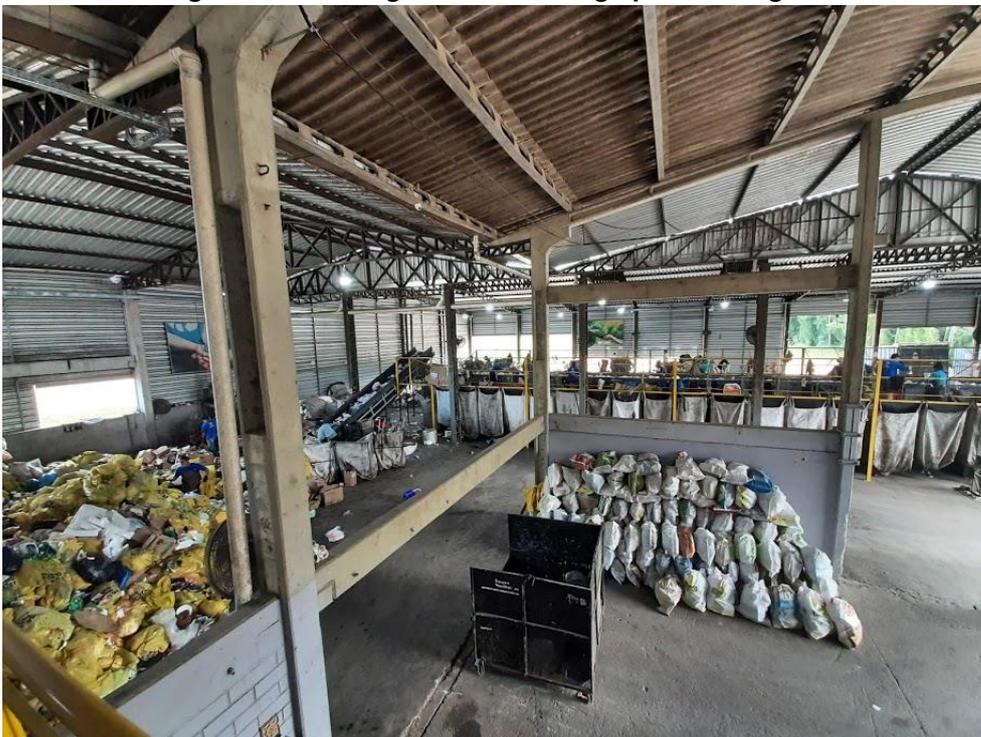
Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Nas esteiras ocorre a etapa inicial de triagem, onde cada material reciclável é separado e colocado em *bags* de acordo com o tipo de material. Nesta linha cada trabalhador é responsável pela separação de um material específico.

Após a triagem, os materiais como papel, papelão, plástico, embalagens tetra pack, e outros, armazenados em *bags* são prensados e enfardados para posterior comercialização. Nas Figuras a seguir observam-se imagens do processo.

Figura 134: Vista geral interna do galpão de triagem.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Figura 135: Esteira de triagem elevada.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Ao final da esteira de triagem os materiais que não serão enviados para a reciclagem (rejeitos em geral) são dispostos diretamente em caçambas que enviam os resíduos para o aterro sanitário.

Ainda, junto a Unidade de Triagem existe uma Unidade de Apoio constituída por escritório, refeitório, cozinha, banheiros e vestiários.

O CIMVI além de disponibilizar o espaço físico também fornece os equipamentos para operação da unidade apresentados no Quadro 68.

Quadro 68: Relação de equipamentos disponíveis na Central de Valorização de Resíduos Sólidos I.

Equipamento	Quantidade
Prensa Horizontal	2
Rasgador de saco	1
Plataforma de Operação	1
Esteira de 24m na plataforma de operação	1
Esteira de 8,3m na plataforma de operação	1
Esteira Inclinação de 10 m	1

Fonte: Contrato Administrativo nº 2019/023 formado entre o CIMVI e a APRI.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A manutenção dos equipamentos é de responsabilidade da Associação.

1.5. LIMPEZA URBANA: VARRIÇÃO, CAPINA, ROÇADA

O município de Ilhota realiza diretamente os serviços de limpeza pública como varrição, capina e roçada, através da Secretaria de Obras, que dispõe de pessoal e maquinário para execução das atividades.

Os serviços de limpeza são executados em praças, espaços públicos e vias pavimentadas e consistem na limpeza geral da área, para manutenção e conservação do local, sendo os serviços realizados conforme a necessidade.

Nas imagens a seguir pode-se visualizar os serviços de varrição sendo executados. Durante visita técnica pode-se observar que os funcionários não utilizavam Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e uniformes.

Figura 136: Serviço de varrição sendo executado.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

Os serviços de varrição são capina é realizado por 04 funcionários da Sec. de Obras. Na Praça central o serviço de limpeza é realizado toda sexta-feira, na avenida principal de 15 em 15 dias e demais ruas por demanda.

1.6. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

Os Resíduos da Construção Civil - RCC são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, também chamados de entulhos de obras. A responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos é do gerador.

Em Ilhota, a Administração Municipal não realiza a coleta dos Resíduos da Construção Civil, o que ocorre no município são empresas privadas que prestam o serviço, sendo inclusive sediadas nos municípios vizinhos. Deste modo, o gerador do RCC precisa contratar uma empresa que realizará a coleta e destino adequado dos resíduos de obras privadas.

Os Resíduos da Construção Civil devem ter seu destino adequado conforme sua classificação, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA 307/2002. Em Ilhota, os entulhos e resíduos da construção civil são frequentemente dispostos em vias públicas e lotes vagos para servirem de aterro para terrenos, embora a Resolução CONAMA 307/2002 estabeleça que esta prática não é adequada.

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

1.7. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Os Resíduos de Serviço de Saúde - RSS, por definição, são os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimentos geradores que, por suas características, necessitam de processos diferenciados no manejo.

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde é de responsabilidade do gerador, cabendo ao Poder Público Municipal o gerenciamento quando ele próprio for o gerador e, realizar a fiscalização dos geradores privados.

1.7.1. Geradores Municipais

Para realizar a coleta e destinação final dos RSS gerados pelo município a Administração Municipal possui contrato de prestação de serviço com a empresa terceirizada através da Secretaria Municipal de Saúde.

A empresa realiza a coleta com veículo específico nas Unidades de Saúde Municipais e os encaminha para tratamento e destinação adequada. A frequência da coleta é quinzenal nas unidades abaixo:

- **Unidade de Saúde Central - Padre Carlos Guesser**

Endereço: Ângelo Três, nº 257 – Centro

- **Unidade de Saúde André José Schmitt**

Endereço: Rua Vereador Alcides Gonçalves, s/n

- **Unidade de Saúde Pedra de Amolar**

Endereço: José Geraldino Bitencourt, 996

- **Unidade de Saúde Baú Central - AGOSTINHO ZIMMERMANN** Endereço:

Estrada Geral do Baú Central, s/n (em frente à Escola Alberto Schmitt)

- **Unidade de Saúde Braço do Baú - Ervino Osvaldo Kretzer. Endereço:**

Estrada Geral do Braço do Baú (próximo à Paróquia Nossa Senhora da Glória).

- **Unidade de Saúde Alto Baú. Endereço: Estrada Geral do Alto Baú, s/n**

(próximo à Igreja Luterana)

Vale mencionar que as unidades de saúde municipais devem possuir seus respectivos “Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS”.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O PGRSS deverá nortear as ações relativas ao manejo dos RSS, observadas suas características, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Tal documento deve estar de acordo com a Resolução 358/05 do CONAMA que “Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências” e pela Resolução, que “Regulamenta as boas práticas de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde e dá outras providências”.

A título de exemplificação foram visitadas algumas unidades de saúde para verificação do local de acondicionamento externo dos resíduos gerados.

A seguir apresenta-se imagem da **Unidade de Saúde Central - Padre Carlos Guesser**.

Figura 137: Unidade de Central – Abrigo externo.



Fonte: Arquivo técnico AMPLA, julho 2021.

A unidade de saúde Central possui local adequado para o acondicionamento externo dos resíduos. O local é de alvenaria e está de acordo com o Art. 35 da Resolução RDC 222/2018 ANVISA.

Já a unidade de saúde do Braço do Baú possui abrigo externo para acondicionamento dos RSS, Figura 138. O local é de alvenaria, possui portas que permitem a ventilação, porém não se observou identificação dos RSS armazenados, conforme Art. 35 da Resolução ANVISA.

Figura 138: Abrigo Externo da Unidade de Saúde Braço do Baú.



Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

Na Figura 139 pode-se observar os RSS armazenados na área interna da Unidade de Saúde do Alto Baú.

Figura 139: RSS armazenados na Unidade de Saúde do Alto Baú.



Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Já na imagem a seguir são da Unidade de Saúde da Pedra de Amolar onde os resíduos ficam armazenados internamente.

Figura 140: RSS armazenados na Unidade de Pedra Amolar.



Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

A seguir apresenta-se a quantidade coletada no ano de 2021 no Posto de Saúde Central. Tem-se uma média mensal de 65 kg de resíduos infectantes e aproximadamente 23 kg de resíduos perfuro cortantes (Quadro 69).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 69: Quantitativo RSS Posto de Saúde Central.

Controle de Resíduos - Posto de Saúde Central		
Data	Infectantes (kg)	Perfuro cortante (kg)
13/01/2021	15,1	16,8
27/01/2021	19,7	7,8
25/02/2021	27,9	10,7
10/03/2021	29	9,3
24/03/2021	26,7	9,5
14/04/2021	95,2	27
28/04/2021	17,3	8,2
12/05/2021	25	12,6
26/05/2021	62	13
03/06/2021	42,3	7,3
23/06/2021	32	15,6
Média Mensal (kg/mês)	65,37	22,97

Fonte: Posto de Saúde Central, junho de 2021.

1.7.2. Estabelecimentos Privados

Com relação aos geradores privados, a Vigilância Sanitária Municipal realiza a fiscalização dos estabelecimentos privados que geram RSS. Quando é realizada a emissão/renovação da Licença de Funcionamento Sanitário é cobrado dos estabelecimentos o PGRSS e cópia do contrato com empresa especializada para coleta dos RSS e comprovantes de recolhimento dos mesmos.

1.8. LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é entendida como (Item XII, Art. 3º, Lei Federal nº 12.305/2010):

XII – logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS menciona que:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso (...);

II – pilhas e baterias;

III – pneus;

IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

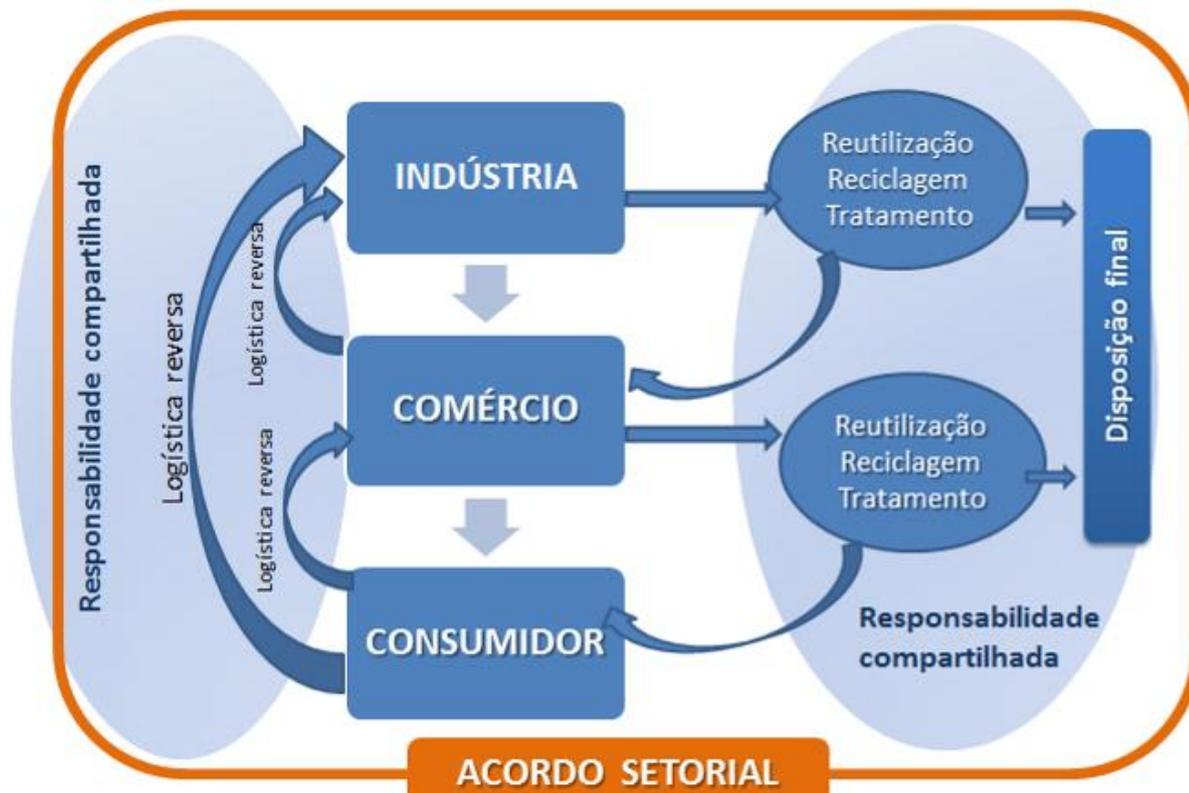
VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A responsabilidade compartilhada pelos resíduos da logística reversa, também é definida na Lei Federal nº 12.305/2010, através dos acordos setoriais (item I, Art. 3º):

I – acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

As relações entre a logística reversa, a responsabilidade compartilhada e os acordos setoriais podem ser ilustrados conforme o esquema da Figura 141.

Figura 141: Relação entre responsabilidade compartilhada, logística reversa e acordos setoriais segundo PNRS.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, adaptado da Lei nº 12.305/2010.

1.8.1. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Embalagens de Agrotóxicos

O sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos em comparação aos demais resíduos é a mais amplamente divulgada e implementada no Brasil, antes mesmo da Política Nacional de Resíduos Sólidos ser aprovada. Isto porque outras normativas e resoluções ambientais já previam essa sistemática.

Os usuários de agrotóxicos efetuam a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A devolução pode ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente, conforme estabelece a Lei Federal nº 7.802/99, Decreto Lei nº 9974/00 e o Decreto Lei nº 4074/02. Esses locais podem ser as cooperativas rurais, sedes de associações de produtores rurais e de municípios e também em alguns Pontos de Entrega Voluntária (PEV) existentes nos próprios órgãos ambientais e de agropecuária.

Conforme as Leis citadas acima:

Todo estabelecimento comercial que comercialize defensivos agrícolas (agrotóxicos) tem o dever e a obrigação legal de receber e em conjunto com o fabricante dar destino às embalagens vazias, para serem reutilizadas (recicladas) e / ou inutilizadas.

As cooperativas só recebem as embalagens de agrotóxicos se as mesmas estiverem passadas pela tríplice lavagem, que consiste em:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
2. Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;
3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador.
5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo;
6. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução

Pilhas, Baterias e Lâmpadas.

No município de Ilhota (SC), não existem coleta especial ou Pontos de Entrega para os resíduos como pilhas/baterias, lâmpadas, que são dispostos normalmente com o rejeito comum /ou com os materiais recicláveis na coleta seletiva. Isso pode gerar uma série de problemas ambientais. As pilhas, baterias e lâmpadas precisam de manejo diferenciado.

Pneus

A Administração Municipal não possui informações sobre o destino dado aos pneus inservíveis gerados por terceiros, com destaque às oficinas e borracharias.

Produtos Eletroeletrônicos

Não é realizada coleta específica de resíduos eletrônicos por parte da Administração Municipal.

1.9. GERADORES SUJEITOS A ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por:

- Estabelecimentos de Serviços de Saúde;
- Empresas da Construção Civil;
- Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Empresas e terminais de transporte;
- Atividades Industriais;
- Mineradoras;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não compatíveis aos resíduos domiciliares.

A Administração Municipal não possui cadastro de geradores passíveis a elaboração de PGRS.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

De acordo com informações obtidas junto à Prefeitura, todas as indústrias instaladas no município possuem PGRS, por este plano ser parte integrante do processo de licenciamento ambiental, Lei nº 12.305/2010:

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

Importante ressaltar que muitas malharias e confecções consideradas grandes geradores, não possuíam PGRS e enviavam os resíduos destes processos juntamente com os resíduos para a coleta domiciliar. Desde 2021 o município deixou de realizar esta coleta, devendo as malharias e confecções contratarem empresa especializada.

É importante o município possuir cadastro dos geradores sujeitos a elaboração de PGRS, pois a partir deste cadastro poderá ser efetuada a fiscalização destes geradores no que tange a elaboração do PGRS.

Apresenta-se no Quadro 70 abaixo a situação dos estabelecimentos passíveis a elaboração do PGRS e a atuação municipal.

Quadro 70: Situação dos estabelecimentos passíveis a elaboração do PGRS.

Estabelecimentos que devem elaborar PGRS	Situação do PGRS
Estabelecimentos de Serviços de Saúde	É cobrado o PGRSS pela Vigilância Sanitária
Empresas da Construção Civil	Não é cobrado
Serviços Públicos de Saneamento Básico	Responsável - Águas de Ilhota
Empresas e terminais de transporte	Não é cobrado
Atividades Industriais	É cobrado o PGRS no licenciamento ambiental
Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não compatíveis aos resíduos domiciliares	Não é cobrado

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.10. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

1.10.1. Quantidade Coletada de Resíduos Urbanos

Em Ilhota, tem-se o quantitativo da geração de resíduos domiciliares através da pesagem dos caminhões transportadores, ao chegarem ao aterro sanitário. Deste modo, tem-se um histórico da geração de resíduos, conforme demonstrado no Quadro 71. Os dados de 2018 e 2019 referem-se aos dados da coleta domiciliar convencional. Já a partir de 2020 é o somatório da coleta convencional e seletiva, tendo em vista que esta última passou a ocorrer no município.

Quadro 71: Quantidade de resíduos urbanos coletados em Ilhota.

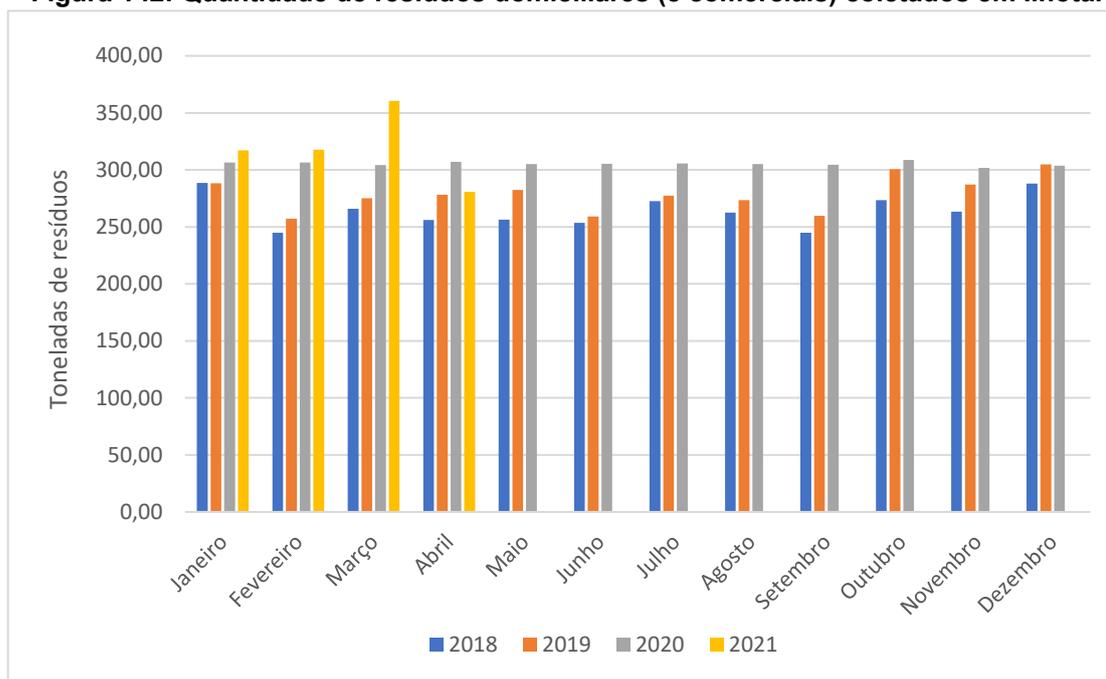
Resíduos Sólidos Urbanos - Quantidade (ton.)				
Mês	2018	2019	2020	2021
Janeiro	288,52	288	306,49	317,23
Fevereiro	244,74	257	306,38	317,79
Março	265,92	275	304,17	360,43
Abril	256	278	306,91	280,70
Maio	256,34	283	305,11	-
Junho	253,6	259	305,23	-
Julho	272,53	277	305,55	-
Agosto	262,55	273	305,03	-
Setembro	244,76	260	304,51	-
Outubro	273,55	301	308,77	-
Novembro	263,44	287	301,70	-
Dezembro	287,86	305	303,60	-
Total (ton./ano)	3.170	3.344	3.663	-
Média (ton./mês)	264,15	278,63	305,28	319,04
Taxa de Crescimento (%)		5,2	8,73	4,31

Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

De acordo com os dados obtidos percebe-se que em 2020 ano em que a coleta seletiva foi implantada houve um aumento de 8,73% da quantidade coleta de RSU com relação ao ano anterior. Já em 2021 o aumento foi menor, em torno de 4,3% podendo estar associada ao fato de o município ter deixado de coletar resíduos de grandes geradores como malharias e confecções.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 142: Quantidade de resíduos domiciliares (e comerciais) coletados em Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

No Quadro 72 apresenta-se os dados separados da coleta convencional e seletiva. Pode-se observar baixa adesão da população, representando o montante coletado pela coleta seletiva apenas 1,78% do total gerado, se utilizada a média anual. Há de se destacar que este foi o primeiro ano de coleta seletiva.

Quadro 72: Quantitativo dos resíduos coletados pela coleta convencional e seletiva em 2020.

Resíduos Sólidos Urbanos Quantidade (ton.) - 2020			
Mês	Coleta Convencional	Coleta Seletiva	Participação da Coleta Seletiva (%)
Janeiro	300,01	6,48	2,11
Fevereiro	275,46	6,37	2,26
Março	280,69	4,16	1,46
Abril	253,64	6,90	2,65
Mai	255,77	5,10	1,95
Junho	295,71	5,22	1,73
Julho	308,27	5,54	1,77
Agosto	258,16	5,02	1,91
Setembro	303,29	4,50	1,46
Outubro	318,86	8,76	2,67
Novembro	304,49	1,69	0,55
Dezembro	348,78	3,59	1,02
Média Mensal	291,93	5,28	1,78

Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A participação da coleta seletiva no montante coletado teve pequeno aumento em 2021 representando em média 2,12%, Quadro 73.

Quadro 73: Quantitativo dos resíduos coletados pela coleta convencional e seletiva em 2020.

Resíduos Sólidos Urbanos Quantidade (ton.) - 2021			
Mês	Coleta Convencional	Coleta Seletiva	Participação da Coleta Seletiva (%)
Janeiro	306,22	11,01	3,47
Fevereiro	312,00	5,79	1,82
Março	356,16	4,27	1,18
Abril	275,03	5,67	2,02
Média Mensal	312,35	6,69	2,12

Fonte: Águas de Ilhota, 2021.

1.10.2. Geração Per Capita

Considerando a quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos (coleta convencional e coleta seletiva) e a quantidade de habitantes, tem-se a geração per capita, Quadro 74.

Para o cálculo da geração per capita do presente estudo, utilizou-se os dados referentes à projeção populacional apresentada no presente PMSB. Considerou-se a população total do município atendida com o serviço de coleta domiciliar.

Quadro 74: Geração Per Capita.

Dados	2018	2019	2020	2021
População Urbana (hab.)	9062	9208	9353	9498
População Rural (hab.)	4692	4723	4753	4784
População Total (hab.)	13754	13931	14106	14282
Quantidade RSU (t/mês)	264,15	278,63	305,29	319,04
Geração per capita (kg/hab. Dia)	0,640	0,667	0,721	0,745

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Considera-se adequada a geração per capita de Ilhota, compatível com municípios de porte semelhante.

1.10.3. Estudo Gravimétrico

A caracterização qualitativa dos resíduos domiciliares pode ser realizada através da análise gravimétrica que consiste no conhecimento do percentual das diferentes frações de resíduos presentes na massa total analisada.

O estudo gravimétrico dos resíduos sólidos de Ilhota foi realizado 2014 pela empresa FRAL Consultoria realizou a amostragem e caracterização qualitativa e quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos de Ilhota ao lado do Centro de Triagem do Aterro Sanitário de Brusque-SC, que na época recebia dos resíduos do município, cujos resultados foram compilados e apresentados no Quadro 75.

Quadro 75: Dados Estudo Gravimétrico.

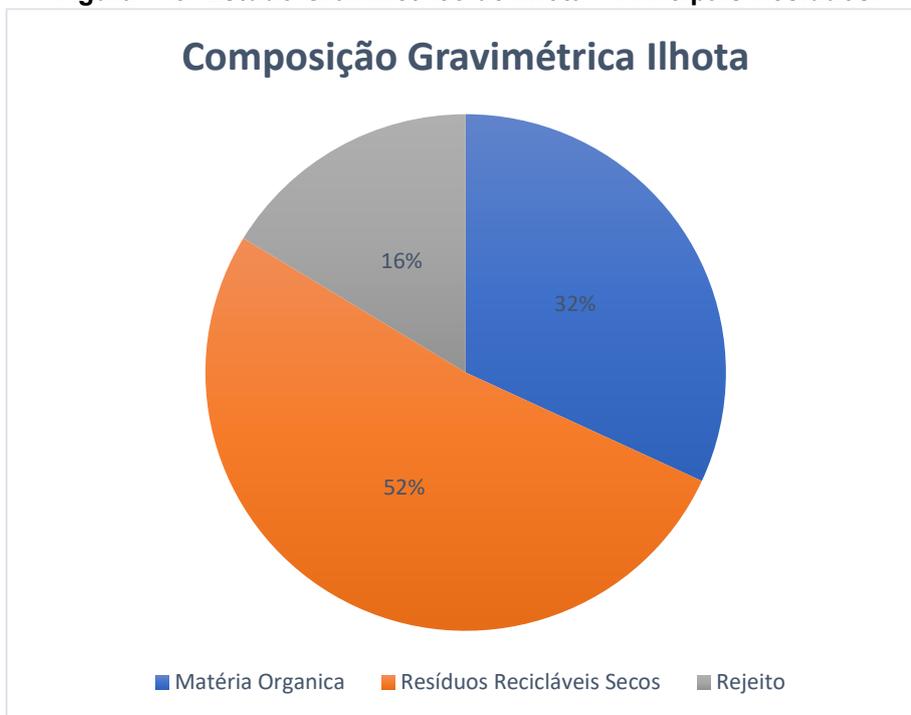
Materiais	Ilhota	AMFRI
	%	%
Matéria Orgânica	31,9	46,2
Poda/Jardinagem	0,5	2,2
Trapos, panos e calçados	7,3	8,9
Madeira	0,1	1
Papelão	6,7	5,4
Papel	15,1	8,7
Vidro	4,2	2,7
Plástico Mole (filme)	14,7	8,7
Alumínio	0,6	0,6
Tetrapak	2,3	1,5
Isopor	0,7	0,3
Metal ferroso	1,7	1,2
PET	1,8	2,4
PEAD	1,3	0,9
Plástico Duro	3,4	3,8
Fraldas Descartáveis	7,4	3
Eletroeletrônico	0	0,4
Pilha e Bateria	0	0,1
Borracha	0	0,6
Espuma	0	0,3
Metal Não ferroso	0,4	0,6
Terra e pedra	0	0
Diversos	0	0,2

Fonte: PGIRS AMFRI, 2014.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Deste modo tem-se: 51,8% de resíduos recicláveis secos; 31,9% de resíduos úmidos (orgânicos), e; 16,3% de rejeito, conforme visualizado na Figura 143.

Figura 143: Estudo Gravimétrico de Ilhota – Principais Resíduos.



Fonte: Adaptado de PGIRS- AMFRI, 2014.

1.11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As ações de educação ambiental com a temática resíduos sólidos são desenvolvidas no município de Ilhota pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, sendo trabalhado nos últimos quatro anos a temática abaixo.

O reaproveitamento de resíduos, dar noções básicas de reciclagem, classificações dos PET e mostrar impacto do mesmo nos mares essa ação foi realizada nas escolas municipais de Ilhota em paralelo a isso foi realizada a distribuição de mudas. Também foram feitas mutirão de limpeza e conscientização.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 144: Educação Ambiental nas escolas.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2021.

1.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos dias atuais, buscando atingir a sustentabilidade sanitária e ambiental, é necessária uma mudança de atitude em relação aos Resíduos Sólidos, devendo-se repensar as práticas de produção e consumo. São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305/2010: *Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos Resíduos Sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos.*

O município de Ilhota possui os serviços de coleta domiciliar convencional e seletiva em praticamente 100% do território, variando a frequência conforme o local e modalidade de coleta.

De um modo geral os serviços de coleta de resíduos e de limpeza urbana, apresentam-se de maneira satisfatória, mantendo a cidade em permanente estado de limpeza abrangendo todo perímetro urbano do município.

O município encontra-se inserido em um Consórcio para o manejo dos Resíduos Sólidos, deste modo a operacionalização do tratamento e destino final é regionalizada, diminuindo os impactos ambientais e gerando menos custo ao município.

A coleta de Resíduos dos serviços da Saúde- RSS municipais é permanente, realizada por empresa terceirizada, e o destino e tratamento dos resíduos ocorrem de forma correta e por meio de empresas especializadas.

Com relação aos Resíduos da Construção Civil- RCC existem empresas de coleta de entulhos (caçambas) de municípios vizinhos que atuam em Ilhota. Entretanto, eventualmente ocorre o descarte irregular de resíduos em locais impróprios.

A partir das considerações gerais apresentadas no presente item e das demais informações contidas no diagnóstico sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos

Sólidos, pode-se considerar como alguns Aspectos Positivos e Aspectos Negativos dos sistemas os apresentados a seguir:

1.12.1. Aspectos Positivos

Podemos citar como aspectos positivos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos identificados no Diagnóstico:

- Coleta seletiva sendo realizada desde 2020;
- O município possui Estação de Transbordo, embora necessite de melhorias;
- Inserção do município no CIMVI, trazendo benefícios ambientais e econômicos;
- Resíduos domiciliares enviados para aterro sanitário devidamente licenciado, CIMVI;
- Controle quantitativo dos resíduos domiciliares gerados (pesagem no aterro sanitário);
- Coleta, tratamento e destinação adequada aos RSS gerados no município.

1.12.2. Aspectos Negativos

- Falta de ações e de controle com relação ao gerenciamento dos resíduos com logística reversa obrigatória: pneus, lâmpadas, pilhas, baterias, eletroeletrônicos;
- Necessidade de Melhorias na Estação de Transbordo.

F – SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

1. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA E FISCALIZAÇÃO PREVENTIVA DAS REDES URBANAS

O conceito de drenagem urbana dentro do saneamento básico, considerando a Lei nº 11.445/07 e alteração dada pela Lei Nº 13.308/2016, pode ser entendido como:

Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (Art. 3).

A Lei nº 13.308/2016 mudou o entendimento de drenagem urbana, considerando, além das infraestruturas físicas, os serviços de limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes como parte integrante do sistema. Esta alteração vem ao encontro às necessidades da realidade brasileira no enfrentamento das ocorrências de alagamentos e inundações, comuns em algumas regiões.

Isto, pois as alterações de ambientes naturais oriundas do processo de urbanização interferem no ciclo da água e no processo natural da drenagem, demandando intervenções a fim de minimizar impactos dos eventos hidrológicos, especialmente os de grande porte. Estas intervenções são denominadas medidas de controle e ocorrem por meio de ações estruturais (intervenções construtivas) e não-estruturais (diretrizes, normas legais, fiscalização, educação ambiental, entre outras).

O planejamento em drenagem urbana compreende alternativas que visem menor incidência de inundações e maior proteção para a bacia hidrográfica, levando em consideração os custos envolvidos. Isto é, deve ser feita segundo critérios éticos, técnicos e econômicos, após análise cuidadosa das opções existentes considerando as peculiaridades de cada região e município.

Recomenda-se que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. Além disso, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade, contudo em baixas velocidades, a fim de diminuir processos de erosão e propensão de inundações à jusante.

1.1. GESTÃO DOS SERVIÇOS

1.1.1. Aspectos da Legislação Municipal Envolvendo a Drenagem Urbana

O sistema de drenagem pluvial urbana de Ilhota atrela-se a diversos aspectos da legislação municipal, em especial nas pautas do Planejamento Urbano (Plano Diretor), Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras e Código de Posturas.

A Lei nº 16/2007, dispõe sobre o Plano Diretor ou Código Urbanístico de Ilhota. Em seu Art. 67, discorre:

O sistema de drenagem das vias deverá garantir a condução das águas captadas até local de deságue seguro, sem riscos de formação de processo erosivo.

O capítulo I da Lei nº 16/2007 trata sobre a Estruturação Urbana no município. Esta visa a estruturação do espaço urbano, sua articulação com a área rural e a integração à região. Dentre os objetivos da estratégia de estruturação urbana está:

Art. 74

XIII - possibilitar melhoria no abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão dos resíduos sólidos incentivando a implementação de coleta seletiva, **drenagem urbana e pavimentação**, priorizando o atendimento às famílias de baixa renda e promovendo a justiça social e a qualidade de vida;

Em seu Título VI, traz como parâmetros de ocupação a taxa de permeabilidade, definindo esta como “*percentual mínimo da área do lote que não poderá ser edificado, devendo, portanto, ser mantido permeável*”, tendo como um dos objetivos a melhoria do sistema de drenagem urbana.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O Art. 251 do capítulo I apresenta os revestimentos que compreendem a taxa de permeabilidade, que variam de acordo com a classe de zoneamento incidente:

Art. 251 A área do lote resultante da taxa de permeabilidade deverá, obrigatoriamente, ser tratada com um, ou mais, dos seguintes revestimentos:

- I - solo natural;
- II - vegetação de pequeno, médio e grande porte;
- III - revestimentos permeáveis que deverão ser especificados no projeto a ser apresentado ao órgão municipal competente.

Quanto ao parcelamento de solo sob forma de loteamentos, o Art. 286 apresenta como infraestrutura mínima a ser implantada pelo loteador:

- (...)
- III - coleta e interligação à rede pública de esgotos existente, conforme o Código de Obras;
 - V - captação, condução e disposição das águas pluviais;
 - IX - tratamento das faixas ao longo das margens dos córregos, linhas de drenagem sazonais e corpos d'água em geral, que atendam à condição de Área de Preservação Permanente, de acordo com as diretrizes do órgão municipal responsável pelo meio ambiente;

Quanto às ligações de esgotos domésticos nas redes de drenagem urbana, a Lei nº 767/97, que dispõe sobre as normas sanitárias, estabelece penalidades e dá outras providências, compreende:

Art. 9º É proibido lançar despejos e resíduos líquidos e/ou efluentes insuficientemente tratados, provenientes de atividades domésticas, comercial, industrial ou Pública, no Rio ou em mananciais de superfície e subterrâneos, bem como, em valas, sarjetas e rede de drenagem pluvial.

§ 1º - Considera-se efluentes insuficientemente tratado, para os efeitos desta lei, todo esgoto que não for submetido ao tratamento sequencial de fossas sépticas, filtros anaeróbicos e/ou valas de filtração, seguidas de infiltração total parcial, segundo as especificações da NBR 7229/82 e 7229/93.

§ 2º - Os elementos de sistema de tratamento não incluídos na descrição do parágrafo anterior, serão analisados pelo órgão Sanitário Municipal, sendo possível o seu lançamento em corpos d'água, somente quando ficar comprovada eficiência maior que a do sistema descrito na NBR 7229/82 e 7229/93.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Portanto, observa-se que a legislação municipal permite a ligação de esgotos sanitários à drenagem pluvial urbana, valas, canais ou cursos de água, contudo desde que haja tratamento prévio adequado quando às normas técnicas brasileiras, que visa diminuir a sua carga orgânica e potencial poluidor das águas naturais. Tendo em vista que atualmente o município não conta com sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários, a adoção de sistemas de tratamento individual nas edificações ainda é o mais apropriado.

A Lei nº 767/97 traz ainda a importância da correta destinação de resíduos sólidos para o manejo das águas pluviais urbanas:

Art. 11º É proibido o lançamento de resíduos e detritos provenientes de atividades doméstica, comercial, industrial, e/ou Pública: no Rio, em mananciais de água, nos mangues, em terrenos baldios e em logradouros Públicos

O Código de Posturas, instituído pela Lei Complementar nº 18/2007, apresenta ainda em seu Art. 6º a proibição de despejos de quaisquer resíduos em:

- I - vias e logradouros públicos;
- II - áreas de preservação;
- III - unidades de conservação;
- IV - propriedades não licenciadas para o devido fim;
- V - rios e corpos d'água.

A Lei Complementar nº 17/2007, institui o Código de Obras do município de Ilhota, e dá outras providências. Em seu Art. 124 e em seu parágrafo 1º discorre:

Art. 124 O escoamento de águas pluviais, do lote edificado para a sarjeta, é de responsabilidade do proprietário e será realizado em canalização construída sob o passeio.

§ 1º Em casos especiais de inconveniência ou impossibilidade de conduzir as águas pluviais às sarjetas, será permitido o lançamento dessas águas diretamente nas galerias de águas pluviais, após aprovação, pela Prefeitura Municipal, de esquema gráfico apresentado pelo proprietário, sendo as despesas com tal ligação de responsabilidade do proprietário.

1.1.2. Responsabilidades e Atribuições

A Drenagem Urbana do Município de Ilhota encontra-se organizacionalmente atribuída a **Secretaria Municipal de Planejamento Urbano**, cujas competências compreendem:

- Emissão de viabilidade; emissão de alvarás; na área dos serviços urbanos
- Elaborar o plano diretor do município, bem como o planejamento, a aprovação e fiscalização referentes às obras públicas e loteamentos e instalação de estabelecimentos particulares destinados a atividades secundárias ou terciárias e estática urbana;
- Fiscalizar o cumprimento do código de obras e posturas do município;
- Acompanhar e fiscalizar a execução de convênios com a União do Estado, fornecendo quando necessário, os elementos, necessários para a sua realização;
- Assessorar o Chefe do Poder Executivo nos assuntos de sua competência, e desempenhar ainda as demais tarefas que lhe forem destinadas.

Os projetos das obras de drenagem são realizados pela equipe que compõe a Secretaria bem como por equipes terceirizadas, por meio de convênios, tais como com a Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A. (BADESC) e com a Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí (AMFRI).

Quantos aos projetos dos loteamentos implantados no município, estes são analisados e aprovados pela Secretaria, o que envolve a análise dos projetos arquitetônicos, bem como dos hidrossanitários e das infraestruturas mínimas dos loteamentos.

A equipe da Secretaria de Planejamento Urbano é composta por funcionários próprios, cujas funções e quantitativos são apresentados no Quadro 76 abaixo.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 76: Quadro geral de funcionários da Secretaria de Planejamento Urbano.

Função	Quantidade de Profissionais
Secretário	01
Diretor(a) de Departamento	01
Engenheiro(a) Civil	02
Fiscal de Obras Irregulares	01
Estagiário (a)	01

Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano, 2021.

A secretaria consta com dois (02) veículos para a realização dos serviços, sendo um (01) destinado ao secretário e o outro para as demais atividades, que incluem vistorias e fiscalizações.

As atividades de obras e/ou reparos do sistema de drenagem, ou seja, de execução dos serviços de implantação de drenagem urbana, são atribuídas à Secretaria de Obras, assim como os serviços de manutenção e limpeza do sistema. Compete à **Secretaria de Obras:**

- Planejar, desenvolver, controlar e executar as atividades inerentes a construção de obras públicas, sendo responsável também pelas atividades inerentes quanto a **abertura e pavimentação de vias públicas, conservação e ampliação do sistema de drenagem de águas pluviais;**
- Inspeccionar periódica as obras em andamento, zelar e manter a frota de máquinas e equipamentos pesados, prestar atendimento emergencial em ocasiões de intempéries da natureza que podem causar riscos a vida e ao patrimônio público e privado;
- Dar condições para fluidez do tráfego de veículos através do serviço de conservação de vias públicas;
- Toda a execução de obras passa pela secretaria, garantindo um ambiente agradável e seguro para a cidade e seus habitantes.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Além do Secretário e do Supervisor de Obras, a Secretaria de Obras conta com uma equipe de dez (10) trabalhadores braçais e motoristas de caminhão, sendo os veículos e equipamentos, e seus quantitativos, dispostos abaixo:

- 02 máquinas escavadeiras porte grande;
- 02 máquinas escavadeiras porte pequeno;
- 02 retroescavadeiras;
- 01 caminhão de grande porte, com capacidade de 14 m³; e
- 01 caminhão de porte pequeno, com capacidade de 4 m³.

No município há instituída uma Conselho Municipal De Defesa Civil (COMDEC) através da Lei nº 37/2013, que criou este órgão, o Sistema Municipal de Defesa Civil (SIMEDC), o Fundo Municipal de Defesa Civil (FUMDEC) e a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COOMDEC).

O Conselho, vinculado diretamente ao Gabinete do Prefeito, tem a finalidade de deliberar sobre a política municipal de defesa civil. Conforme o Art. 2º, parágrafo 1º da Lei nº 37/2013, as suas competências são:

- I - Deliberar sobre a política municipal de defesa civil;
- II - Promover e colaborar na execução de programas estaduais e federais de Defesa Civil, observada sua autonomia de atuação e suas instâncias de deliberação;
- III - Coletar, processar e disponibilizar informações e dados históricos ou estatísticos relativos à Defesa Civil;
- IV - Atuar em cooperação ou de forma integrada com os demais órgãos dos municípios da região, federais e estaduais de Defesa Civil, tanto nos períodos de normalidade como de anormalidade.

Compete ao Fundo Municipal de Defesa Civil do Município de Ilhota (FUMDEC), vinculado ao Gabinete do Chefe do Poder Executivo (Art. 5º):

- I - Administrar recursos financeiros;
- II - Cumprir as instruções e executar as diretrizes estabelecidas pela COMDEC;
- III - Preparar e encaminhar a documentação necessária para efetivação dos pagamentos a serem efetuados;
- IV - Prestar contas da gestão financeira;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

V - Desenvolver outras atividades estabelecidas pelo Chefe do Poder Executivo, compatíveis com os objetivos do FUMDE.

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COOMDEC) é diretamente vinculada ao Prefeito Municipal ou seu eventual substituto, e sua finalidade é coordenar, em nível municipal, todas as ações de Defesa Civil nos períodos de normalidade e anormalidade.

De acordo com o Art.12º da lei, defesa civil “*é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais e os incidentes tecnológicos, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social*”. À vista disso, o objetivo geral da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil é reduzir os desastres, através da diminuição de sua ocorrência e da sua intensidade. As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais:

- Prevenção de desastres;
- Preparação para emergências e desastres; e
- Respostas aos desastres e reconstrução.

Como objetivos específicos tem-se:

- Promoção da defesa permanente contra desastres naturais ou provocados pelo homem;
- Prevenção ou minimização de danos, socorro e assistência a populações atingidas, reabilitação e recuperação áreas deterioradas por desastres;
- Atuação quanto a má iminência ou em situação de desastres e promoção da articulação com a coordenação do Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, em todo o território nacional.

A equipe de defesa civil compreende um coordenador, bem como um diretor de departamento.

No âmbito da drenagem urbana é importante ainda destacar a atuação da **Vigilância Sanitária Municipal**, subordinada à Secretaria Municipal de Saúde.

Este órgão tem como atribuição relacionada a este sistema especificamente a realização das atividades de fiscalização no atendimento de denúncias frente ao lançamento clandestino de esgotos sanitários (sem prévio tratamento) nas galerias pluviais urbanas implantadas.

A Estrutura da Vigilância Sanitária Municipal compõe 03 (três) fiscais efetivos, sendo 02 (dois) estáveis, além de 01 (um) secretário de saúde. O órgão, atualmente, apresenta 01 (um) carro para realização das atividades de fiscalizações.

Os serviços de fiscalização e denúncias de atividades lesivas ao meio ambiente ocorre pela **Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**, cujas atribuições consistem em:

- Desenvolver ações de controle e vigilância, destinadas a impedir o estabelecimento ou a continuidade de atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, ou ainda, daquelas realizadas em desconformidade com o que foi autorizado; e
- Aplicar punições cabíveis, mediante aplicação de sanções administrativas, aos seus transgressores, além propugnar pela adoção de medidas destinadas a promover a recuperação/correção, ao verificar a ocorrência de dano ambiental, conforme preconiza a legislação ambiental vigente.

Para atuação nos serviços de fiscalização e denúncias, a secretaria consta com o seguinte quadro de funcionários:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 77: Quadro geral de funcionários da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Função	Quantidade de Profissionais
Secretário	01
Diretor(a) de Departamento	01
Engenheiro(a) Florestal	01
Fiscal	01

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2021.

A Secretaria conta com um (01) veículo, destinado ao secretário de meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

1.1.3. Regulação dos Serviços

Em 2017, o município de Ilhota passou a ingressar o Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), sendo autorizado pela Lei Municipal nº 1.841/2017.

A agência é pessoa jurídica de direito público, sob a forma de associação pública, dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, sendo regida pelas normas da Constituição da República Federativa do Brasil, da Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005 e demais normas pertinentes e o Protocolo de Intenções. Atualmente são 208 municípios consorciado à ARIS.

Apesar do município pertencer à ARIS, a mesma ainda não é atuante quanto ao sistema de drenagem urbana no município, atuando apenas nos demais serviços de saneamento.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO

1.2.1. Descrição do Sistema Existente

Com base na visita técnica realizada em Ilhota, identificou-se que as técnicas e tecnologias adotadas relacionam-se ao conceito de rápido escoamento das águas pluviais coletadas em meio urbano até o Rio Itajaí-Açu, principal rio que banha o território e disposição final destes escoamentos superficiais.

O sistema implantado opera por gravidade, no qual as águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de galerias subterrâneas ou sarjetas até os canais ou valas mais próximas, de macrodrenagem, esses compondo a hidrografia da região.

Trata-se de um sistema de separação integral entre as águas pluviais e os esgotos sanitários, que por sua vez não devem ser encaminhados ao sistema de drenagem sem prévio tratamento. Contudo, a ligação indevida e clandestina de esgotos sanitários não tratados previamente às instalações é bastante comum, principalmente porque o município não conta com sistema de coleta e tratamento de esgotos coletivo, como pode ser visto na Figura 145.

Figura 145: Lançamento irregular de esgotos na rede pluvial.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Compreendem os métodos e dispositivos mais comuns empregados em Ilhota:

- Meio fio, bocas de lobo, caixas coletoras com e sem gradeamento, galerias subterrâneas, poços de visita para microdrenagem e;
- Sarjetas, sarjetões, valas naturais e de concreto.
- A macrodrenagem urbana é composta basicamente pelos rios, córregos e valas que atravessam o município.

A seguir apresenta-se esquema geral do sistema de drenagem em Ilhota.

Figura 146: Sistema de Drenagem Urbana de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

As fotografias mostradas a seguir (Figura 147 e Figura 148), obtidas na visita técnica, apresentam estruturas de bocas de lobo e sarjetas empregadas na microdrenagem

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

no perímetro urbano de Ilhota. Observa-se que a definição de sarjetas não é bem definida, não havendo padronização frente aos dispositivos utilizados, nem sempre favorecendo o escoamento da pluvial às bocas de lobo do sistema.

Figura 147: Exemplo de estruturas de microdrenagem - boca-de-lobo e sarjeta.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Figura 148: Exemplo de estruturas de microdrenagem - boca-de-lobo e sarjeta.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quanto às bocas de lobo observadas no município, verificou-se que no geral estas estruturas se encontram padronizadas, sendo identificados principalmente equipamentos do tipo grelha em concreto.

A padronização de bocas de lobo e sarjetas é importante para a logística e operação, especialmente em relação à manutenção e limpeza destes dispositivos.

Figura 149: Exemplo de estruturas de microdrenagem - Galerias



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Figura 150: Macrodrenagem urbana.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 151: Lançamento de Galerias de Drenagem Urbana no rio Itajaí-Açu.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Figura 152: Aspecto do Rio Itajaí-Açu.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.2.2. Estado das Estruturas, Manutenção e Limpeza

A limpeza e manutenção dos equipamentos de microdrenagem urbana é atribuída à Secretaria Municipal de Obras e ocorre conforme necessidade por meio de hidrojetos, através de empresas terceirizadas.

Na visita técnica ao município, realizada em junho de 2021, observaram-se equipamentos de drenagem danificados e/ou obstruídos, além de estruturas executadas de modo inadequado, principalmente quanto ao uso de materiais com resistência inapropriada e ineficiente.

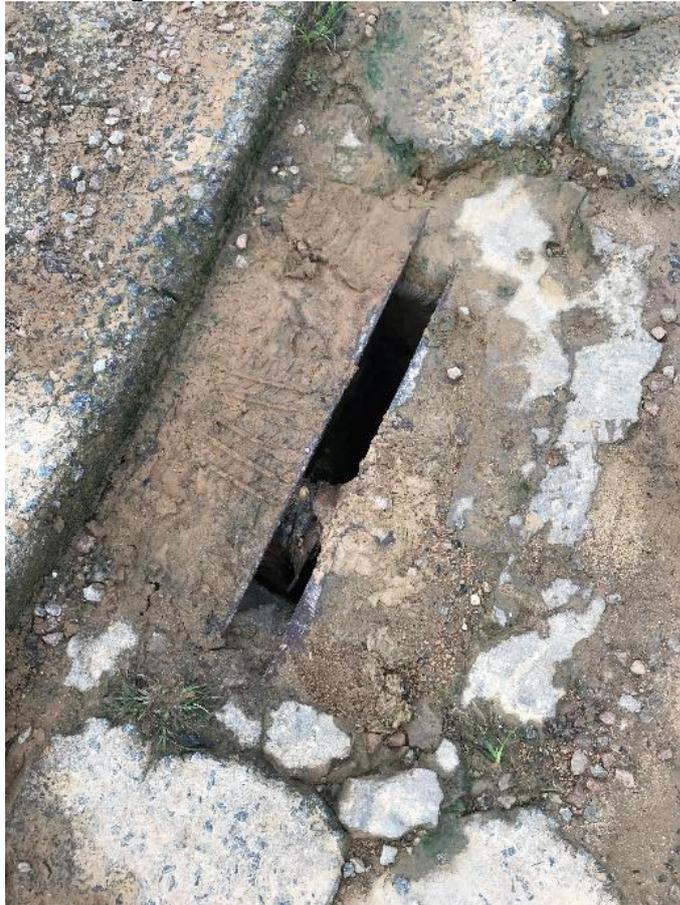
A manutenção e desobstrução dos equipamentos de microdrenagem urbana é fundamental e apresenta caráter preventivo, de modo a não comprometer a eficiência dos dispositivos quanto às suas funções, evitando alagamentos, e não comprometer a segurança dos pedestres que circulam sobre as vias urbanas.

Figura 153: Boca de lobo danificada e obstruída.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Figura 154: Boca de lobo inadequada.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Foi identificado a presença de resíduos sólidos dispostos em pontos próximos aos equipamentos de drenagem urbana. Na região central do município foi identificada ainda a presença acentuada de resíduos sólidos dispostos nas vias devido a algumas sucatais localizadas na área (Figura 155).

Figura 155: Presença de resíduos dispostos pela via.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

O lançamento indevido de resíduos sólidos pela população aliado à frequência insuficiente de limpeza urbana, contribui para o encaminhamento desses poluentes às redes de drenagem devido, principalmente, ao escoamento superficial após eventos chuvosos.

A presença de resíduos sólidos na rede de drenagem pode proporcionar a obstrução das canalizações, o aumento da frequência de inundações, bem como a degradação dos corpos hídricos, visto que os resíduos sólidos apresentam alto tempo de permanência no ambiente.

Conforme apresentado no Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, a limpeza urbana no município é atribuída à Secretaria de Obras. Atualmente, não existem ações e programas de educação ambiental pela Secretaria

de Meio Ambiente quanto a correta destinação de resíduos sólidos e às problemáticas relacionadas à disposição destes em corpos hídricos.

Figura 156: Presença de resíduos nos corpos hídricos e nas margens destes.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A limpeza e manutenção da macrodrenagem do município também é realizada pela Secretaria de Obras, a cada 6 meses, sendo os trechos inseridos em áreas privadas não compreendidos pelo serviço.

A Figura 157 apresenta valas que recentemente passaram por processo de limpeza e manutenção visando o seu desassoreamento e, conseqüentemente, a redução da incidência de alagamentos. Esta manutenção apresenta caráter preventivo, tendo em vista o histórico do município de desastres relacionados a alagamentos e inundações.

Figura 157: Vala de macrodrenagem após limpeza.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.2.3. Cobertura Estimada do Sistema de Drenagem Urbana

A Administração Municipal de Ilhota, através de suas secretarias relacionadas aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, não possui um cadastro do sistema de drenagem urbana implantado no município.

As informações quanto aos equipamentos de microdrenagem urbana implantados oficialmente são inexistentes, porém, tendo em vista que o município consta com o conhecimento técnico do supervisor dos serviços de obras do município, o qual trabalha na área há anos e acompanhou o desenvolvimento urbano de Ilhota, foi realizado um levantamento da cobertura do sistema em parceria com a Secretaria de Planejamento Urbano. A metodologia do levantamento compreendeu a identificação dos diâmetros das galerias subterrâneas a partir de mapeamentos do sistema viário dos distritos urbanos.

O cadastro da cobertura de drenagem é importante, visto que estabelece critérios construtivos, evitando possíveis sub dimensionamentos ou projetos inadequados devido à falta de conhecimento quanto, principalmente, aos diâmetros das tubulações, bem como, conseqüentemente, evita possíveis gastos públicos desnecessários.

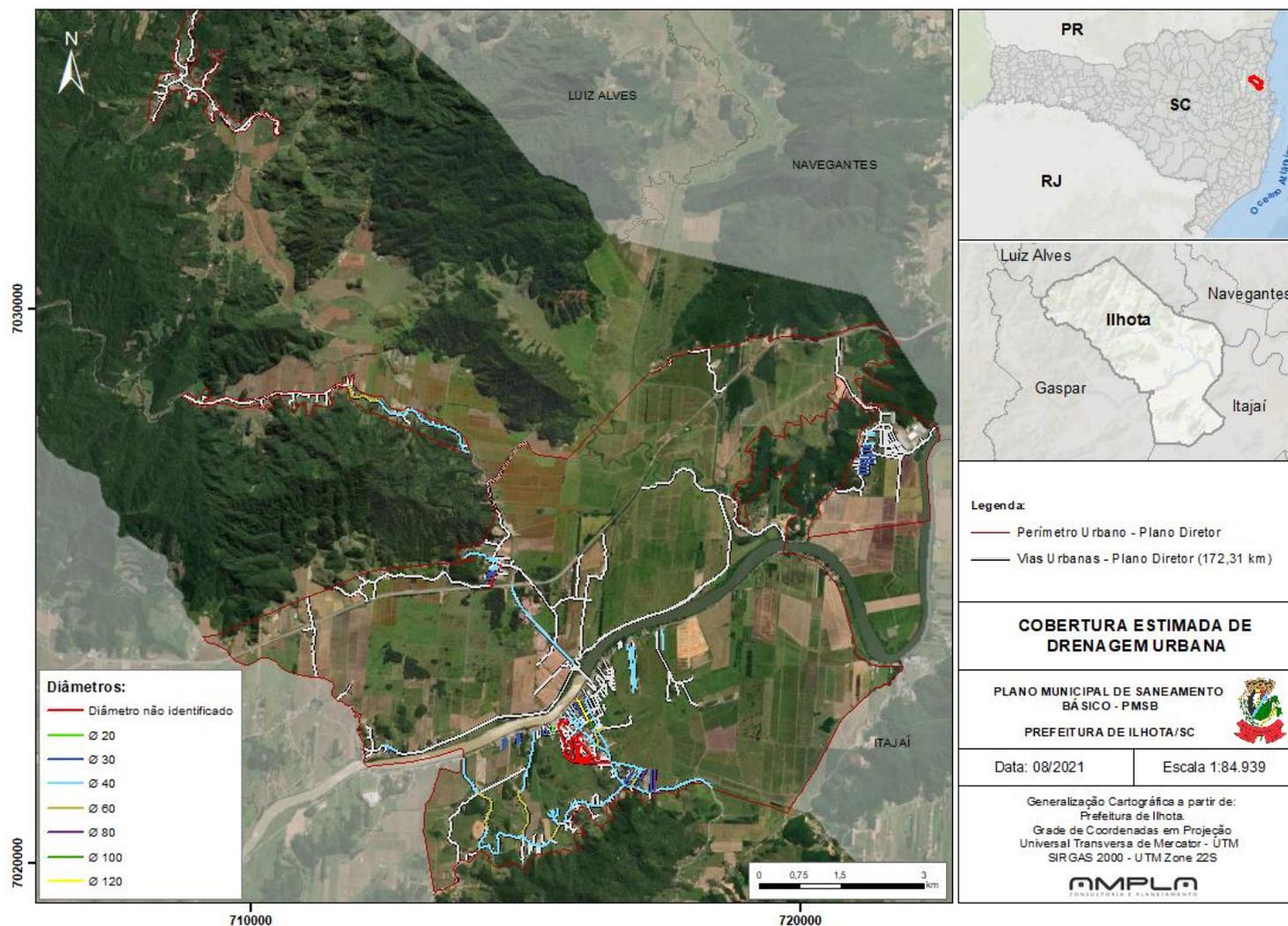
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O mapeamento da Figura 158 apresenta o levantamento preliminar das vias contempladas por sistema de drenagem urbana, bem como o diâmetro das tubulações, a partir das informações passadas pela Prefeitura. A partir do levantamento, tem-se os seguintes quantitativos:

- Comprimento total de vias urbanas existentes em Ilhota (a partir de dados extraídos do Plano Diretor Municipal): 172,31 km;
- Comprimento total de vias urbanas com sistema de drenagem urbana implantado: 34,48 km;
- Percentual de vias urbanas atendidas com drenagem urbana: 20%.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 158: Cobertura Estimada do Sistema de Drenagem Urbana.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.2.4. Projetos e Obras em Andamento

No momento da visita técnica ao município não haviam obras relacionadas aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais ocorrendo em Ilhota. Entretanto, de acordo com informações cedidas pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, existem alguns projetos voltados a infraestruturas de pavimentação e drenagem urbana a serem implantados no município.

O Quadro 78 apresenta os projetos recentes informados pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano relacionados à drenagem urbana. De acordo com as informações passadas pela Secretaria, apenas o projeto da Rua Maria Cláudio Soares está pendente e ainda não foi executado.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Bairro/Distrito	Rua	Descrição	Elaboração do Projeto
Centro	Rua Maria Cláudio Soares	Drenagem urbana, pavimentação por lajotas sextavadas, calçadas e sinalização viária.	AMFRI
Centro	Rua Manoel Cláudio	Drenagem urbana, pavimentação por lajotas sextavadas, calçadas e sinalização viária.	AMFRI/Convênio BADESC.
Alto do Baú	Estrada Geral Alto Baú	Pavimentação asfáltica e sinalização viária	AMFRI
Ilhotinha	Avenida Severo Silveira Ramos	Pavimentação asfáltica, drenagem pluvial, calçadas e sinalização viária	AMFRI
Ilhotinha	Rua João Domingos Pereira	Pavimentação por lajotas sextavadas e sinalização viária.	AMFRI
Baú Central	Estrada Geral Baú Central	Pavimentação asfáltica, drenagem pluvial e sinalização viária	AMFRI
Ilha Bela	Rua Ricardo Smogel Filho	Pavimentação por lajotas sextavadas, calçadas e sinalização viária.	AMFRI
Ilha Bela	Rua Platão Geraldo de Souza	Pavimentação por lajotas sextavadas, calçadas e sinalização viária.	AMFRI
Ilha Bela	Avenida Padre Carlos Guesser	Pavimentação por lajotas sextavadas, calçadas e sinalização viária.	AMFRI
Missões - Minas	Rua Amaro Luiz de Souza	Pavimentação por lajotas sextavadas, calçadas e sinalização viária.	AMFRI
Centro - Missões	Rua Bonifácio Maba	Pavimentação por lajotas sextavadas e sinalização viária.	AMFRI
Baú Baixo	Rua Luiz Pontaldi	Pavimentação sem previsão de drenagem pluvial.	-
Baú Baixo	Rua Luiz Leal	Pavimentação sem previsão de drenagem pluvial.	-

Fonte: Administração Municipal, 2021.

Observa-se que entre todas as obras recentes de pavimentação no município, apenas quatro delas incluem a implantação de sistema de drenagem pluvial. De acordo com a Administração Municipal, todas as ruas pavimentadas pela presente administração recebem o serviço de implantação de rede de drenagem previamente, porém, este serviço é prestado diretamente pela Administração Municipal, não sendo parte integrante dos projetos de pavimentação, e conseqüentemente, das licitações de contratação de empresas para prestação de serviços.

1.3. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Para melhor compreensão da metodologia de caracterização utilizada no presente plano de saneamento, apresenta-se, primeiramente, uma abordagem sucinta das terminologias e conceitos que foram adotados.

1.3.1. Bacia Hidrográfica

O termo bacia hidrográfica refere-se a uma delimitação geográfica natural traçada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes. Os conceitos de bacia e sub-bacias se relacionam a ordens hierárquicas dentro de uma determinada malha hídrica. Cada bacia hidrográfica se interliga com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.

Por constituírem “ecossistemas” com o predomínio de uma única saída (exutória), as bacias hidrográficas possibilitam a realização de uma série de experimentos. As bacias hidrográficas também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (sub-bacias) permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, compreensão da natureza dos processos de degradação ambiental instalados e o grau de comprometimento da produção sustentada existente.

As sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km². Já a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia. Possuem a área inferior a 100 km² (Faustino, 1996 apud Teorodo et al, 2007).

Com a instituição da Lei Federal nº 9.433/97 estabeleceu-se a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Respeitando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH aprovou em 15 de outubro de 2003, a Resolução nº 32, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional e a partir de 2006 foi inserida no Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela Presidência da República.

Os princípios básicos da legislação são cinco:

- Bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Usos múltiplos da água a todos os setores e usuários;
- Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- Reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional deste recurso natural e;
- Gestão descentralizada e participativa de todos os níveis hierárquicos do governo, usuários, sociedade civil, organizações não governamentais e outros organismos que possam influenciar nos processos de tomada de decisão.

Os instrumentos essenciais para a boa gestão do uso da água são:

- Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos, autorização ou concessão para o usuário;
- Cobrança pelo uso da água;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, visando facilitar o controle e monitoramento da qualidade dos mananciais e;
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, visando organizar a base de dados e difundir a todos, referente aos recursos hídricos, usos, balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia.

1.3.2. Bacias Hidrográficas de Ilhota

O Rio Itajaí-Açu atravessa o município transversalmente e drena, juntamente com seus afluentes, os terrenos cristalinos, apresentando um perfil longitudinal razoavelmente acidentado em seu curso superior, perdendo esta característica na planície de acumulação junto à área urbana, onde chega a formar alguns meandros (PLANO DIRETOR DE ILHOTA, 2019).

A rede hidrográfica do município, apresentada na Figura 159, tem como base de dados o Plano Diretor de Ilhota e o Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC), disponibilizada pelo Governo do Estado de Santa Catarina - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS).

Observa-se no mapeamento que Ilhota apresenta uma densa hidrografia, apresentando como afluentes principais do Rio Itajaí-Açu, o Ribeirão do Baú e o Rio Luís Alves. Quanto às nascentes, são identificadas 315 unidades inseridas no território do município, sendo apenas 10 localizadas em distritos urbanos.

O Quadro 79 apresenta as 16 microbacias hidrográficas de Ilhota, obtidas a partir da base de dados disponibilizada pela Agência Nacional das Águas (ANA). Estas foram identificadas com o auxílio desta base de dados (ANA) e ajustadas segundo as bases

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

de hidrografia e curvas de nível disponibilizadas pela Administração Municipal. A localização destas bacias é apresentada na

Figura 160.

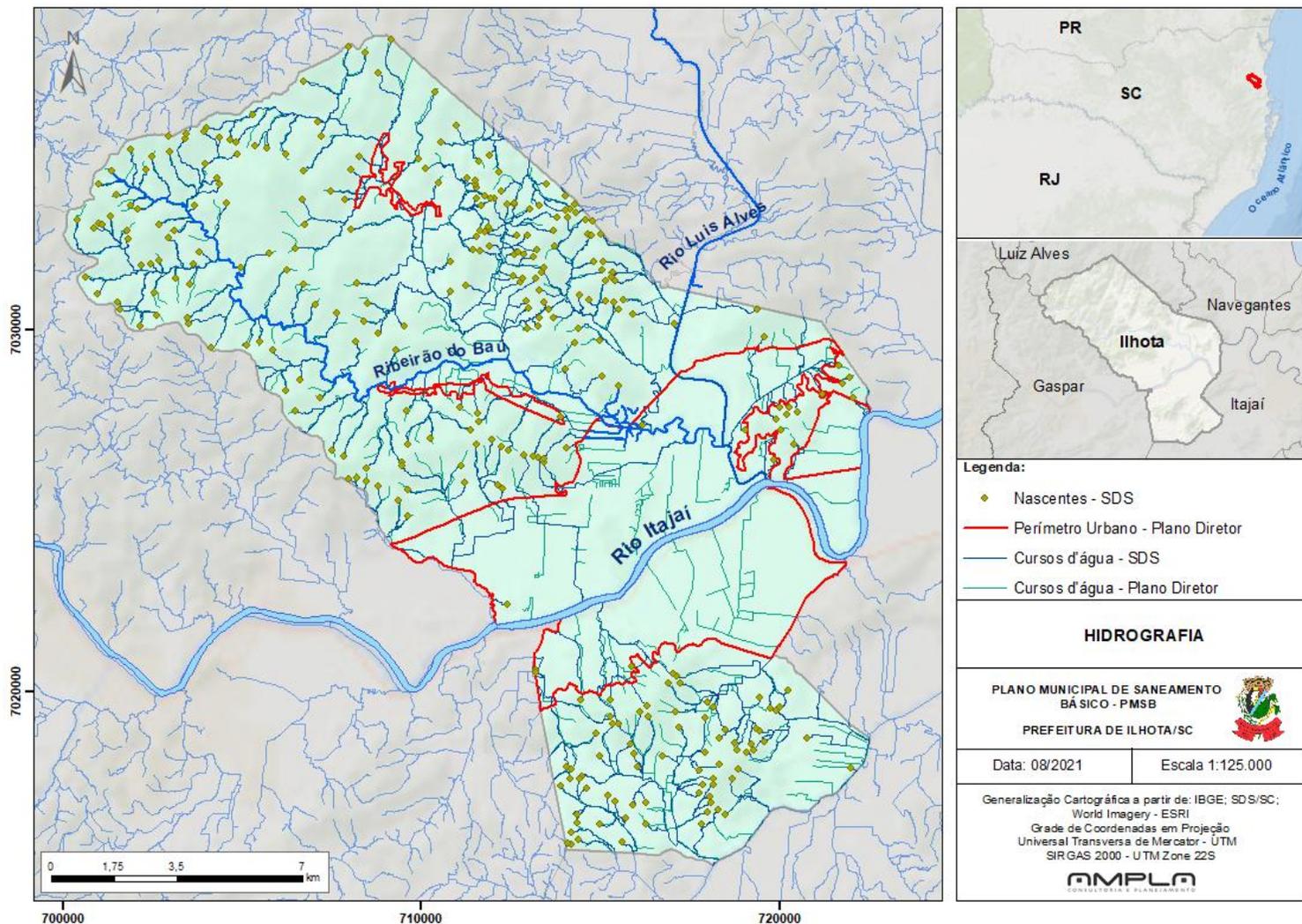
Quadro 79: Área das Bacias Hidrográficas de Ilhota.

Bacias hidrográficas de Ilhota	Área (km²)
Córrego Fruteira	21,14
Ribeirão do Baú	60,94
Córrego Itapume	8,01
Ribeirão das Caieiras	15,76
Ribeirão Laranjeiras	10,28
Ribeirão Das Minas	9,08
Barranco Alto	12,49
Córrego Espinheiro	30,76
Ribeirão Sorocaba	41,75
Córrego Leiteiro	26,00
Ribeirão Braço do Baú	48,92
Ribeirão Pocinho	18,02
Fazenda Hering	9,75
Escola De Minas	7,68
Ribeirão Poço Grande	30,31
Rio Itajaí-Mirim	65,35

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

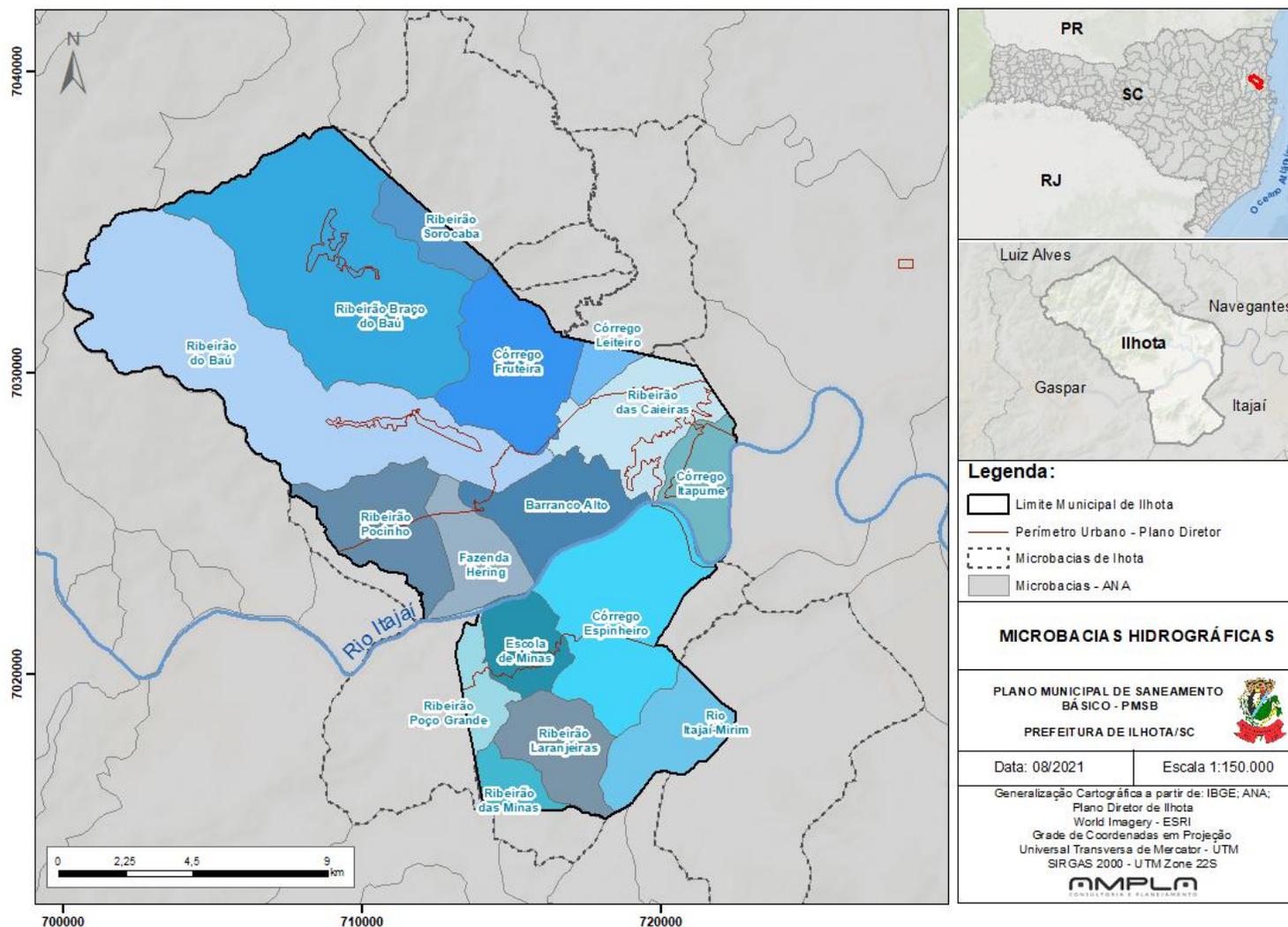
Figura 159: Hidrografia de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 160: Microbacias hidrográficas de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

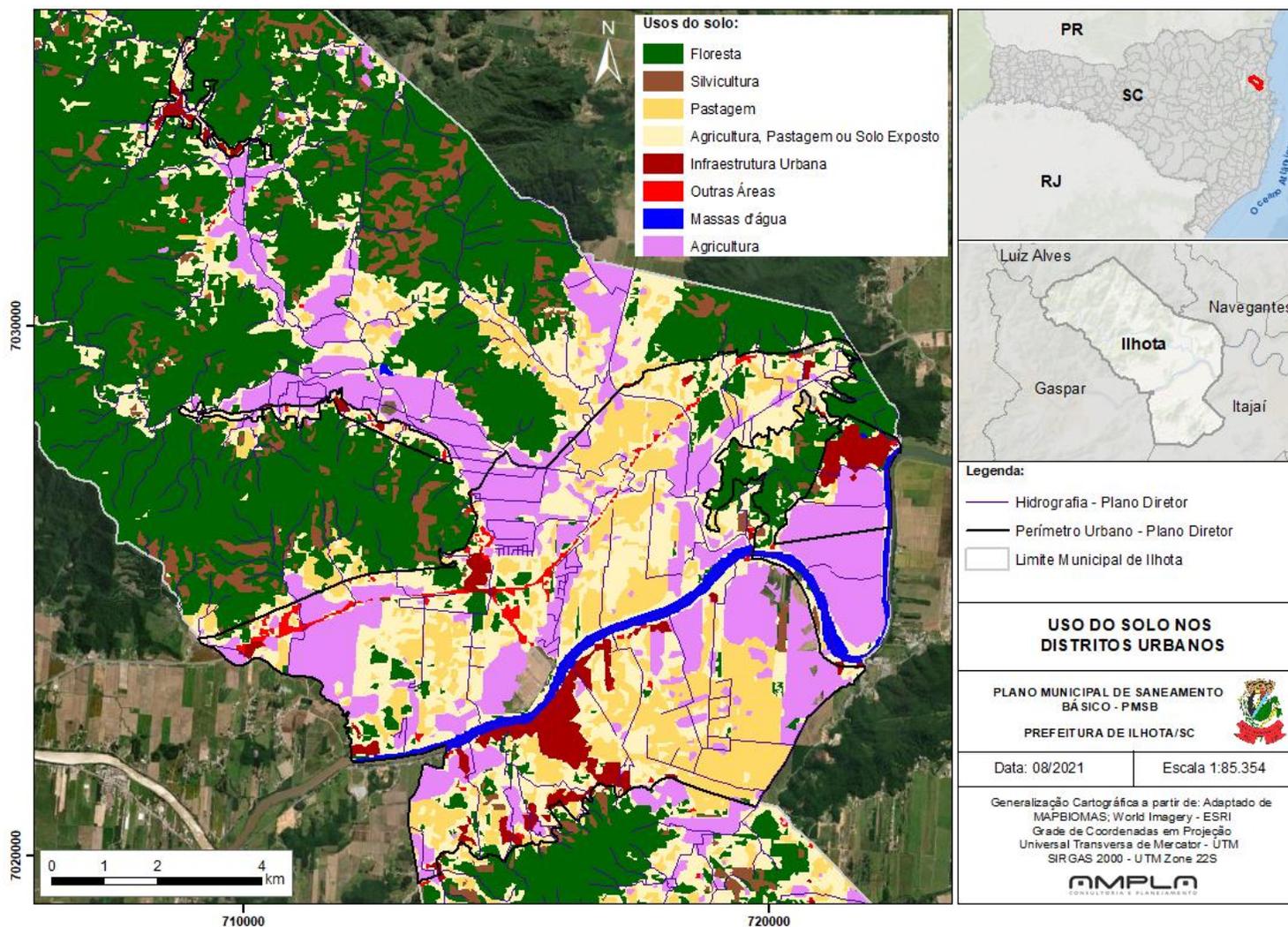
1.3.3. Uso do Solo Incidente nas Áreas Urbanas de Ilhota

Considerando os distritos urbanos oficiais do município, Ilhota apresenta um total de 66,49 km² de área urbana, o que representa 26% da área total do município. Entretanto, as áreas definidas como perímetro urbano no município, consideram zonas de expansão urbana e industrial futuras e não efetivamente as áreas urbanas que são atualmente ocupadas, como pode ser observado em vermelho escuro na Figura 161.

Nas demais áreas dos distritos urbanos predominam os usos de agricultura, pastagem e solo exposto. As áreas de solo exposto são aquelas onde acredita-se que se pretende ocupar.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 161: Uso do solo nos distritos urbanos.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Percebe-se, a partir do mapeamento, que não são respeitadas áreas de APP dos rios localizados nas áreas urbanas do município, em que as suas margens são predominantemente preenchidas por ocupação, seja ela urbana ou pela agricultura e pastagem

Conceitualmente, as Áreas de Preservação Permanente – APP de cursos de água possuem uma função ecológica e de preservação ambiental também relacionada à questão de proteção contra inundações e alagamentos eventuais devido ao comportamento hidrológico das bacias hidrográficas.

O Novo Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei Federal nº 12.651/2012 e outras regulamentações traz como conceito (Art. 3º); (...):

“II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;”

Entende-se que eventos de inundação estão atrelados a ocorrências pluviométricas específicas de processos hidrológicos de uma bacia hidrográfica e, que as APPs são áreas que devem ser preservadas/mapeadas em função da preservação de uma faixa de inundação sazonal (e outros fatores socioambientais).

1.3.4. Caracterização das Microbacias Hidrográficas Urbanas de Ilhota

A fim de analisar o comportamento das bacias hidrográficas em meio urbano, delimitou-se, a partir da base de dados da ANA, juntamente o com auxílio das curvas de nível e da rede hidrográfica cedida pela Administração Municipal, as principais microbacias que influenciam da drenagem natural dos rios para as áreas de perímetro urbano definido pelo Plano Diretor do Município. Isto, pois são áreas em expansão e que já estão passando por processos alteração do uso e ocupação do solo.

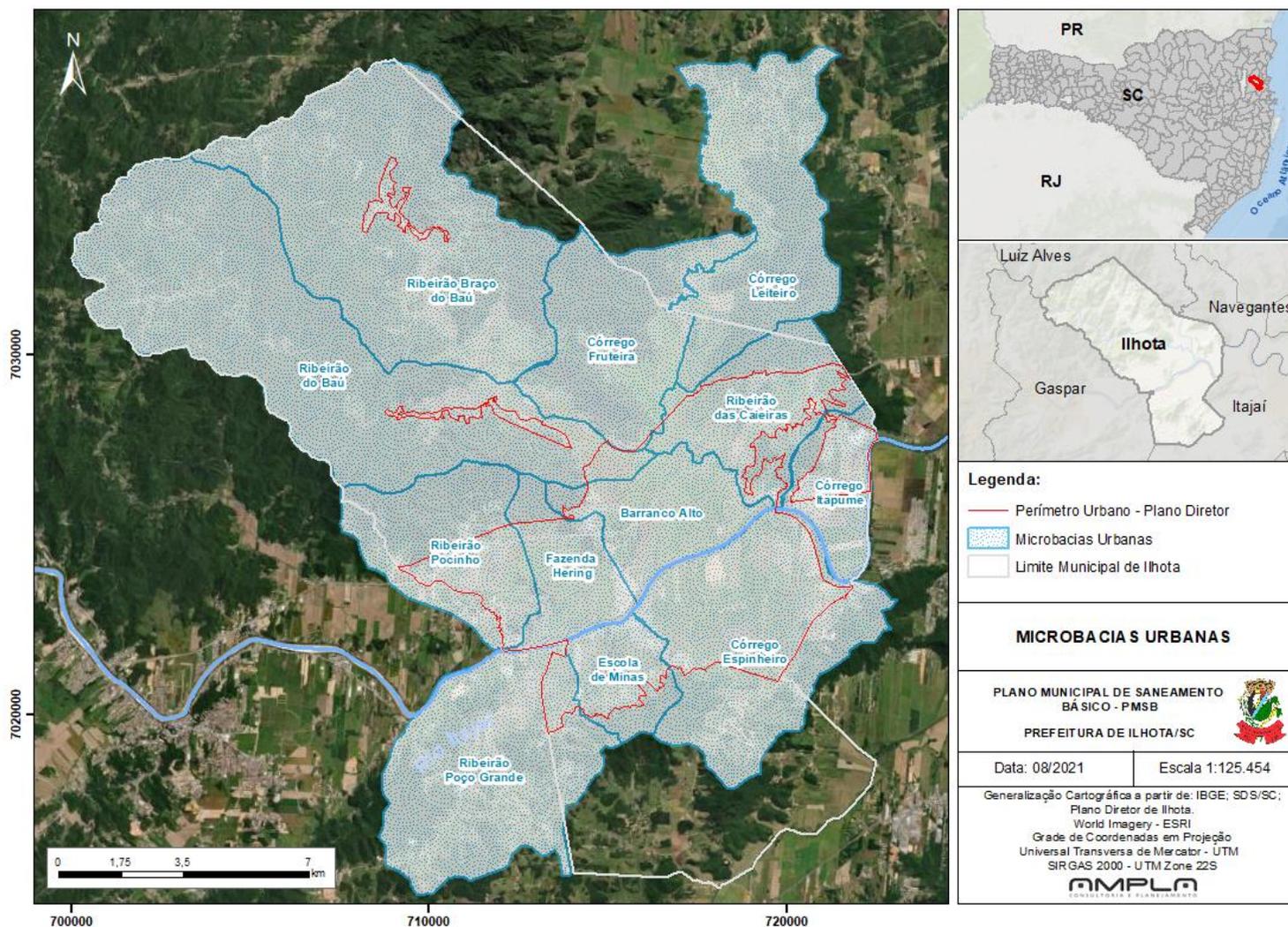
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Com isso, serão caracterizadas as 12 microbacias urbanas identificadas, são elas: Ribeirão Braço do Baú, Ribeirão do Baú, Ribeirão Pocinho, Ribeirão Poço Grande, Fazenda Hering, Barranco Alto, Ribeirão Caieiras, Córrego Leiteiro, Córrego Fruteira, Escola de Minas, Córrego Espinheiro e Córrego Itapume,

O Quadro 80 apresenta as principais características geomorfológicas que serão analisadas nesta caracterização bem como a descrição dos cálculos e definição de cada coeficiente.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 162: Principais Microbacias Urbanas de Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 80: Principais Coeficientes Morfológicos Analisados.

Coeficiente	Descrição	Relação com Prevenção de Enchentes ou Alagamentos
<p style="text-align: center;">Coeficiente de Compacidade (Kc)</p>	<p>O coeficiente de compacidade (Kc) relaciona a forma da bacia com um círculo. Constitui a relação entre perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia (TONELLO ET AL, 2006).</p> $Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$ <p>P= Perímetro Total (km) A= Área da bacia (km²)</p>	<p>Quanto mais próximo de 1 for o valor de Kc, mais circular será a bacia e maior a tendência de enchentes, pois bacias geometricamente próximas de um círculo convergem o escoamento superficial para um trecho relativamente pequeno do rio principal. Portanto, para produzir uma enchente menor esse coeficiente deve ser um valor maior que 1, dessa forma a bacia terá uma geometria elíptica.</p>
<p style="text-align: center;">Fator de Forma (Kf)</p>	<p>O Fator de forma (Kf) é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Ele é calculado a partir da equação:</p> $Kf = \frac{A}{(L^2)}$ <p>A= Área da bacia (km²) L= Comprimento do Eixo da Bacia (km) (da foz ao ponto extremo mais longínquo).</p>	<p>Índice indicativo da tendência de enchentes em uma bacia. Quanto menor o Fator de Forma mais comprida é a bacia e, portanto, mais distribuído será o escoamento do longo do tempo, produzindo menores picos de enchentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kf entre 1,00-0,75: Bacia com alta propensão a grandes enchentes. • Kf entre 0,75-0,50: Bacia com tendência mediana às grandes enchentes. • Kf < 0,50: Bacia não sujeita a grandes enchentes.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Para a elaboração do estudo das características geomorfométricas das microbacias hidrográficas foi utilizado o Software de geoprocessamento ArcGIS. O resultado da análise para as microbacias de estudo apresenta-se no Quadro 81.

Analisando os resultados obtidos no Quadro 81, em relação ao Coeficiente de Compacidade (K_c), nota-se que as microbacias Escola de Minas, Córrego Itapume e Ribeirão Pocinho possuem valores de K_c mais próximos a 1 quando comparado com as demais, e, portanto, estão mais sujeitas a grandes enchentes.

Em relação ao Fator de Forma (K_f), as microbacias Ribeirão Braço do Baú, Escola de Minas, Córrego Espinheiro, Córrego Leiteiro, Ribeirão das Caieiras e Córrego Itapume, apresentaram valores iguais ou superiores a 0,50, isto é, possuem tendência mediana às grandes enchentes. Ressalta-se que a microbacia do Córrego Itapume apresentou $K_f=0,74$, apresentando maior tendência de enchentes. As demais microbacias, devido aos seus consideráveis comprimentos, apresentam escoamento mais distribuído ao longo do tempo e, portanto, menor tendência de ocorrência de enchentes.

Dentre as bacias que apresentam maior grau de urbanização (considerando a delimitação do atual perímetro urbano definido pelo município), está a microbacia Barranco Alto e a Fazenda Hering, em que 95% e 86%, da área da bacia corresponde ao perímetro urbano. Entretanto, sabe-se que esta área considera expansão urbanística e não necessariamente o que é atualmente ocupado por infraestrutura urbana, conforme já mencionado neste estudo. Considerando somente os locais efetivamente ocupados, a microbacia Barranco Alto e a Fazenda Hering apresentam cerca de 0,5% e 3%, respectivamente, de área atualmente ocupada por infraestrutura urbana. A Escola de Minas, que compreende parte da área central do município, é a microbacia com maior área realmente ocupada atualmente, que atinge cerca de 20% da área total da bacia. Considerando o perímetro urbano definido pelo Plano Diretor, possui 72% de área oficialmente urbana inserida na microbacia Escola de Minas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 81: Características Morfológicas das Microbacias Urbanas.

Características Físicas	Latitude do exutório	Longitude do exutório	Área (Km ²)	Perímetro (Km)	Comprimento eixo da bacia (Km)	Coefficiente de compacidade - Kc	Fator de forma - Kf	Área Compreendida pelo Perímetro Urbano (Km ²)	Área Compreendida pelo Perímetro Urbano (%)
Ribeirão do Baú	26°51'36.59"S	8°49'18.62"O	60,94	46,14	17,35	1,65	0,20	2,62	4%
Ribeirão Braço do Baú	6°50'31.95"S	48°51'44.84"O	48,92	33,65	9,81	1,35	0,51	1,06	2%
Ribeirão Pocinho	26°54'30.07"S	48°51'32.99"O	18,02	18,54	6,69	1,22	0,40	5,94	33%
Fazenda Hering	26°53'51.04"S	48°49'36.72"O	9,75	16,19	4,90	1,45	0,41	8,43	86%
Ribeirão Poço Grande	26°54'24.48"S	48°50'47.25"O	30,31	25,65	8,22	1,30	0,45	1,63	5%
Barranco Alto	26°52'22.20"S	8°47'19.80"O	12,49	19,17	6,44	1,52	0,30	11,87	95%
Córrego Espinheiro	26°53'23.23"S	48°45'56.55"O	30,76	25,59	7,16	1,29	0,60	16,72	54%
Escola de Minas	6°53'58.31"S	48°49'42.50"O	7,68	11,46	3,74	1,16	0,55	5,51	72%
Córrego Leiteiro	26°50'30.73"S	48°48'59.60"O	26,00	36,17	10,25	1,99	0,25	0,00	0%
Ribeirão Caeiras	26°52'23.15"S	48°47'12.00"O	15,76	20,69	5,37	1,46	0,55	9,50	60%
Córrego Fruteira	26°51'30.21"S	48°49'32.50"O	21,14	27,49	6,32	1,67	0,53	0,14	1%
Córrego Itapume	26°51'18.69"S	8°45'35.34"O	8,10	12,95	3,3	1,27	0,74	3,33	41%

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

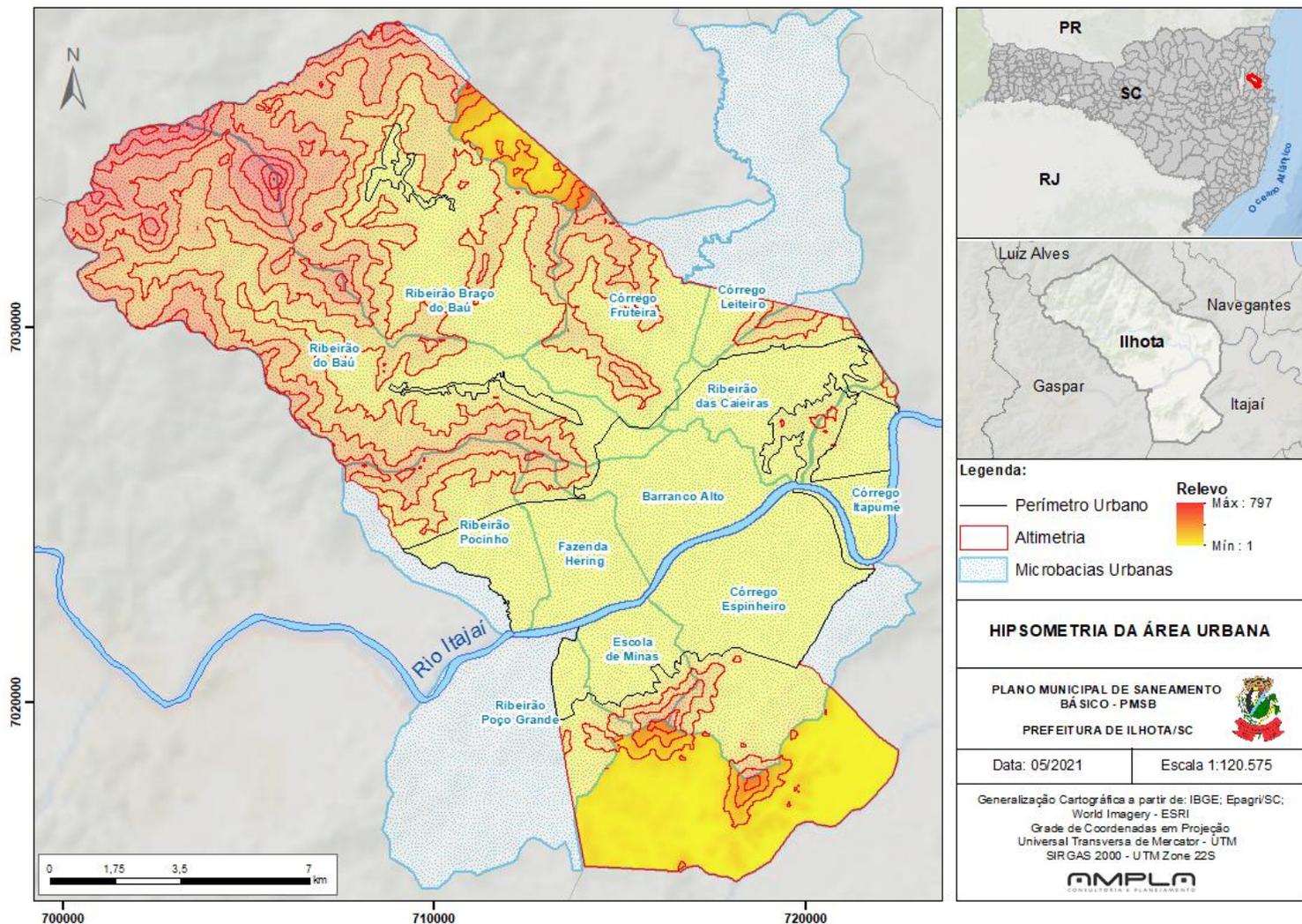
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A Figura 163 apresenta a hipsometria do município de Ilhota, com foco nos distritos urbanos. Esta é uma técnica que possibilita a representação da elevação de um terreno em um mapa topográfico através da variação de cores.

Nota-se que os distritos urbanos se localizam em áreas planas rodeadas de elevações topográficas que chegam até quase 800 metros de altitude, sendo locais de convergência dos exutórios das microbacias urbanas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 163: Hipsometria da áreas urbanas.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, a partir de dados da Epagri/SC, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Nas áreas mais planas do município predominam a classificação pedológica dos Gleissolos Háplicos Ta Distróficos (Figura 164). Estes solos apresentam textura argilosa, sendo definidos, mais precisamente, como solos com argila de alta atividade e de baixa fertilidade. A textura do solo tem grande influência no comportamento físico-hídrico e químico do solo, sendo de grande importância para o manejo deste.

Os solos argilosos caracterizam-se por apresentarem granulação fina constituída principalmente por partículas com dimensões inferiores a 0,002 mm e, conseqüentemente, menores índices de vazios, o que prejudica a infiltração de água no solo, diferente das areias, por exemplo.

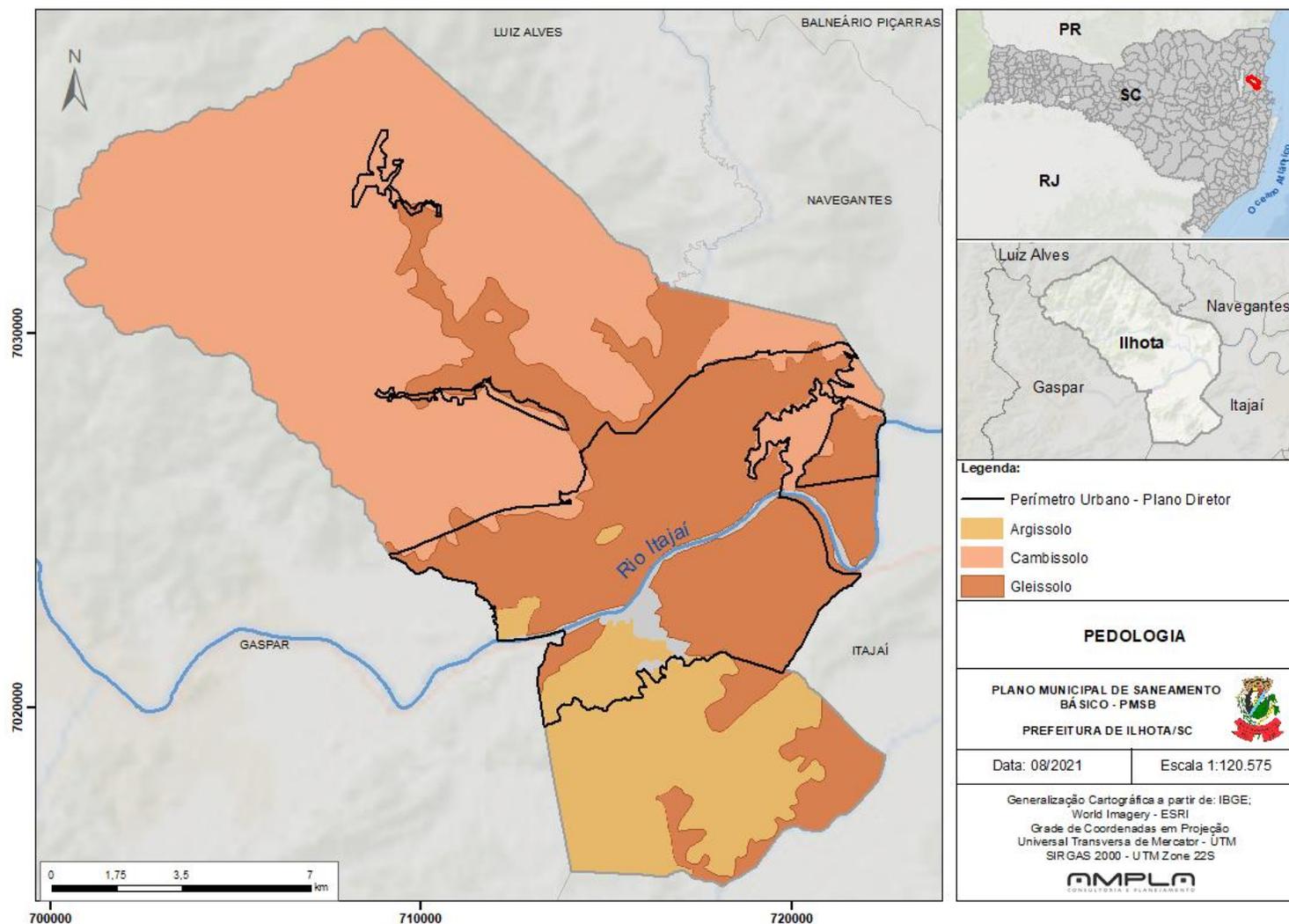
De acordo com a EMBRAPA, os gleissolos passaram por processos de oxidação e redução em ambiente saturado por água, mal ou muito mal drenados (hidromórficos), encontrados em áreas como nas proximidades dos cursos d'água, várzeas e baixadas. Em razão disso, geralmente apresentam-se saturados por água, sendo estas áreas mais sujeitas a inundações.

As características das microbacias urbanas evidenciadas neste estudo quanto aos solos incidentes, hidrografia e topografia, contribuem para a ocorrência de alagamentos e inundações após eventos chuvosos de alta magnitude. Aliado a estas características propícias a estes eventos, tem-se, conforme apresentado, o avanço da ocupação do solo pelo urbanismo, que contribuiu para a canalização dos rios em diferentes trechos das áreas urbanas, proporcionando, portanto, o aumento da velocidade do escoamento superficial deles, e conseqüentemente, maior tendência a processos de inundação.

No próximo item estes locais de risco observados serão apresentados e caracterizados.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 164: Classes pedológicas das áreas urbanas.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, a partir de dados do IBGE, 2021.

1.4. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCOS A ALAGAMENTOS E OUTROS EVENTOS CRÍTICOS

1.4.1. Eventos Críticos no Município: Breve Histórico

Destaca-se os eventos críticos ocorridos em 2008, marcados como uma das maiores tragédias da história de Santa Catarina. De acordo com a Epagri (2008), as fortes chuvas que caíram sobre o Estado entre os dias 20 e 25 de novembro de 2008 causaram enchentes e deslizamentos em cerca de 60 municípios nas regiões do Litoral Norte, Vale do Itajaí e Grande Florianópolis.

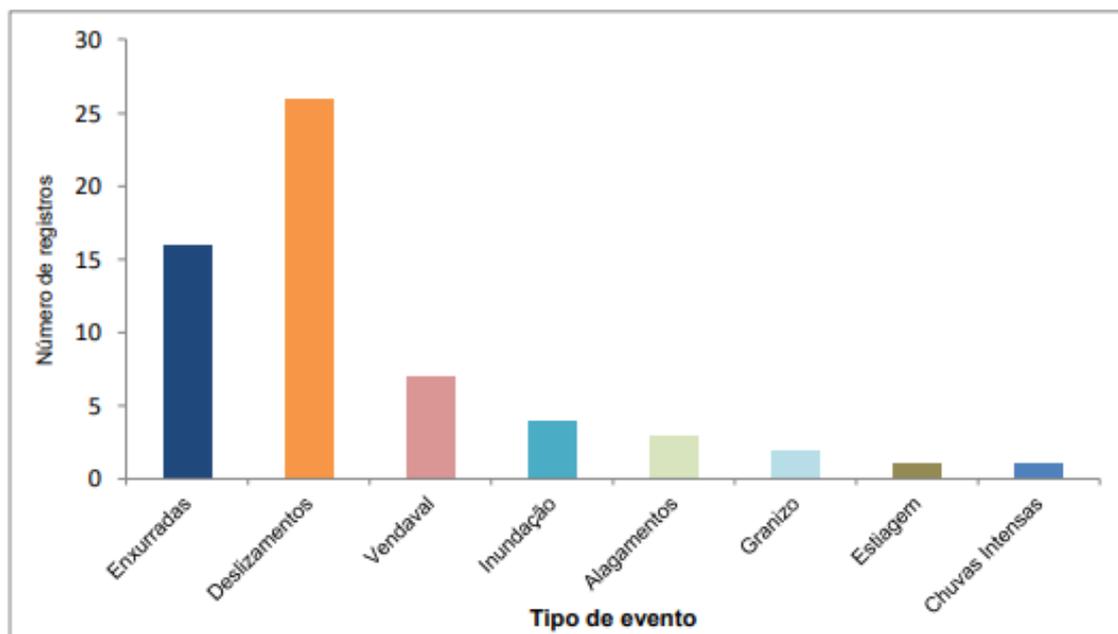
Ilhota, um dos municípios atingidos pela tragédia, registrou 47 óbitos, 1 desaparecimento, 3.500 desalojados, 1.300 desabrigados e 406 residências destruídas ou soterradas, devido aos altos índices pluviométricos registrados, acarretando em inundações e deslizamentos no município (UFSC, 2017). Devido à magnitude do evento do ano de 2008, foi decretado Estado de Calamidade Pública no município de Ilhota.

Uma parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina e o Ministério das Cidades realizou um estudo de “Elaboração de Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização Frente aos Desastres Naturais no Município de Ilhota, Estado de Santa Catarina”. O projeto teve como objetivo fornecer subsídios ao Plano Diretor Municipal, para que os novos projetos de parcelamento do solo nos municípios alvos possam incorporar diretrizes voltadas à prevenção de riscos de desastres naturais.

O estudo apresentou um inventário de desastres para o município de Ilhota em um período de 36 anos (1980 a 2016). O levantamento totalizou 60 ocorrências, sendo os deslizamentos os responsáveis pelo maior número de ocorrências, com 26 registros. As inundações aparecem em 4 registros e os alagamentos em 2 registros.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 165: Total de registros de desastres por tipo de evento em Ilhota - 1980 a 2016.



Fonte: Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, 2017.

De acordo com o estudo, os registros de deslizamentos no município são decorrentes principalmente do grande desastre ocorrido no mês de novembro de 2008 no estado e as inundações referem-se aos eventos críticos ocorridos em 1992, 2009, 2011 e 2013.

Figura 166: Inundação na planície aluvial do Rio Itajaí-Açu e de seus afluentes Ribeirão do Braço do Baú e Rio Luiz Alves em setembro de 2011, atingindo perímetro urbano de Ilhota.

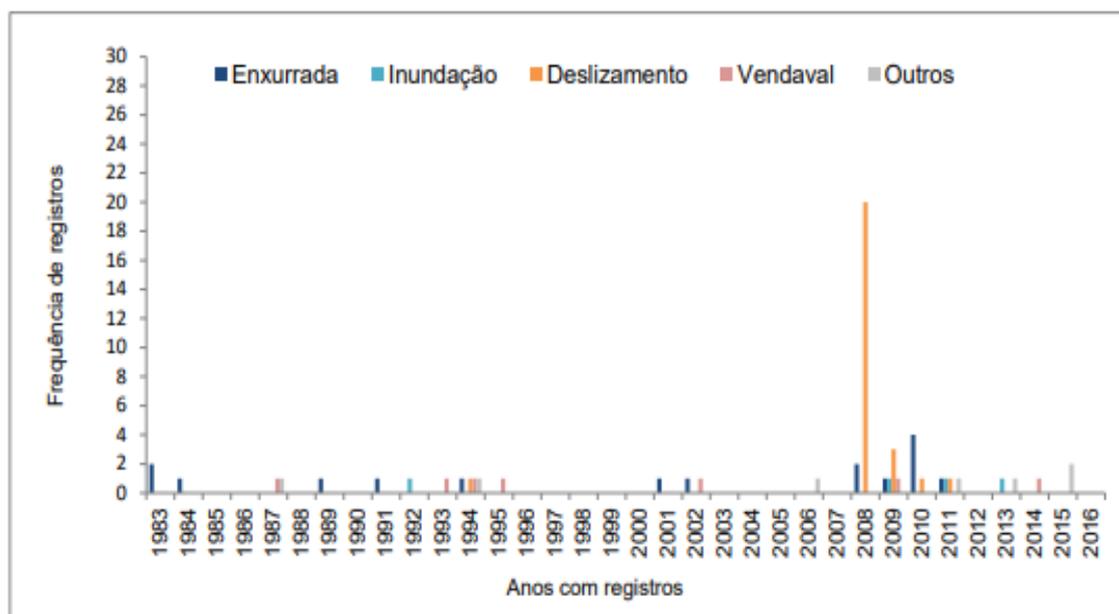


Fonte: Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, 2017.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O estudo aponta que mesmo o município sendo historicamente afetado por inundações, foi evidenciado baixo número de registros durante o período analisado, o que, de acordo com os autores, pode decorrer de lacunas no registro das ocorrências, com apenas os eventos mais impactantes tendo sido registrados, ou de imprecisão no momento dos registros, com a possibilidade de eventos dessa natureza terem sido registrados como enxurradas, como nos casos de inundação que atingiram o Vale do Itajaí nos anos de 1983 e 1984. A análise evidenciou que as enxurradas foram os desastres mais recorrentes no município comparativamente às demais tipologias, apresentando melhor distribuição durante o período histórico analisado, mas com uma maior concentração dos registros em 2010, totalizando 4 eventos neste ano.

Figura 167: Frequência anual dos registros de desastres por tipo de evento em Ilhota - 1980 a 2016.



Fonte: Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, 2017.

Para os registros de alagamentos, as áreas urbanas mais atingidas de Ilhota foram os seguintes bairros: Centro, Vila Nova, Ilha Bela, Missões, Minas I, Minas II, Boa Vista Margem, Pocinho, Baú Baixo, Baú Central, Braço do Baú, Alto Braço do Baú, Baú, Seco, Alto Baú e Pedra de Amolar (UFSC, 2017).

O breve histórico do município quanto aos eventos críticos traz as enxurradas, os deslizamentos, as inundações e os alagamentos como alguns dos principais

causadores de desastres no município. Tendo isto em vista, nos itens a seguir serão apresentados os pontos e áreas de risco a eventos críticos identificados no município.

1.4.2. Pontos de Risco a Alagamentos e Outros Eventos Críticos

Para este diagnóstico foram consultadas a Administração Municipal bem como o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que possui dados e publicações relacionadas ao assunto.

A Administração municipal identificou áreas e ruas como de conhecimento em que frequentemente ocorrem alagamentos pontuais em períodos de chuva mais intensa. Estes pontos de risco são relacionados à ocupação desordenada e crescimento urbano desacompanhado de infraestrutura urbana e sistema de drenagem apropriado, bem como represamento e transbordamento das valas que cortam o município de Ilhota. Também foram identificados os pontos de risco de deslizamentos.

O CPRM através do Departamento de Gestão Territorial – DEGET publicou em 2018 a “Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a movimentos de massa, enchentes e inundações”, contemplando os municípios catarinenses, entre eles Ilhota. Foram identificados pelo CPRM um total de treze (13) setores de risco, inseridos principalmente nos perímetros urbanos do município.

O Quadro 82 apresenta os pontos com susceptibilidade de riscos indicados pela Administração Municipal bem como os locais levantados pelo CPRM. Dentre os 26 pontos levantados, 17 estão inseridos em área urbana.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 82: Pontos de risco identificados no município.

Ponto	Bairro/Distrito	Rua	Área	Tipo de Evento
01	Centro	Rua José Domingos Filho	Urbana	Alagamento
02	Centro	Rua Vilson Jose Da Silva	Urbana	Alagamento
03	Centro	Rua Vardelino Pontes	Urbana	Alagamento
04	Ilhotinha	Rua Germano Lessa	Urbana	Alagamento
05	Ilhotinha	Rua João Domingos Pereira	Urbana	Alagamento
06	Centro	Loteamento Ilha Bela	Urbana	Alagamento
07	Barra de Luiz Alves	Rua do Tabuleiro	Urbana	Alagamento
08	Centro	Rua Bonifácio Maba	Urbana	Alagamento
09	Ilhotinha	Entre a Rua Ana Carolina Lesso e a Rua Luiz Lessa	Urbana	Alagamento
10	Pedra de Amolar	Rua Turquesa	Urbana	Alagamento
11	Braço do Baú	Estrada Geral Braço do Baú	Urbana	Alagamento
12	Pedra de Amolar	Rua José Geraldino Bittencourt	Urbana	Deslizamento
13	Braço do Baú	Estrada Geral Braço do Baú	Rural	Deslizamento
14*	Sete Voltas	Ruas Wilson Barbosa e Joaquim Francisco de Souza	Urbana	Deslizamento
15*	Braço do Baú	Rua Morro Azul	Urbana	Deslizamento
16*	Alto do Baú	Estrada Geral Alto Baú	Rural	Deslizamento
17*	Alto do Baú	Estrada Geral Alto Baú	Rural	Deslizamento
18*	Bairro Missões	Rua Alto Minas	Urbana	Deslizamento
19*	Bairro Missões	Rua Alto Minas	Rural	Deslizamento
20*	Minas	Estrada Geral das Minas	Rural	Deslizamento
21*	Minas	Estrada Geral das Minas	Rural	Deslizamento
22*	Minas	Estrada Geral das Minas	Rural	Deslizamento
23*	Boa Vista	Rua João Bento Borges	Rural	Deslizamento
24*	Boa Vista	Rua Pedro Jacob Lamin	Rural	Deslizamento
25*	Ilhotinha	Rua João Domingos Pereira	Urbana	Deslizamento
26*	Ilhotinha	Rua João Domingos Pereira	Urbana	Deslizamento

*Pontos de risco elencados pelo CPRM (2018).

Fonte: CPRM, 2018.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

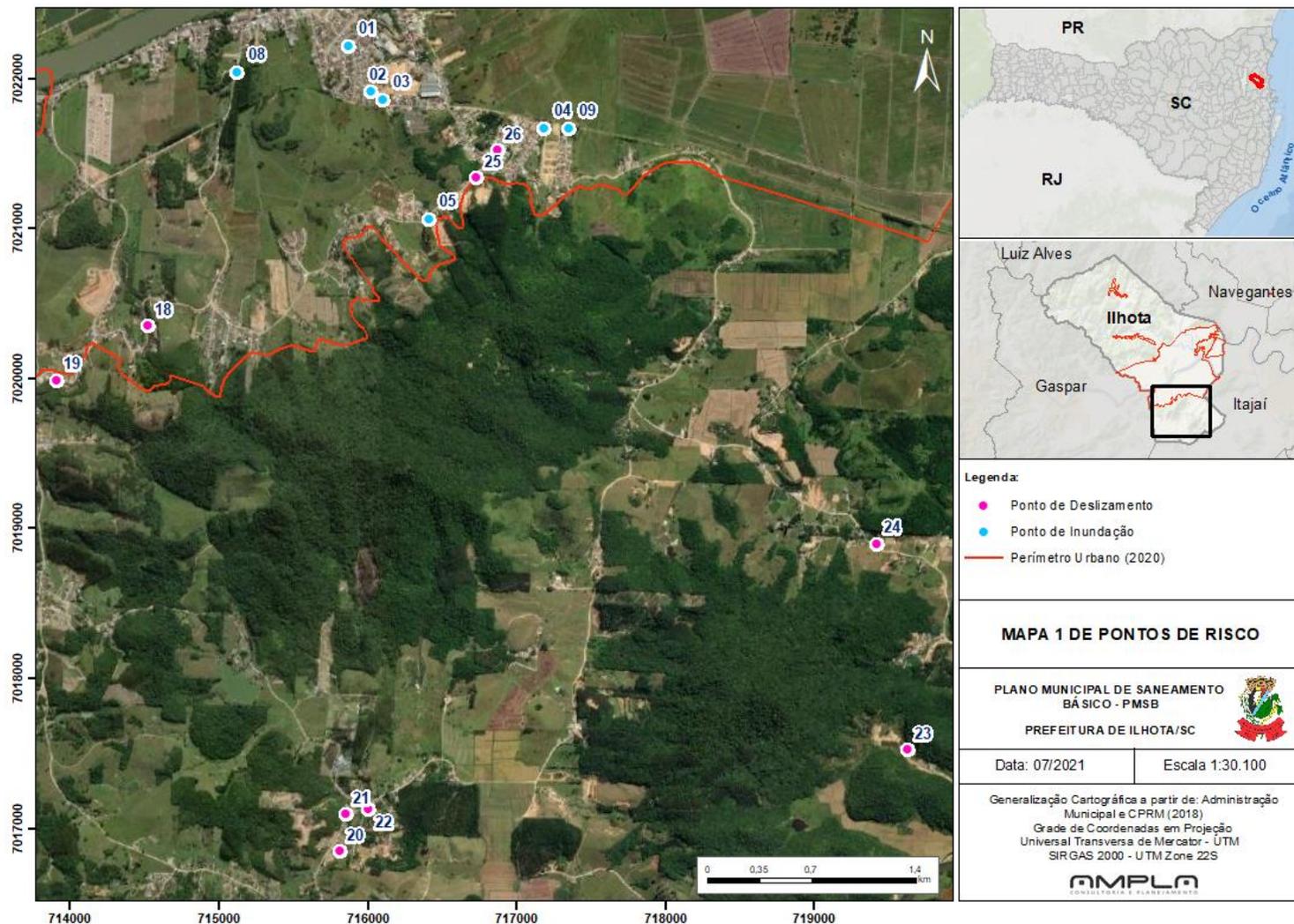
De acordo com o CPRM (2018), o evento por deslizamento compreende movimentos de massa com as seguintes características:

- Poucos planos de deslocamento (internos);
- Velocidades entre média (m/h) a altas (m/s);
- Pequenos a grandes volumes de material;
- Geometria e materiais variáveis;
 - Planares: solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza;
 - Circulares: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas;
 - Em cunha: solos e rochas com dois planos de fraqueza.

Todos os pontos de risco elencados no Quadro 82 pelo CPRM classificam-se como setores de alto risco a deslizamentos que, de acordo com o CPRM (2018), compreendem *“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”*.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

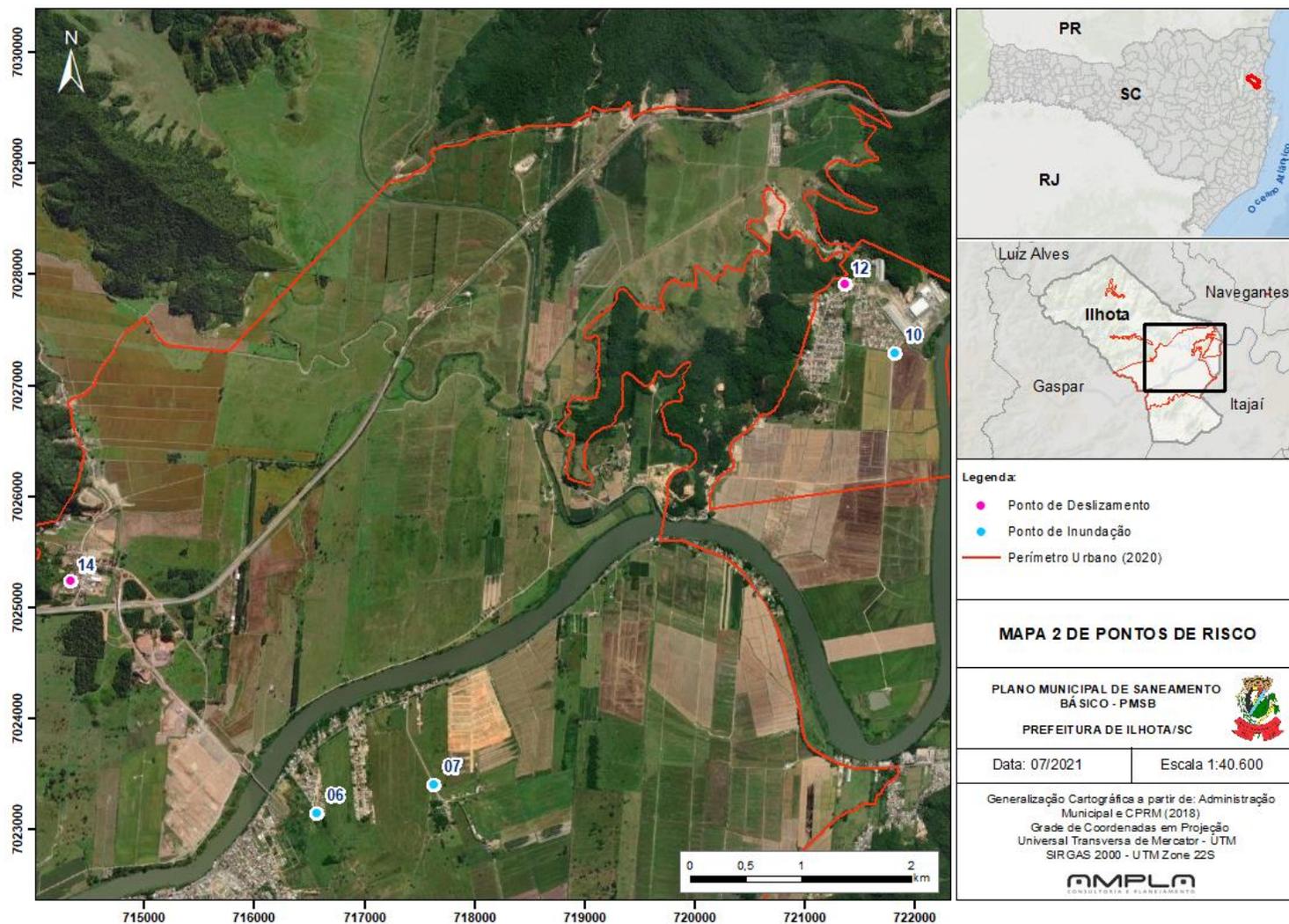
Figura 168: Pontos de risco identificados no município – Mapa 1.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

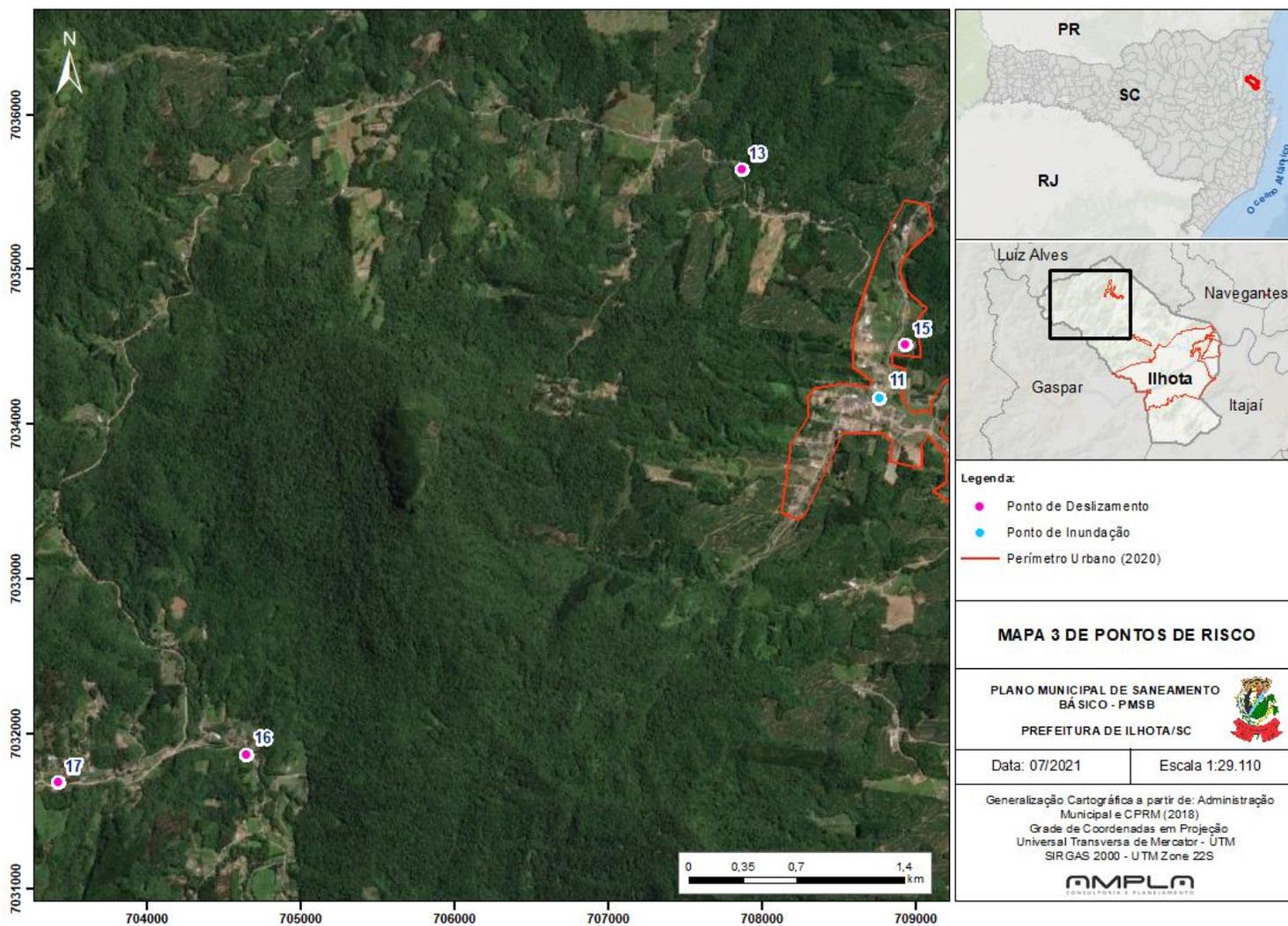
Figura 169: Pontos de risco identificados no município – Mapa 2.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 170: Pontos de risco identificados no município – Mapa 3.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Tendo isso em vista, o CPRM indicou algumas recomendações para eventos de alto risco em caso de chuva intensa. O Quadro 83 aponta as ações recomendadas e apresenta uma análise do andamento da realização destas por parte da administração municipal.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 83: Situação das ações recomendadas pelo CPRM em Ilhota e implantação e/ou status de atendimento pelo município.

Sugestões feitas pelo CPRM (2018)	Ações foram/são realizadas pelo município?
Remoção temporária dos moradores que se encontram nas áreas de risco durante o período de chuvas	A ação é realizada pela Defesa Civil Municipal em épocas de chuvas, incluindo orientações e remoções, quando necessário.
Desenvolvimento de estudos geotécnicos e hidrológicos com a finalidade de embasar os projetos e/ou obras de contenção de encostas	Ações não são realizadas.
Fiscalização e proibição da construção em encostas, margens e interior dos cursos d'água segundo normas estabelecidas por lei	Ações realizadas pela Secretária de Meio Ambiente.
Instalação de sistema de alerta para as áreas de risco, através de meios de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas	Ainda não existe sistema de alerta. De acordo com a Defesa Civil Municipal, em épocas de chuvas os alertas são realizados em eventos comunitários, como reunião de moradores e missas religiosas. Entretanto, a instalação do sistema de comunicação em bairros sem acesso à comunicação via internet ou rádio está em andamento.
No caso dos blocos rochosos, desenvolvimento de estudos que visam a implantação de medidas de engenharia adequadas que impeçam o início da movimentação dessas partículas e/ou que evitem com que os blocos atinjam as moradias. Também pode ser realizada a remoção de construções que estão na área de atingimento dos blocos	Ações não são realizadas.
No caso dos blocos rochosos, investigação mais detalhada do número, geometria e volume dos blocos rochosos que podem estar escondidos no interior da vegetação presente no alto das encostas;	Ação não é realizada.
Realização de programas de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a evitar a ocupação de áreas impróprias para construção devido ao risco geológico	Segundo a Defesa Civil Municipal, atualmente já existe o programa defesa civil nas escolas e deve ser implantado no próximo ano.
Elaboração de um plano de contingência que envolva a zona rural e urbana, para aumentar a capacidade de resposta e prevenção a desastres no município	O município apresenta Plano de Contingência 2021/2022.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Sugestões feitas pelo CPRM (2018)	Ações foram/são realizadas pelo município?
Fiscalizar e exigir que novos loteamentos apresentem projetos urbanísticos respaldados por profissionais habilitados para tal	Os projetos urbanísticos, de hidrossanitário e drenagem pluvial dos novos loteamentos são fiscalizados e devem ser aprovados pela Secretaria de Planejamento Urbano.
Executar manutenção das drenagens pluviais e canais de córregos, a fim de evitar que o acúmulo de resíduos impeça o perfeito escoamento das águas durante a estação chuvosa	A manutenção das redes de drenagem e dos canais e córregos é realizada pela Secretaria de Obras.
Ação preventiva pela Defesa Civil nos períodos de seca, para aproveitar a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco conhecidas e já adotar as medidas preventivas cabíveis	De acordo com a Defesa Civil Municipal, estas ações são realizadas nestes períodos, cujas áreas são orientadas e fiscalizadas.

Fonte: Administração Municipal de Ilhota, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O Estudo do CPRM também elencou áreas a serem monitoradas por apresentarem risco baixo ou médio, haja vista que os eventos não atingiram diretamente moradias ou não ocorreram com frequência suficiente, mas que por isso também precisam ser monitoradas constantemente, pois podem vir a apresentar maior risco se não houver monitoramento, em algumas situações, são elas:

Quadro 84: Áreas de risco baixo ou médio elencadas pelo CPRM.

Bairro/Distrito	Rua	Descrição
Alto do Baú	Estrada Geral Alto Baú	Caracterizado por corte vertical na encosta, devido à distância casa encosta, este setor necessita de monitoramento, visto a possibilidade de vir a tornar um risco alto, conforme seja habitado.
Braço do Baú	-	Região sobre influência do ribeirão braço do Baú, porém devido a sua baixa reincidência se torna área de monitoramento. Possuem encostas íngremes próximo das casas, mas os mesmos foram retaludados.
Braço do Baú	Rua Jurgen Otto Berner	Região sobre influência do Ribeirão braço do Baú, porém devido à baixa reincidência de inundação, esta área se torna ponto de monitoramento constante, e com devido cuidado com a forma que está havendo expansão residencial.
Braço do Baú	Estrada Geral Alto Braço do Baú	Vale de alta energia com leito ocupado por grande volume de blocos e matacões. Região sofreu grandes perdas em 2008.
Baú Central	Rua Padre Roberto Wirobek	Região sobre influência do rio Itajaí-açu, onde possuem casas na planície de inundação, porém devido à baixa ocorrência de fenômeno de inundação, torna-se área de monitoramento.

Fonte: CPRM, 2018.

1.4.3. Áreas Suscetíveis a Inundações

Segundo o Plano de Contingência a Desastres de Ilhota (2021/2022), o transbordamento da calha normal do Rio Itajaí-Açu é responsável pela vulnerabilidade de áreas mais baixas do município, tais como os bairros Vila Nova/Centro, Ilha Bela e Pedra de Amolar. De acordo com o Plano, estas costumam apresentar problemas de alagamentos quando a cota do rio atinge mais de nove metros. De zero a seis metros o rio encontra-se dentro da calha principal, em estado normal. O Quadro 85 apresenta o histórico do nível do Rio Itajaí-Açu entre 1852 e 2017.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 85: Observação do nível do Rio Itajaí-Açu de 1852 a 2017.

ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA
1852	29/OUT	16,30	1946	02/FEV	09,45	1977	18/AGO	09,15
1853	20/NOV	13,30	1948	17/MAI	11,85	1978	26/DEZ	11,50
1862	01/NOV	09,00	1950	17/OUT	09,45	1979	10/MAI	09,45
1864	17/STE	10,00	1953	01/NOV	09,65	1979	09/OUT	10,45
1868	27/NOV	13,30	1954	08/MAI	09,56	1980	31/JUL	08,40
1869	21/OUT	11,00	1954	22/NOV	12,53	1980	22/DEZ	13,27
1870	11/OUT	10,00	1955	20/MAI	10,61	1982	15/NOV	08,65
1880	23/SET	17,10	1957	20/JUL	09,28	1983	04/MAR	10,60
1888	01/JAN	12,80	1957	02/AGO	10,60	1983	20/MAI	12,52
1891	18/JUN	13,80	1957	18/AGO	13,07	1983	09/JUL	15,34
1898	01/MAI	12,80	1957	16/SET	09,44	1983	24/SET	11,75
1898	25/DEZ	11,30	1961	12/SET	10,35	1984	07/AGO	15,46
1900	02/OUT	12,80	1961	30/SET	09,63	1990	21/JUL	08,82
1911	02/OUT	16,90	1961	01/NOV	12,49	1992	29/MAI	12,80
1911	29/OUT	09,86	1962	09/SET	08,94	1992	01/JUL	10,62
1923	20/JUN	09,00	1962	21/SET	09,29	1997	01/FEV	09,44
1925	14/MAI	10,30	1963	29/SET	09,67	1998	28/ABR	08,24
1926	14/JAN	09,50	1966	13/FEV	10,07	1999	03/JUL	08,26
1927	09/OUT	12,30	1967	18/FEV	10,50	2001	01/OUT	11,02
1928	31/MAI	08,20	1969	06/ABR	10,14	2008	24/NOV	11,52
1928	18/JUN	11,76	1971	09/JUN	10,35	2009	29/SET	08,06
1928	15/AGO	10,82	1972	17/AGO	10,70	2010	26/ABR	08,46
1928	17/SET	10,30	1972	29/AGO	10,30	2011	31/AGO	08,50
1931	02/MAI	11,05	1973	25/JUN	11,30	2011	09/SET	12,60
1931	14/SET	11,25	1973	03/JUL	09,00	2013	23/SET	10,51
1931	18/SET	1153	1973	22/JUL	09,30	2014	09/SET	10,18
1932	25/MAI	09,75	1973	28/JUL	09,35	2014	29/SET	8.13
1933	04/OUT	11,85	1973	29/AGO	12,35	2015	23/OUT	10,03
1935	29/ABR	11,65	1975	04/OUT	12,63	2017	01/JUN	8.71
1936	06/AGO	10,40	1975	13/DEZ	08,50	2017	06/JUN	8.52
1939	27/NOV	11,45	1976	15/MAI	08,30			
1943	03/AGO	10,50	1976	29/MAI	10,85			

Fonte: Plano de Contingência de Ilhota, 2021/2022.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Observa-se que a cota atinge com frequência nível superior a nove metros ao longo do histórico, havendo necessidade de monitoramento constante por parte da Defesa Civil Municipal, bem como de alertas através dos meios de comunicação. Vale lembrar que, segundo a Defesa Civil Municipal, ainda não existe sistema de alerta implantado no município.

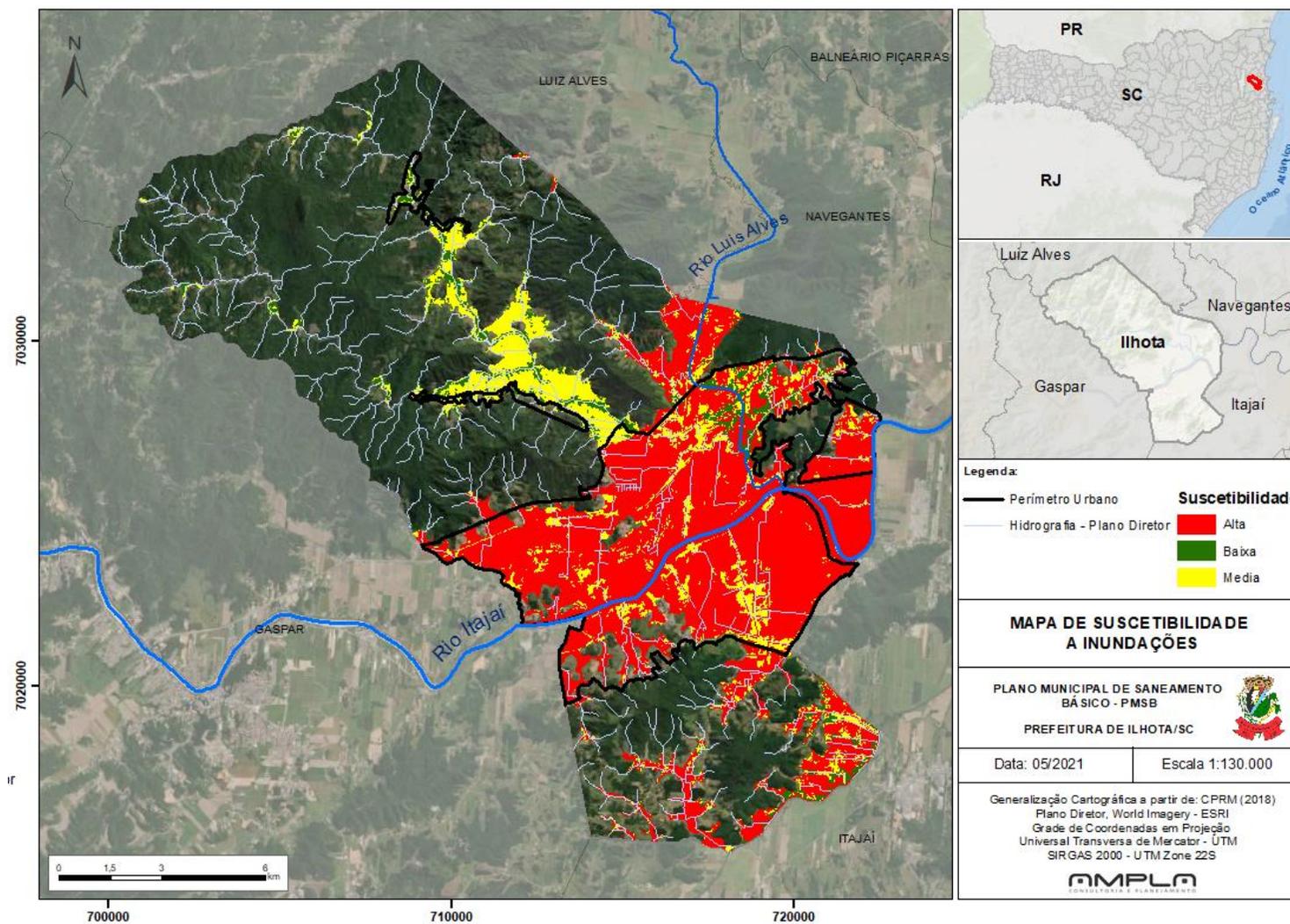
A fim de identificar as áreas do município com suscetibilidade a inundações, foi elaborado o mapeamento da Figura 171 a partir de dados referentes ao ano de 2018, disponibilizados pelo CPRM.

Observa-se que as áreas de alta suscetibilidade a inundações nos distritos urbanos concentram-se, principalmente, nas áreas planas envoltas ao Rio Itajaí-Açu e seu afluente, Rio Luís Alves. Os principais bairros afetados são Centro, Barra de Luiz Alves, Missões, Pocinho, Barranco Alto, Pedra de Amolar e Baú Baixo. Identifica-se que 74,4% do perímetro urbano definido pelo Plano Diretor é compreendido por áreas de alta suscetibilidade a inundações e 42,2% por áreas de risco médio.

Ressalta-se que todas as microbacias hidrográficas urbanas são atingidas por essas áreas de suscetibilidade, compreendendo em maior proporção as microbacias Barranco Alto, Fazenda Hering e Córrego Itapume em 91%, 75% e 73% da área total, respectivamente.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 171: Áreas suscetíveis à ocorrência de inundações.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, a partir de dados de CPRM, 2021.

1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA E FISCALIZAÇÃO PREVENTIVA DAS REDES URBANAS

A seguir tem-se um breve resumo dos principais aspectos positivos e negativos identificados e relacionados ao sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município de Ilhota.

1.5.1. Aspectos Positivos

- Há uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil no município.
- Há legislação que define diretrizes para o Parcelamento do Solo (Plano Diretor);
- Há Plano de Contingência atualizado a desastres relacionados a enchentes/inundações bruscas, deslizamentos e ou enxurradas;
- Existem serviços permanentes de manutenção e limpeza preventiva dos equipamentos de macrodrenagem;
- Há certa padronização de equipamentos de drenagem, principalmente das estruturas de boca de lobo;
- Os projetos recentes de pavimentação optaram pela aplicação de pavimentos de lajotas ao invés de pavimentação asfáltica. Esta substituição é positiva, visto que possibilitam a infiltração da água da chuva, diferente dos asfaltos;
- Há fiscalização e controle de construções em encostas, margens e interior dos cursos d'água por parte da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Existem ações da defesa civil municipal realizadas em épocas chuvosas voltada a orientações e remoções, quando necessário, de moradores que se encontram nas áreas de risco;
- Existem ações preventivas da defesa civil municipal realizadas em períodos secos que envolvem orientação e fiscalização de áreas de risco;
- Existe o programa defesa civil nas escolas, sendo a previsão de implantação do programa no próximo ano;

- Há fiscalização e cobrança dos projetos hidrossanitários dos novos loteamentos por parte da Secretaria de Planejamento.

1.5.2. Aspectos Negativos

- O Plano Diretor instituído pelo município não considera como mecanismo de controle a desastres as áreas não ocupadas sujeitas a inundações para o planejamento do uso e parcelamento do solo;
- Ainda não existe sistema de alerta consolidado no município para as áreas de risco;
- Há uma problemática crônica frente a lançamentos clandestinos e/ou indevidos de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial;
- Foram identificados resíduos sólidos dispostos pelas vias e nas margens dos rios e valas;
- Não existem estudos mais detalhados e investigações geotécnicas aplicadas aos pontos de alto risco a deslizamentos mapeados no município;
- Ainda não existem ações de educação ambiental por meio da Secretaria do Meio Ambiente relacionada à proteção dos recursos hídricos;
- O município apresenta deficiência frente à universalização do atendimento quanto à drenagem urbana e o manejo de águas pluviais, apresentando baixa cobertura do sistema;
- Não foram identificadas áreas com manutenção de áreas de preservação permanentes – APPs de elementos hídricos nos distritos/perímetros urbanos, tendo seu espaço ambiental degradado devido aos usos urbanos e industriais da região, inclusive com alteração de rios através da canalização e retificação destes.
- 74,4% do perímetro urbano definido pelo Plano Diretor é compreendido por áreas de alta suscetibilidade a inundações e 65% dos pontos de alagamento identificados in loco encontram-se em perímetro urbano.

G – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DE SERVIÇOS

1. DIRETRIZES

Os Sistemas de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, do Comercial e de Gestão desses Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes **Diretrizes**:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais da Portaria nº 518 do Ministério da Saúde ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública, mista, autarquia ou privada;
- Que a prestação de serviços originados pelos usuários atenda suas expectativas em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído e do esgoto coletado e tratado seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.

2. OBJETIVOS E METAS

Para fim do Plano de Saneamento entende-se como meta alcançar um objetivo físico determinado num intervalo de tempo devidamente definido.

O Plano de Saneamento tem como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Essas metas deverão ser aferidas quanto à viabilidade de implantação durante o estudo econômico de sustentabilidade do Plano. No caso de as ações propostas para atendimento das metas não gerarem viabilidade econômica, as metas e consequentes ações devem ser revistas, adequando as variáveis a uma nova realidade de projeção de implantação e/ou de cobertura.

As metas fixadas estão agrupadas por sistema de serviço: água e gestão, estando as do esgoto apresentadas em outro item do presente Relatório, sendo esses parâmetros de fundamental importância no Plano de Saneamento, uma vez que é através deles que se acompanham a materialização das ações e fundamentalmente o atendimento das às premissas adotadas.

Concomitantemente à apresentação de cada meta fixada, faz-se também a indicação da forma de avaliação das mesmas, através da formulação de indicador específico, dessa maneira atende-se ao item da Lei nº 14.026/20, no que se refere ao cumprimento do art.19, V – “Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”. Esses indicadores específicos para acompanhamento das metas fazem parte do conjunto de indicadores a serem propostos e serão complementados por outros de natureza técnica/operacional/administrativa/financeira e estarão apresentados em item específico desse Plano.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Considerou-se, conforme acordado com a Administração, para fim de padronização de datas como Ano 1 o ano de 2022 e o Ano 2051 como final de Plano (30 anos).

As necessidades futuras dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão. Estas metas serão distribuídas em quatro prazos distintos, conforme apresentado a seguir:

- **Prazo Imediato:** Ano 1 ao Ano 3;
- **Prazo Curto:** Ano 4 ao Ano 8;
- **Prazo Médio:** Ano 9 ao ano 12;
- **Prazo Longo:** Ano 13 ao Ano 30;

2.1. METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1.1. Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água

Pelas informações obtidas durante a visita técnica, a Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água era de 100% da área urbana, o qual deverá ser mantido durante todo período de planejamento, conforme apresentado no Quadro 86.

Quadro 86: Objetivo e Meta de Universalização.

Objetivo			
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água, garantido disponibilidade e qualidade da água distribuída para toda a população urbana.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Manter 100%			

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água – CAA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CAA = (NIL \times 100) / NTE$$

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Onde:

CAA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

2.2. METAS DE MELHORIAS OPERACIONAIS

2.2.1. Potabilidade da Água

Para efeito de cumprimento da evolução da meta, demonstrada no Quadro 87, em relação ao Indicador de Potabilidade da Água (IPA), a água produzida será considerada adequada se atendido os padrões e índices estabelecidos na Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017 em todo o período de planejamento, observadas as frequências e quantidades de amostras estabelecidas nessa portaria, seja no manancial seja na água tratada e na rede de distribuição.

Quadro 87: Objetivo e Meta para Potabilidade da Água.

Objetivo			
Garantir que a água consumida pela população esteja dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Atendimento integral aos padrões e índices mínimos estabelecidos pela Portaria de consolidação nº 05/2017, durante todo o período.			

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Podem ser considerados para fins de acompanhamento desta meta, índices mais restritivos que àqueles estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 05/2017, desde que definidas em legislação pertinente ou ainda o que for estabelecido como norma ou padrão quanto ao tema pela Agência de Regulação ou Vigilância Sanitária, no que couber a casos específicos ou situações extraordinárias.

2.2.2. Continuidade do Abastecimento de Água

O Quadro 88 mostra os valores da meta de Continuidade do Abastecimento (ICA) a serem atingidos ao longo do tempo.

Quadro 88: Objetivo e Meta Continuidade do Abastecimento de Água.

Objetivo			
Verificar o nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e conseqüentemente, o percentual de falhas por eles aceito.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Ano 1 - Medição inicial	Incremento de 2% a.a.	Atingir 98%, se inferior a este percentual.	Manter 98%.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Esta meta é calculada com um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e conseqüentemente, o percentual de falhas por eles aceito.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração, que será apurado mensalmente.

Para apuração da meta deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

e abranger todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 5.000 ligações.

A meta de continuidade no abastecimento será calculada através da seguinte expressão:

$$CA = [(\sum TPMB + \sum TNMM) \times 100] / (NPM \times TTA)$$

Onde:

CA – continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA – tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPMB – tempo com pressão maior que 10 (dez) mca. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) mca.

TNMM – tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal.

NPM – número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do cálculo da meta de continuidade, não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

2.2.3. Perdas no Sistema de Distribuição

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), as perdas no sistema de distribuição de Ilhota são de aproximadamente 47%.

Segundo o Instituto Trata Brasil, no ano de 2019, a perda de água na distribuição foi de 40,58% a nível nacional e de 35% para o Estado de Santa Catarina. Estes resultados demonstram que o município está com a perda na distribuição muito acima dos índices médios nacionais e estaduais atualmente observados.

Considerando o atual índice de perdas de distribuição da ordem de 47% e considerando-se o horizonte de planejamento definido como de 30 anos e, por final que a evolução das metas deve ser gradual conforme as medidas adotadas para seu atingimento sejam realizadas, foi definido um horizonte de redução das perdas atuais até o patamar de 25%, conforme demonstrado no Quadro 89.

Quadro 89: Objetivo e Meta das Perdas no SAA.

Objetivo			
Manter baixo o nível de perdas no sistema de abastecimento de água.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Reduzir 3% a.a.	Reduzir 2% a.a.	Reduzir 1% a.a. até atingir 25% a.a.	Manter 25% a.a.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Esta gradual, porém, significativa redução nas perdas de água na rede de distribuição permitirá que as estruturas já existentes supram a demanda de abastecimento por mais tempo, podendo assim, postergar onerosos investimentos, além das economias com energia elétrica, produtos químicos e a própria melhoria na continuidade do abastecimento.

As perdas no sistema de distribuição de água devem ser determinadas e controladas para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100/VLP$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

No fim de horizonte de Plano o índice de perdas requerido é de até 25%, considerado adequado pela boa técnica, o qual deverá ser mantido como um índice regular em todo o funcionamento do sistema.

2.3. METAS DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E DE GESTÃO

As metas a serem atendidas são as descritas a seguir, devendo ser revistas periodicamente, visando garantir a satisfação do cliente.

2.3.1. Eficiência nos Prazos de Atendimento - IEPA

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através da meta de Eficiência nos Prazos de Atendimento.

A meta será calculada mensalmente com base no acompanhamento e avaliação dos prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; propõe-se como prazo o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data de

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

início dos trabalhos, sendo que no Quadro 90 estão apresentados os prazos de atendimento dos serviços.

Os prazos, definidos são para solicitações efetuadas dentro do horário comercial (2ª a 6ª feira, das 8:00 às 17:00 h), fora desse período os mesmos deverão ser majorados em 100%.

Quadro 90: Prazos para Execução dos Serviços.

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamentos de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	12
Falta de água local ou geral	Horas	12
Ligação de esgoto	Dias úteis	10
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	12
Ocorrências relativas à repavimentação	Dias úteis	3
Verificação da qualidade da água	Horas	6
Verificação de falta de água/pouca pressão	Horas	6
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dias úteis	1
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete	Dias úteis	3
Substituição de hidrômetro a pedido do cliente	Dias úteis	2

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A meta de eficiência dos prazos de atendimento será determinada como segue:

$EPA = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$.

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 91.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 91: Metas para o IEPA.

Ano	Meta do IEPA (%)
Do 1 ao 2	80
Do 3 ao 4	90
Do ano 5 em diante	95

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.3.2. Satisfação do Cliente no Atendimento - ISCA

A meta de satisfação do cliente no atendimento deve mensurar o grau de satisfação do usuário em relação ao atendimento recebido, devendo ser calculado mensalmente e avaliado como média anual.

A obtenção dos dados para integrar o cálculo da meta deve ser efetuado por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações, sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 92 a seguir apresentados.

Quadro 92: Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.

Item	Condição a ser verificada
Atendimento personalizado	Atendimento em tempo inferior a 15 minutos
Atendimento telefônico	Atendimento em tempo inferior a 5 minutos
Cortesia no atendimento	Com cortesia
	Sem cortesia
Profissionalismo no atendimento	Com profissionalismo
	Sem profissionalismo
Conforto oferecido pelas instalações físicas, mobiliário e equipamentos.	Com conforto
	Sem conforto

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A meta deverá ser calculada como segue:

Satisfação do Cliente no Atendimento = (Quantidade de atendimentos pesquisados no padrão X 100)/(Quantidade total de serviços pesquisados).

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 93.

Quadro 93: Metas de Satisfação.

Ano	Meta de Satisfação (%)
Do 1 ao 3	Medição Inicial
Do 4 ao 8	95
Do 9 ao 12	98
Do ano 13 em diante	98

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.3.3. Eficiência na Arrecadação

A eficiência da arrecadação é uma meta que permite o acompanhamento da efetividade das ações que viabilizem o recebimento dos valores faturados. Conforme demonstrado no diagnóstico dos sistemas de água e esgoto, a arrecadação entre julho de 2020 e maio de 2021 foi estimada em 94% do faturamento. Projeta-se para Ilhota uma melhora na meta de arrecadação para cerca de 3% ao ano.

O acompanhamento deverá ser mensal e referenciado sempre ao mês base, devendo ser apurado até o terceiro mês do faturamento. Após esse período passará a ser considerado como um serviço ineficiente em relação à efetividade de arrecadação.

Deverá ser calculado da seguinte forma:

Eficiência na Arrecadação = (Valor arrecadado (mês base)/ Valor faturado (mês base)) + (Valor arrecadado (mês base) no mês base + 1/ Valor faturado (mês base)) + (Valor arrecadado (mês base) no mês base + 2/ Valor faturado (mês base)).

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de abastecimento de água, serão utilizados dados anteriores referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da projeção população, do percentual de cobertura fixado e do índice de perdas, sendo necessário ainda definir o per capita e os parâmetros normatizados.

3.1. PARÂMETROS DE PROJEÇÃO CALCULADOS

Para determinação da evolução da extensão de rede, das ligações e economias de água foram utilizados os seguintes dados apresentados previamente no diagnóstico:

- População abastecida em 2021, a partir do estudo de projeção populacional efetuado pela Ampla – 9.498 habitantes;
- Quantidade de ligações de água em julho de 2021, informação obtida com a atual operadora – 3.778 unidades;
- Quantidade de economias de água em julho de 2021, informação obtida com a atual operadora – 4.102 unidades;
- Consumo por Ligação de 337 L/lig.dia
- Extensão de rede em 2021 – 96.886 metros.

Utilizando esses dados foram calculados os seguintes indicadores que servirão de base inicial para a projeção das demandas do sistema de abastecimento de água.

- Quantidade habitante por ligação – 2,514 hab/lig
- Extensão de rede por ligação – 25,64 m/lig
- Densidade de economias por ligação – 1,086 economias/ligação

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Conforme levantamento realizado ao longo da visita técnica, o município de Ilhota possui atualmente mais de 15 loteamentos aprovados e em análise na Prefeitura Municipal. Esta franca expansão no município, se deve especialmente à tendência de conurbação com o município de Itajaí. Por este motivo, foi considerada uma variação nos indicadores de projeção do seguinte modo:

- Quantidade habitante por ligação – tendência de redução pela previsão de famílias menores no longo prazo.
- Extensão de rede por ligação – tendência de redução pela ocupação de terrenos vazios.
- Densidade de economias por ligação – tendência de aumento por previsão de verticalização no longo prazo.

Com base nestas considerações, os indicadores de redução sofrem modificações anuais, de modo que, ao final do período de planejamento sejam os seguintes:

- Quantidade habitante por ligação – 2,494 hab/lig
- Extensão de rede por ligação – 21,40 m/lig
- Densidade de economias por ligação – 1,115 economias/ligação

3.2. PARÂMETROS NORMATIZADOS DE PROJEÇÃO

Os parâmetros normatizados são os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária – $K1 = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária – $K2 = 1,5$.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A partir desse conjunto de dados é possível efetuar, ano a ano do estudo, uma quantificação dos principais componentes do sistema de abastecimento de água: vazões de tratamento, volume de reservação, extensão de rede e número de ligações.

3.3. EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

No Quadro 94, apresenta-se a evolução dos parâmetros referentes ao sistema de abastecimento de água.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 94: Evolução das Demandas de Água.

Ano	População (hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Índice de Perdas (%)	Consumo (L/lig.dia)	Vazão de Distribuição (L/s)		Vazão de Distribuição (m³/dia)		Nº de Ligações	Nº de Economias	Extensão de Rede (m)
						Média	Máxima Diária	Média	Máxima Diária			
1	10.400	100%	10.400	47%	337	31,22	37,46	2.697	3.237	4.242	4.606	108.785
2	11.301	100%	11.301	45%	337	32,63	39,15	2.819	3.383	4.601	5.000	115.025
3	12.203	100%	12.203	42%	337	33,36	40,03	2.882	3.458	4.960	5.395	123.008
4	13.104	100%	13.104	40%	337	34,58	41,49	2.988	3.585	5.319	5.791	130.847
5	14.005	100%	14.005	38%	337	35,72	42,86	3.086	3.704	5.678	6.188	138.543
6	14.907	100%	14.907	36%	337	36,79	44,15	3.179	3.815	6.037	6.585	146.095
7	15.808	100%	15.808	34%	337	37,80	45,36	3.266	3.919	6.396	6.983	153.504
8	16.710	100%	16.710	32%	337	38,75	46,50	3.348	4.017	6.755	7.382	160.769
9	17.611	100%	17.611	30%	337	39,64	47,57	3.425	4.110	7.114	7.781	167.890
10	18.512	100%	18.512	28%	337	40,48	48,58	3.498	4.197	7.473	8.181	174.868
11	19.414	100%	19.414	27%	337	41,85	50,22	3.616	4.339	7.832	8.582	181.702
12	20.315	100%	20.315	26%	337	43,17	51,81	3.730	4.476	8.191	8.984	188.393
13	21.217	100%	21.217	25%	337	44,47	53,36	3.842	4.610	8.550	9.386	194.940
14	22.118	100%	22.118	25%	337	46,33	55,60	4.003	4.804	8.909	9.789	201.343
15	23.019	100%	23.019	25%	337	48,20	57,84	4.164	4.997	9.268	10.193	207.603
16	23.921	100%	23.921	25%	337	50,07	60,08	4.326	5.191	9.627	10.597	213.719
17	24.822	100%	24.822	25%	337	51,93	62,32	4.487	5.384	9.986	11.002	219.692
18	25.724	100%	25.724	25%	337	53,80	64,56	4.648	5.578	10.345	11.408	225.521
19	26.625	100%	26.625	25%	337	55,67	66,80	4.810	5.772	10.704	11.815	231.206
20	27.526	100%	27.526	25%	337	57,53	69,04	4.971	5.965	11.063	12.222	236.748
21	28.428	100%	28.428	25%	337	59,40	71,28	5.132	6.159	11.422	12.630	244.431
22	29.329	100%	29.329	25%	337	61,27	73,52	5.294	6.352	11.781	13.039	252.113
23	30.231	100%	30.231	25%	337	63,14	75,76	5.455	6.546	12.140	13.448	259.796
24	31.132	100%	31.132	25%	337	65,00	78,00	5.616	6.739	12.499	13.858	267.479
25	32.033	100%	32.033	25%	337	66,87	80,24	5.778	6.933	12.858	14.269	275.161
26	32.935	100%	32.935	25%	337	68,74	82,48	5.939	7.127	13.217	14.681	282.844
27	33.836	100%	33.836	25%	337	70,60	84,72	6.100	7.320	13.576	15.093	290.526
28	34.738	100%	34.738	25%	337	72,47	86,96	6.261	7.514	13.935	15.506	298.209
29	35.639	100%	35.639	25%	337	74,34	89,21	6.423	7.707	14.294	15.920	305.892
30	36.540	100%	36.540	25%	337	76,20	91,45	6.584	7.901	14.653	16.335	313.574

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O objetivo geral do planejamento em saneamento visa basicamente à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo dos Programas, Projetos e Ações é definir as estratégias a serem adotadas para a execução de propostas de soluções para o atendimento das demandas apresentadas nos sistemas de saneamento segundo os seguintes prazos principais:

- Imediato (até 3 anos);
- De curto prazo (de 4 a 8 anos);
- De médio prazo (de 9 a 12 anos);
- De longo prazo (de 13 a 30 anos).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo, eles são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

Os programas, projetos e ações propostas foram desenvolvidos atendendo obrigatoriamente às Diretrizes, às Obrigações e ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções de demanda de água.

As necessidades do sistema de abastecimento de água do município de Ilhota envolvem as ações de ampliações para manter a universalização do sistema de abastecimento de água, englobando manancial, captação e adução de água bruta, Estação de Tratamento de Água – ETA, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição e micromedição, bem como melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais e, programas de melhorias operacionais, de controle de perdas e de controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.

Nos itens a seguir serão detalhadas as propostas de programas, projetos e ações que visam o atendimento das metas fixadas no presente PMSB.

4.1. PROGRAMA DE AÇÕES E MELHORIAS ESTRUTURAIS

4.1.1. Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o atual manancial utilizado para captação de água bruta, o Rio Itajaí-Açu, tem folga de vazão para suprir as demandas futuras do sistema de abastecimento de água de Ilhota.

Entretanto, atualmente vem sendo recorrente os problemas de salinidade no ponto de captação, gerando necessidade de parada na captação e conseqüentemente reduzindo a capacidade de produção diária de água.

Para a solução deste problema, é imprescindível a utilização de outro manancial, com construção de nova infraestrutura de captação e adução de água bruta objetivando a segurança hídrica de abastecimento.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A analisando os recursos hídricos da região, uma alternativa tecnicamente viável é a utilização do Rio Luis Alves. Neste caso haveria necessidade de implantar as seguintes infraestruturas:

- Captação de água bruta;
- Estação elevatória de água bruta;
- Adutora de água bruta.

A nova captação poderá ser composta por canal de entrada com gradeamento de sólidos grosseiros no poço de sucção e estrutura de casa civil dos conjuntos moto bomba de recalque de água bruta. Para controlar o fluxo de água bruta e permitir a operação do sistema deverão ser utilizadas comportas ou válvulas que permitam fechar a passagem de água quando for necessário.

A estação elevatória de água bruta a ser implantada necessitará de conjuntos moto bomba com capacidade de recalque com vazão nominal de 100 L/s e altura manométrica aproximada de 40 mca, visto que a diferença de cota entre a ETA e o local da captação é de aproximadamente 20 metros e a extensão da rede adutora é de cerca de 6,5 km. O acionamento dos conjuntos moto bomba, podem ser realizados por sistema de soft starter.

Já a adutora de água bruta deve ser dimensionada para suprir a vazão de recalque ao longo de todo o período de planejamento. O trajeto projetado foi considerado o mais econômico, pois utilizará a estrutura da ponte sobre o Rio Itajaí-Açu, bem como o menor trajeto possível até a estação de tratamento de água a ser implantada, o qual ficou estimado em 6.440 metros. O diâmetro calculado foi de 400 mm em PVC DeF°F°, conforme dimensionamento apresentado no Quadro 95. Na Figura 172 pode-se observar o traçado proposto.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

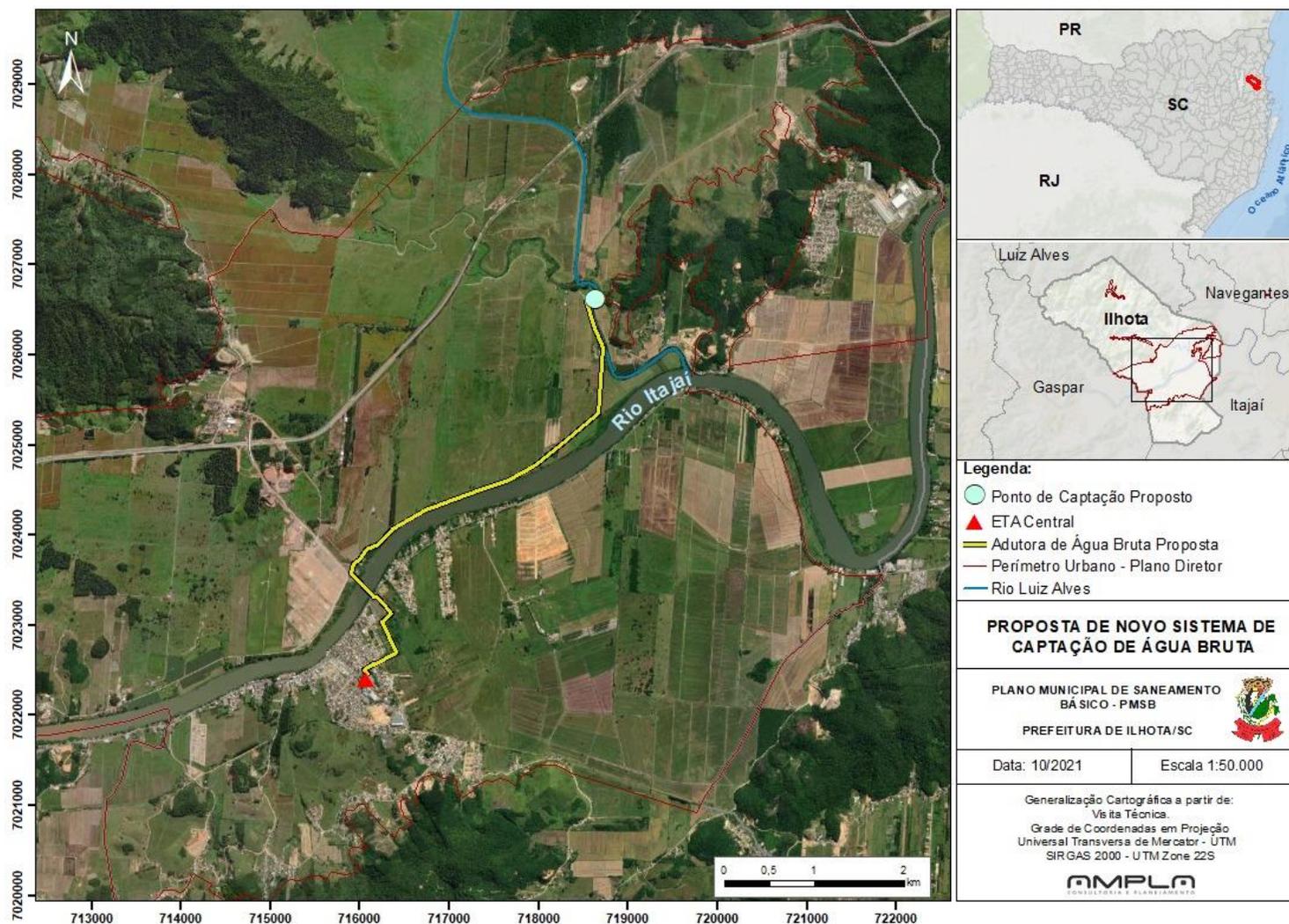
Quadro 95: Dimensionamento da Adutora.

Dado	Fórmula	Valor	Adotado	Unidade	Fonte
Vazão (Q ₁)	-	0,076	0,1	m ³ /s	Projeção das Demandas
K ₁	-	1,2	1,2	-	Tsutiya, 2006
Vazão de Adução (Q ₂)	K ₁ *Q	0,091	0,12	m ³ /s	Calculada
Coeficiente de Bresse (K)	-	0,9 a 1,2	1,1	-	Tsutiya, 2006
Diâmetro da Adutora (D)	K*(Q ₂ ^{1/2})	0,331	0,350	m	Calculado

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 172: Nova Captação de Água e Adutora de Água Bruta.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

No que se refere à outorga de água no Rio Luis Alves, segundo informações obtidas juntamente à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável - SDS, atualmente existe uma outorga à montante do ponto estudado, originada da Portaria nº 59/2010 da SDS, cujo objetivo é a geração de energia na CGH Acearia Frederico Missner para uma vazão de até 0,30 m³/s.

Apesar disso, no ponto de captação projetado, existe visualmente vazão para atender com folgas as demandas do sistema de abastecimento de água. Entretanto, a outorga é de suma importância dentro do aspecto legal, sendo necessária a obtenção dessa licença junto ao órgão competente para a exploração do manancial a ser utilizado para o abastecimento do município de Ilhota.

4.1.2. Estação de Tratamento de Água - ETA

Considerando o diagnóstico apresentado sobre a estação de tratamento de água, é possível identificar que a unidade está operando cerca de 50% acima da sua vazão de projeto, portanto, não há espaço para aumento da capacidade de produção para atendimento da demanda. Além disso, trata-se de uma unidade operacional muito antiga e com diversos problemas operacionais.

Por este motivo, propõe-se a implantação de uma nova ETA, do tipo compacta com tratamento convencional com capacidade de produção de até 65 L/s e com sistema de tratamento de lodo gerado, laboratório físico químico e bacteriológico para atender as exigências da Portaria de Consolidação nº 05 do Ministério da Saúde e com programa de software de monitoramento e gerenciamento do processo de tratamento. Como a ETA Pedra de amolar foi recentemente substituída por uma nova ETA Compacta, não há necessidade de relevantes investimentos na unidade operacional.

Somando-se a capacidade de tratamento das duas unidades existentes e da unidade a ser implantada, haverá uma capacidade de produção de até 110 L/s, conforme detalhado a seguir:

- ETA Central – 20 L/s
- Nova ETA Central – 65 L/s
- ETA Pedra de Amolar – 15 L/s

Importante salientar que para a implantação dos novos loteamentos em Ilhota, existem condicionantes para aprovação dos empreendimentos, como é o caso do Loteamento José Koehler Village cuja condicionante é o investimento na Ampliação da ETA Central em 15 L/s.

Deste modo, fica a cargo da Administração Municipal, a demanda de ampliação da ETA Central em 50 L/s.

4.1.3. Estações Elevatórias de Água Tratada

Segundo o apresentado ao longo do diagnóstico, o sistema de abastecimento de água de Ilhota é composto de um booster na saída da ETA e outros dois em operação localizados na SC 412, sendo um em direção à Gaspar e outro em direção à Itajaí.

A concepção das estações elevatórias deve ser mantida ao longo do período de estudo, porém há uma necessidade de ampliação ao longo do tempo da capacidade de recalque das unidades operacionais, sendo estimada as seguintes ampliações:

- Booster da ETA Central - ampliação da capacidade de recalque para uma vazão de até 80 L/s.
- Booster Barra - ampliação da capacidade de recalque para uma vazão de até 30 L/s.
- Booster Gaspar - ampliação da capacidade de recalque para uma vazão de até 20 L/s.

4.1.4. Adução de Água Tratada

Devido às demandas de ampliação do sistema ocasionadas pela projeção de crescimento exponencial do município, haverá de ser implantada uma estrutura de adutoras de distribuição de água tratada. Esta ampliação deve ser projetada de acordo com o crescimento das demandas por meio de software de modelagem hidráulica.

Atualmente a adutora de saída da ETA possui 200 mm, distribuindo ao longo da SC 412 por meio de duas redes de 110 mm em direções opostas.

Para fins de planejamento do PMSB, serão estimadas as seguintes linhas adutoras de distribuição de água tratada:

- Adutora de saída da ETA com diâmetro de 350 mm e extensão de 510 metros.
- Adutora em direção a Gaspar com diâmetro de 200 mm e extensão de 4 km
- Adutora em direção a Itajaí com diâmetro de 200 mm e extensão de 8 km.

4.1.5. Reservação

A reservação atual é de 1.020 m³, sendo insuficiente para atender as demandas futuras, que necessita de um volume de reservação de 1.255 m³, resultando num déficit de 235 m³.

Apesar do pequeno déficit nominal de reservação, considerando as projeções futuras, deverá ser analisada a necessidade de uma ampliação mais relevante do sistema de reservação no sistema Ilhota. Isto se deve pela existência de constantes paralizações na ETA devido à problemas com cloretos na água bruta, bem como o crescimento exponencial projetado para o município.

Devido ao crescimento do município, a estimativa ao final dos 30 anos de período de planejamento é de uma demanda de 2.633 m³ para suprir as demandas de 1/3 do dia

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

de maior consumo do ano. Como a reservação atual é de 1.020 m³, há uma necessidade de ampliação de 2.413 m³ ao longo do tempo de estudo.

Inicialmente, propõe-se a implantação de um novo reservatório com capacidade de 1.000 m³ no Ano 2, de modo a atender com folga as demandas do sistema no curto prazo, bem como suprir as horas paradas na produção da ETA. Com este nível de reservação, o sistema será capaz de suprir as demandas do sistema pelo período de até 20 anos.

Este reservatório pode ser implantado no terreno da ETA, de modo a manter a mesma concepção atual e aproveitando os terrenos existentes com cotas favoráveis ao sistema de distribuição.

Importante salientar que para a implantação dos novos loteamentos em Ilhota, existem condicionantes para aprovação dos empreendimentos, como é o caso dos loteamentos demonstrados a seguir, cujos reservatórios implantados ou a serem implantados totalizam 840 m³, cujas capacidades unitárias são apresentadas a seguir:

- Jardins de Ilhota – 35 m³.
- Loteamento Harmonia – 60 m³.
- Loteamento São Leopoldo – 245 m³.
- Loteamento Schneider – 200 m³.
- Loteamento Deschamps – 200 m³.
- Cidade Jardim – 100 m³.

Considerando a reservação existente, a ampliação a ser realizada pelo SAMAE e os reservatórios provenientes de condicionantes para viabilidade, tem-se uma estrutura estimada em 2.860 m³, o que será suficiente para suprir as demandas ao longo do período de 30 anos de estudo.

4.1.6. Rede de Distribuição

Prevê-se que o operador do sistema deva atender ao crescimento vegetativo, exceto no caso de empreendimentos imobiliários de particulares, no qual a responsabilidade de implantação é devida. Nesses casos os interessados deverão consultar previamente o operador para análise de viabilidade do projeto.

Até o final do período de planejamento (Ano 30) do PMSB a extensão de rede de água pode chegar a um total de 313 km, o correspondente a um incremento total de 216 km no período.

Em termos de metas, a ampliação da extensão de rede de água terá a seguinte configuração apresentada no Quadro 96

Quadro 96: Incremento de Rede de Distribuição de Água.

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	26.122	26.122
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	37.761	63.883
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	27.624	91.507
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	125.181	216.688

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Importante salientar que no caso de construção de loteamentos, a responsabilidade de implantação da rede de abastecimento de água é do empreendedor. Estimou-se que do total de rede de água a ser ampliado, cerca de 70% será de responsabilidade de empreendedores de loteamentos.

4.1.7. Ligações Prediais

Até o final do período de planejamento (Ano 30) do PMSB estima-se que o número de ligações prediais de água atingirá o total de 14.653 unidades, o correspondente a um incremento total de 10.770 unidades no período.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Em termos de metas, a ampliação do número de ligações prediais de água terá a seguinte configuração apresentada no Quadro 97.

Quadro 97: Incremento das Ligações Prediais de Água.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	1.077	1.077
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	1.795	2.872
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	1.436	4.308
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	6.462	10.770

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2021.

As ligações prediais a serem executadas devem obedecer às diretrizes técnicas e modelagem da concessionária operadora do sistema, o que inclui a instalação dos hidrômetros, abrigos e requisitos mínimos dos mesmos visando assim evitar fraudes, problemas de medição e minimizar perdas nestes componentes.

Importante salientar que no caso de construção de loteamentos, a responsabilidade de implantação das ligações prediais de água é do empreendedor. Estimou-se que do total de ligações prediais de água a ser ampliado, cerca de 70% será de responsabilidade dos empreendedores de loteamentos.

4.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS

4.2.1. Programa de Recuperação de Unidades Operacionais

Envolvem ações de limpeza, pintura e roçada de todas as unidades, recuperação da estrutura física das unidades e a recuperação da mata ciliar das margens do manancial de exploração.

Em relação ao programa de melhorias operacionais na rede, propõe-se a substituição de redes inadequadas – idade, diâmetro, material, posicionamento, bem como de ramais antigos. Além disto, deverá ser desenvolvido um programa de padronização dos cavaletes, descobrimento, nivelamento, substituição e instalação de registros e hidrantes, extremamente importante para a operação e manutenção do sistema.

Estes trabalhos deverão ser realizados num curto período de tempo para a melhoria do sistema, já a sequência desses trabalhos estará prevista nas atividades de operação e manutenção do sistema e respectivos custos de exploração.

4.2.2. Programa de Redução de Perdas

As ações do Programa de Redução e Controle de Perdas, além da institucionalização de procedimentos operacionais, envolvem os projetos de Setorização, Macromedição, Micromedição, Controle da Operação e Cadastro Técnico.

- Deve ser realizada uma varredura inicial no sistema para a pesquisa de vazamentos não visíveis, posteriormente, estas pesquisas devem ser consideradas como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do SAA.
- Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- Na Setorização propõe-se a elaboração de estudos e implantação de setorização estanque das áreas de influência dos reservatórios e de Distritos de Medição e Controle – DMC's, estes para extensões de até 25 km de rede.
- Na Macromedição prevê-se a instalação de macromedidor do volume de água bruta com calha Parshall na entrada da nova ETA e de macromedidores do volume de água tratada na saída da ETA e nas entradas dos DMC's.
- Em relação à Micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 7 anos atualmente instalados, a instalação de hidrômetros nas ligações desprovidas de medição, a instalação de hidrômetros em todas

novas ligações, rotação do parque de hidrômetros existente a cada 7 anos da instalação.

- Visando otimizar o Controle da Operação do sistema propõe-se a implantação de sistema de telecomando dos conjuntos motobomba e válvulas existentes nas principais unidades operacionais, bem como monitoramento on-line da qualidade da água bruta na captação e automação da ETA.
- Em relação ao Cadastro das Unidades Operacionais deverá ser elaborado um projeto específico para o cadastramento em meio digital de todas as unidades localizadas e das unidades lineares existentes e das serem implantadas.

4.2.3. Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade

As ações de educação ambiental são fundamentais para a formação de consciência do cidadão, por este motivo, a criação de um programa específico visando à educação ambiental é de fundamental importância para a garantia de sucesso no atendimento das metas estabelecidas no PMSB.

São diversos os projetos que podem ser criados e implementados, sendo que a seguir são apresentados alguns exemplos de projetos que visam à educação ambiental da sociedade relacionada à questão da água.

4.2.3.1. Projeto de Visitas Escolares às Unidades de Tratamento de Água

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

O projeto deverá ter como seu foco principal o uso racional da água e iniciar sua realização no curto prazo com manutenção do mesmo ao longo do período de planejamento.

O foco deste projeto possui diversos objetivos de melhorias na prestação do serviço de abastecimento de água potável, onde dentre os quais se pode destacar:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;
- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água disponibilizados para a população;
- Reduzir os custos do tratamento de esgoto ao diminuir os volumes de esgotos lançados na rede pública;
- Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;
- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

4.2.3.2. Projeto Educacional para o Uso Consciente da Água

O operador dos sistemas deverá realizar as inserções junto às contas de água, bem como inserções em rádio e TV locais (caso haja) objetivando o uso consciente da água, visando à redução do desperdício.

As intervenções/informações poderão apresentar dicas para redução do desperdício, tais como: Dica 1 - Limpe a Caixa D'água; Dica 2 - Abra a torneira apenas a

necessário; Dica 3 – Reduza o tempo de banho; Dica 4 – Reduza o uso de água em limpezas de áreas comuns como calçadas, pátios e veículos.

4.2.3.3. Projeto de Orientação a Agricultores

Para as comunidades agrícolas em geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores, quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

Interage como uma contribuição para a formação da consciência social e agroecológica da população destas comunidades, através de visitas às famílias, dias de campo e palestras realizadas em escolas ou centros comunitários da região, onde são demonstradas práticas e técnicas agrícolas de conservação do solo, de pesquisa e novas alternativas que se conciliem com as práticas tradicionais de agricultura da comunidade.

4.2.3.4. Ações Permanentes de Educação Ambiental

Como sugestão de Ações permanentes de educação ambiental:

- Campanha de limpeza de reservatórios domiciliares;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- Parcerias com a Secretaria de Educação: formando Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Ecoturismo;
- Publicações periódicas: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região;

- Ações de educação ambiental e intervenções nas datas importantes vinculadas ao meio ambiente, tais como: Dia Mundial da Água, Dia do Meio Ambiente e outros do calendário regional, estadual ou municipal, bem como vinculados ao calendário escolar e currículos escolares.
- Ações, projetos e intervenções em equipamentos, edificações e repartições públicas para fins de: conscientização quanto ao consumo de água, sustentabilidade ambiental de edificações e melhorias estruturais visando economia de água, pesquisa ou resolução de vazamentos, implantação de captação e uso de água da chuva; onde couber, projetos de reuso de água cinzas, sistemas circulares para irrigação hortas e jardins e outras ações para diminuição do consumo de água no ambiente público.
- Desenvolver a A3P – Ambiental – Agenda Ambiental no ambiente público vinculada ao Ministério do Meio Ambiente do Governo Federal.

4.2.4. Programa de Reuso da Água

A implantação de um Programa de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização da água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade.

Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Tem-se como sugestões as seguintes ações, as quais podem ser potencializadas pelo município:

- Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA para usos menos nobres;
- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuveiro para reutilização em descargas sanitárias e limpeza de logradouros;

- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas para limpeza em geral.

4.2.5. Programa de Eficiência Energética

A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, ampliando a geração de caixa da empresa e possibilitando o reinvestimento no sistema.

A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante entre as empresas, sejam elas pequenas ou grandes corporações. A elevação dos custos de produção elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos, premidos pelo crescente aumento de demanda.

Outro aspecto diz respeito ao incremento de demanda de água e esgoto no setor de saneamento, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m³).

Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

- Necessidade crescente de estações elevatórias/boosters de água nas redes de distribuição.
- Deterioração crescente e envelhecimento progressivo destas redes.
- Crescimento do consumo de energia voltado para o tratamento da água e esgoto sanitário.
- Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais, etc.
- Distanciamento progressivo dos mananciais em relação aos centros de consumo de água.

Propõe-se no presente PMSB as seguintes ações a serem implantadas pelo operador do sistema:

- Implementação do Sistema Tarifário Horo-Sazonal, com a adequação dos contratos;
- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do SAA;
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia através das técnicas: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha.
- Avaliar e desenvolver estudos, projetos e/ou técnicas que priorizem o uso de fontes de energia alternativa, limpa ou renovável em espaços, equipamentos e unidades do sistema operacional. Esta sugestão pode incluir o tratamento de lodo resultante das atividades das ETAs como forma de geração energética a ser aproveitada na(s) unidades ou para funcionamento de equipamentos diversos.
- Avaliar ao longo do tempo a troca de equipamentos e motores por sistemas operacionais modernos e com alta eficiência energética no acionamento ou operação visando adotar preceitos de sustentabilidade e economia energética. Priorizar a aquisição de equipamentos e motores novos com selo de certificação de economia energética, quando da compra e instalação para novas unidades operacionais ou conserto/troca em unidades já existentes.

4.3. PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS

O programa de gestão dos serviços é composto pelo gerenciamento dos serviços e pela revisão comercial.

4.3.1. Projetos de Gerenciamento dos Serviços

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Os projetos de gerenciamento dos serviços compreendem as seguintes atividades:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais;
- Elaboração e implantação de sistema informatizado de indicadores para gerenciamento e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora;
- Elaboração e implantação do sistema de qualidade;
- Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

4.3.2. Projeto de Revisão Comercial

O projeto de revisão comercial compreende as seguintes atividades:

- Recadastramento comercial de todos os clientes;
- Implementação da atividade de caça fraude e ligações clandestinas.

5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Pode-se mencionar que as medidas de contingência se centram na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente de forma a minimizar os possíveis danos. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas se referem a uma situação anormal e complementam-se entre si.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Contingência pode ser descrita como qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando, em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

No Quadro 98 constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMSB a serem implementadas no sistema de abastecimento de água.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 98: Ações Emergenciais para o SAA.

Ocorrência	Origem	Plano De Contingência
FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Deslizamento de encostas / movimentação de solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água Qualidade inadequada da água dos mananciais Ações de vandalismo Possível contaminação da água por produtos químicos, combustíveis	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil Comunicação à polícia Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica Deslocamento de frota de caminhões tanque Controle de água disponível em reservatórios Reparo das instalações danificadas Implementação do Plano de Ação e Emergência (PAE) cloro Implementação de rodízio de abastecimento Instalação de gerador de energia Instalação de sistema de monitoramento por câmera ou outros
FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias Danificação de estrutura de reservatórios Rompimento de redes e linhas de adutoras de água tratada Ações de vandalismo	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil Comunicação à polícia Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica Deslocamento de frota de caminhões tanque Reparo das instalações danificadas Transferência de água entre setores de abastecimento Instalação de hidrômetros setoriais

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

H – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. DIRETRIZES

O Sistema de Esgotamento Sanitário só poderá ser considerado como eficaz e eficiente se atender aos seus usuários e ser viável financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes Diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou para a iniciativa privada;
- Que a prestação de serviços originados atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que a qualidade do esgoto tratado esteja, a qualquer tempo, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005 que *“dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”*; a Resolução CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que *“define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”* e a Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011 que *“dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução CONAMA 357/2005”*;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários;
- Que o custo do m³ cobrado da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;

- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que o futuro sistema de informações a ser elaborado no PMSB venha a ser alimentado por dados verídicos e obtidos da boa técnica, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar a estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

2. OBJETIVOS E METAS

As metas do PMSB serão os resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados, sendo propostas de forma gradual e mensuradas através de indicadores de acompanhamento e controle.

Os objetivos e metas deverão ser atingidos no curto, médio e longo prazo, deverão ser compatíveis e estarem articulados com os objetivos da universalização na prestação dos serviços.

Os objetivos gerais do PMSB de Ilhota são os seguintes:

- Ser ferramenta de planejamento e de gestão pública para alcançar a universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, igualdade, equidade, eficácia, eficiência, sustentabilidade, qualidade, continuidade e controle social;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na difusão de boas práticas gerenciais e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;
- Envolver e motivar a sociedade a participar de todas as etapas do desenvolvimento dos trabalhos e garantir que este interesse seja mantido após a conclusão dos trabalhos;
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município;
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em sua área urbana e rural;
- Fornecer aos representantes municipais dados e informações e indicadores adequados;
- Prover diretrizes para contrato de programa/concessão a serem eventualmente firmados entre o município e prestadores de serviço;
- Orientar o desenvolvimento de programas e ações da política municipal de saneamento básico;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros públicos se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e do maior retorno social;
- Fornecer à Administração Municipal os materiais e estudos, visando facilitar e promover a integração de planos e trabalhos realizados ao Plano Municipal de Saneamento.

Os programas, projetos e ações específicos para o sistema de esgotamento sanitário atingirão três macro objetivos:

- **Universalização dos Serviços:** direcionado à visão estratégica da ampliação da cobertura do saneamento básico em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários;
- **Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços:** direcionadas à visão estratégica do saneamento básico em termos qualitativos, agrupando os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município, bem como das novas estruturas que venham a ser propostas;
- **Melhorias Organizacional/Gerencial:** direcionadas à visão estratégica da gestão dos serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Assim como os programas, projetos e ações estarão divididos em três macro objetivos, as metas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ilhota também estão alinhadas com o atendimento a estes objetivos: Universalização dos Serviços de Esgotamento Sanitário, Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços e Melhorias Organizacionais e Gerenciais.

Ainda, estas metas terão quatro prazos distintos – imediato, curto, médio e longo prazo – conforme relação apresentada a seguir:

- **Prazo Imediato:** Ano 1 ao Ano 3;
- **Prazo Curto:** Ano 4 ao Ano 8;
- **Prazo Médio:** Ano 9 ao ano 12;
- **Prazo Longo:** Ano 13 ao Ano 30;

2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1.1. Meta de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário Urbano

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Ilhota, atualmente o município não conta com um sistema coletivo para coleta e tratamento de esgoto na área urbana.

Foi adotada uma cobertura máxima de 90%, tendo em vista diversos fatores, entre eles a abrangência da urbanização do município de Ilhota, a qual faz com que haja uma dispersão do adensamento populacional, além das características topográficas do território municipal.

Um outro ponto importante de ser destacado, é o fato de nos primeiros 4 anos de planejamento haver uma estagnação da cobertura. Isto ocorre, pois a prestadora dos serviços de esgotamento sanitário precisará de algum tempo para a elaboração de projetos básicos e executivos, obtenção de recursos financeiros e licenças ambientais, além da própria execução das obras e intervenções que serão propostas.

No Quadro 99 apresenta-se a evolução da cobertura do Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário de Ilhota.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 99: Meta da Cobertura do SES Urbano.

Objetivo		
Implantar um sistema coletivo com coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos gerados na área urbana de Ilhota		
Indicador		
Cobertura do SES Coletivo: População atendida pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo em relação à população urbana total		
Prazo	Ano	Meta de Cobertura (%)
Imediato	1	0%
	2	0%
	3	0%
Curto	4	0%
	5	0%
	6	30%
	7	40%
	8	50%
Médio	9	60%
	10	70%
	11	80%
	12	90%
Longo	13 em diante	90%

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.1.2. Meta de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário Rural - Soluções Individuais

A parcela da população rural que não será beneficiada com o sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, deverá ser atendida por sistemas individuais de tratamento de esgoto, conforme apresentado no Quadro 100.

Diferentemente da implantação de um sistema coletivo, solução adotada para a área urbana de Ilhota, a população rural de Ilhota deverá ser beneficiada com a implantação de sistemas individuais para o tratamento do esgoto gerado nas propriedades. Sendo assim, não há a necessidade de tanto tempo para iniciar o programa que deverá ser desenvolvido para o atingimento desta meta proposta – já a partir do Ano 2.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 100: Meta da Cobertura do SES Rural.

Objetivo		
Implantar sistemas individuais de tratamento de esgoto na zona rural do município de Ilhota		
Indicador		
Cobertura do SES Rural: Percentual da população rural atendida pelos serviços de esgotamento sanitário (soluções individuais) em relação à população rural total		
Prazo	Ano	Meta de Cobertura (%)
Imediato	1	0%
	2	10%
	3	20%
Curto	4	30%
	5	40%
	6	50%
	7	60%
	8	70%
Médio	9	80%
	10	90%
	11	90%
	12	90%
Longo	13 em diante	90%

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.2. MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

2.2.1. Eficiência do Tratamento de Esgoto

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado, de modo a atender as legislações vigentes e às condições locais de Ilhota. As metas de eficiência no tratamento deverão ser atendidas desde o início de operação do SES Coletivo em Ilhota, ou seja, conforme a meta de universalização da cobertura, a partir do Ano 5.

A adoção de um período de tolerância deverá estar em acordo com o órgão ambiental, baseado no Art. 6º da Resolução CONAMA nº 430/2011, onde:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O órgão ambiental competente poderá autorizar o lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução, desde que observados os seguintes requisitos:

I - Comprovação de relevante interesse público, devidamente motivado;

II - Atendimento ao enquadramento do corpo receptor e às metas intermediárias e finais, progressivas e obrigatórias;

III - realização de estudo ambiental tecnicamente adequado, às expensas do

empreendedor responsável pelo lançamento;

IV - Estabelecimento de tratamento e exigências para este lançamento;

V - Fixação de prazo máximo para o lançamento, prorrogável a critério do órgão ambiental competente, enquanto durar a situação que justificou a excepcionalidade aos limites estabelecidos nesta norma; e

VI - Estabelecimento de medidas que visem neutralizar os eventuais efeitos do lançamento excepcional.

Assim, a eficiência no tratamento de esgoto será avaliada com base na qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais por meio de automonitoramento, com frequência a ser definida pelo órgão ambiental fiscalizador competente através das licenças concedidas.

O acompanhamento desta eficiência se dará através de indicadores específicos para os parâmetros físico-químicos estabelecidos na Resolução CONSEMA nº 182, de 06 de agosto de 2021, que estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de esgotos domésticos de sistemas de tratamento públicos e privados no Estado de Santa Catarina.

Conforme apresentado no Capítulo II – Das Condições e Padrões de Lançamento de Esgotos Sanitários (Seção I):

Art. 5º Para os esgotos sanitários oriundos de sistemas públicos e privados de tratamento deverão ser obedecidas as condições e padrões de lançamento especificados nas tabelas 1, 2 e 3, onde são estabelecidas as categorias de ETE, os parâmetros e as frequências de monitoramento, de acordo com as metas progressivas definidas.

§1º Para o monitoramento deverá ser aplicado o critério de médias anuais.

§2º Os valores individuais de cada parâmetro de lançamento deverão respeitar os limites da Resolução Conama 430/2011.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

§3º O ponto de amostragem será sempre na saída do esgoto tratado e a amostragem do tipo simples, cabendo ao empreendedor a opção de amostragem composta.

§4º As análises devem ser realizadas, obrigatoriamente, em laboratórios reconhecidos pelo órgão ambiental, conforme Decreto Estadual nº 3.754/2010.

[...]

As não conformidades deverão ser justificadas com apresentação de causa e origem do problema, das medidas saneadoras e dos novos resultados obtidos com a implantação das medidas corretivas. A metodologia e prazos do documento de avaliação e correção deverão ser propostos pelo órgão responsável pela regulação da prestação dos serviços de saneamento básico.

No Quadro 101, apresentado a seguir, tem-se a sistematização da Meta de Eficiência do Tratamento de Esgoto.

Quadro 101: Síntese da Meta de Eficiência do Tratamento de Esgoto.

Objetivo			
Garantir a eficiência do tratamento do esgoto coletado, assim como sua disposição final de forma adequada			
Indicador			
100% das análises feitas respeitando as quantidades e frequências definidas na legislação pertinente			
Prazo			
Imediato	Curto	Médio	Longo
-	Atendimento integral da legislação aplicável	Atendimento integral da legislação aplicável	Atendimento integral da legislação aplicável

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.2.2. Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário

Com o propósito de garantir a plena operação do SES Coletivo de Ilhota, assim como a eficiência do sistema, propõe-se que ao longo dos anos de planejamento, durante a implantação do sistema coletivo de esgotamento sanitário do município, seja

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

acompanhada pela prestadora de serviços a efetividade das ligações de esgoto, bem como a sua correta conexão.

Tendo em vista que é responsabilidade do usuário se conectar às redes de coleta de esgoto, propõe-se que 50% das novas ligações disponibilizadas pela prestadora dos serviços em um ano, sejam vistoriadas no ano seguinte de sua implantação. Desta forma, será possível estimar com maior precisão a adesão da população ao sistema coletivo, ou seja, o real atendimento da prestadora dos serviços, bem como se há inconformidades com a ligação, como por exemplo, a utilização de redes coletoras de esgoto para a drenagem pluvial.

No Quadro 102, apresentado a seguir, tem-se a sistematização da Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário.

Quadro 102: Sistematização da Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário.

Objetivo			
Garantir a correta execução e operação das ligações prediais no sistema de esgotamento sanitário coletivo de Ilhota			
Indicador			
Quantidade de ligações fiscalizadas igual ou maior a 50% das ligações prediais realizadas no ano anterior			
Prazo			
Imediato	Curto	Médio	Longo
-	Fiscalizar 50% das novas ligações prediais de esgoto realizadas no ano anterior	Fiscalizar 50% das novas ligações prediais de esgoto realizadas no ano anterior	Fiscalizar 50% das novas ligações prediais de esgoto realizadas no ano anterior

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de esgotamento sanitário serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual (inexistência de um sistema coletivo), das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada, sendo necessário, ainda, definir parâmetros normatizados, e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

3.1. PARÂMETROS NORMATIZADOS

- **Coefficiente de Retorno (C)**

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: **C = 0,80**.

- **Coefficientes de Variação de Vazão**

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coefficiente de variação máxima diária (K_1) = 1,20

Coefficiente de variação máxima horária (K_2) = 1,50

- **Vazão de Infiltração Unitária (q_i)**

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0.

Devido às características físicas do município de Ilhota, bem como as boas técnicas e a utilização de materiais de qualidade na implantação do SES Coletivo de Ilhota, adotou-se o coeficiente de infiltração de 0,1 L/s.km.

3.2. PARÂMETROS PARA PROJEÇÃO DE LIGAÇÕES, ECONOMIAS E EXTENSÃO DE REDE.

No sistema de esgotamento sanitário as projeções de ligações, economias e extensão de rede serão baseadas nos parâmetros do sistema de abastecimento de água, visto que a densidade de ligações, economias e extensão de rede são as mesmas para ambos os sistemas.

3.3. GERAÇÃO DE ESGOTO POR LIGAÇÃO

O volume de esgoto gerado por ligação está calculado em função do valor do consumo médio diário de água. Conforme citado no respectivo item do Sistema de Abastecimento de Água, este valor foi identificado através do número de ligações atendidos pelo sistema de abastecimento de água e o consumo médio diário para um mesmo período.

A partir destas considerações, tem-se no Ano 1 um consumo médio de 337 L/lig.dia, sendo ele constante ao longo de todo o horizonte de planejamento. A fórmula para o cálculo do volume médio de esgoto por ligação é a seguinte:

$$G = A \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

G: Geração média diária por ligação de esgoto em L/lig.dia

A: Consumo por ligação de água em L/lig.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto, para no Ano 1 tem-se a seguinte geração diária de esgoto por ligação:

$$G = 337 \text{ L/lig.dia. de água} \times 0,80 = \mathbf{270 \text{ L/lig.dia.}}$$

3.4. ÍNDICE DE PERDAS

Para o dimensionamento das vazões do SES Coletivo de Ilhota, considerou-se, da mesma forma como efetuado nas projeções do sistema de abastecimento de água, a influência do índice de perdas nas vazões calculadas. Assim, foi acrescido à vazão de esgoto, uma parcela referente às perdas aparentes ou não físicas, vazões estas que passam a fazer parte do estudo de demanda do sistema de esgotamento sanitário.

Destaca-se que a vazão referente à perda aparente varia de acordo com cada sistema de saneamento, sendo necessário uma análise aprofundada nas informações operacionais e comerciais para sua definição, o que não foi possível obter para o sistema de água de Ilhota.

Diante desta impossibilidade de se calcular a real distribuição percentual entre ambas as perdas, arbitrou-se fixar um percentual de 50% em relação ao índice de perda adotado para a meta anual do SAA, como parcela de perda aparente a ser utilizada no cálculo da demanda de esgoto, ficando os 50% complementares como perda física, sem interferência no dimensionamento do sistema de esgotamento.

3.5. EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

No Quadro 103 e Quadro 104 a seguir estão apresentadas resumidamente as projeções das demandas de vazão, extensão de rede, número de ligações e economias do SES de Ilhota, considerando o cumprimento das metas estipuladas no presente plano, que visam à universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 103: Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ilhota.

Ano	População (hab.)	Meta de Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Índice de Perdas SAA (%)	Vazão de Esgoto				Nº de Ligações	Nº de Economias	Extensão de Rede (m)	
					Média Com Perda (L/s)	Infiltração (L/s)	Média + Infiltração (L/s)	Hora + Infiltração (L/s)				
1	2022	10.400	0%	0	47%	0	0	0	0	0	0	0
2	2023	11.301	0%	0	45%	0	0	0	0	0	0	0
3	2024	12.203	0%	0	42%	0	0	0	0	0	0	0
4	2025	13.104	0%	0	40%	0	0	0	0	0	0	0
5	2026	14.005	0%	0	38%	0	0	0	0	0	0	0
6	2027	14.907	30%	4.472	36%	7	4	12	17	1.811	1.976	43.829
7	2028	15.808	40%	6.323	34%	10	6	16	24	2.558	2.794	61.402
8	2029	16.710	50%	8.355	32%	13	8	21	31	3.378	3.692	80.385
9	2030	17.611	60%	10.567	30%	16	10	26	39	4.268	4.670	100.734
10	2031	18.512	70%	12.959	28%	19	12	32	47	5.231	5.728	122.408
11	2032	19.414	80%	15.531	27%	23	15	38	56	6.266	6.867	145.362
12	2033	20.315	90%	18.284	26%	27	17	44	66	7.372	8.087	169.554
13	2034	21.217	90%	19.095	25%	28	18	46	68	7.695	8.449	175.446
14	2035	22.118	90%	19.906	25%	29	18	47	71	8.018	8.812	181.209
15	2036	23.019	90%	20.717	25%	30	19	49	73	8.341	9.175	186.843
16	2037	23.921	90%	21.529	25%	32	19	51	76	8.664	9.539	192.347

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Ano		População (hab.)	Meta de Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Índice de Perdas SAA (%)	Vazão de Esgoto				N° de Ligações	N° de Economias	Extensão de Rede (m)
						Média Com Perda (L/s)	Infiltração (L/s)	Média + Infiltração (L/s)	Hora + Infiltração (L/s)			
17	2038	24.822	90%	22.340	25%	33	20	52	79	8.987	9.904	197.723
18	2039	25.724	90%	23.151	25%	34	20	54	81	9.311	10.269	202.969
19	2040	26.625	90%	23.963	25%	35	21	56	84	9.634	10.635	208.086
20	2041	27.526	90%	24.774	25%	36	21	58	87	9.957	11.002	213.073
21	2042	28.428	90%	25.585	25%	37	22	59	89	10.280	11.369	219.988
22	2043	29.329	90%	26.396	25%	39	23	61	92	10.603	11.737	226.902
23	2044	30.231	90%	27.208	25%	40	23	63	95	10.926	12.106	233.816
24	2045	31.132	90%	28.019	25%	41	24	65	98	11.249	12.475	240.731
25	2046	32.033	90%	28.830	25%	42	25	67	101	11.572	12.845	247.645
26	2047	32.935	90%	29.641	25%	43	25	69	103	11.895	13.216	254.559
27	2048	33.836	90%	30.453	25%	44	26	71	106	12.218	13.587	261.474
28	2049	34.738	90%	31.264	25%	46	27	72	109	12.542	13.959	268.388
29	2050	35.639	90%	32.075	25%	47	28	74	112	12.865	14.331	275.302
30	2051	36.540	90%	32.886	25%	48	28	76	115	13.188	14.704	282.217

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 104: Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Rural de Ilhota.

Ano	População Rural (hab.)	Domicílios Rurais (unid.)	Meta de Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Unidades de Tratamento Individuais
1	4.815	1.488	0%	0	0
2	4.846	1.497	10%	485	150
3	4.877	1.507	20%	975	301
4	4.909	1.517	30%	1.473	455
5	4.940	1.526	40%	1.976	611
6	4.972	1.536	50%	2.486	768
7	5.004	1.546	60%	3.003	928
8	5.037	1.556	70%	3.526	1.089
9	5.069	1.566	80%	4.055	1.253
10	5.102	1.576	90%	4.592	1.419
11	5.135	1.586	90%	4.621	1.428
12	5.168	1.597	90%	4.651	1.437
13	5.201	1.607	90%	4.681	1.446
14	5.235	1.617	90%	4.712	1.456
15	5.269	1.628	90%	4.742	1.465
16	5.303	1.638	90%	4.773	1.474
17	5.337	1.649	90%	4.803	1.484
18	5.372	1.660	90%	4.834	1.494
19	5.406	1.670	90%	4.866	1.503
20	5.441	1.681	90%	4.897	1.513
21	5.476	1.692	90%	4.929	1.523
22	5.512	1.703	90%	4.960	1.533
23	5.547	1.714	90%	4.992	1.542
24	5.583	1.725	90%	5.025	1.552
25	5.619	1.736	90%	5.057	1.562
26	5.655	1.747	90%	5.090	1.573
27	5.692	1.759	90%	5.123	1.583
28	5.729	1.770	90%	5.156	1.593
29	5.766	1.781	90%	5.189	1.603
30	5.803	1.793	90%	5.223	1.614

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA FUTURA

Para o atendimento das metas propostas para a área urbana do município de Ilhota, deverão ser implantados dois sistemas coletivos para a coleta, transporte, tratamento e disposição final do esgoto gerado: Sistema Centro e Sistema Pedra de Amolar.

Já para a área rural, fica definida a utilização de sistemas individuais (unifamiliares), compostos por tanque séptico, seguido de filtro anaeróbico e sumidouro, garantindo assim, a saúde ambiental da população nas áreas rurais do município de Ilhota.

A adoção de sistemas unifamiliares se justifica devido à baixa densidade populacional nestas áreas, o que resultaria em investimentos muito elevados, tornando o sistema economicamente inviável.

4.1. PROJEÇÃO DA CARGA ORGÂNICA DO SES

4.1.1. Área Urbana

Conforme será apresentado neste relatório, a área urbana do município será atendida por estações de tratamento de esgoto, as quais serão compostas de tratamento primário anaeróbico pelo sistema UASB, secundário através de filtro biológico e cloração.

O sistema de UASB seguido por filtro biológico possui a seguinte eficiência média de tratamento dos parâmetros analisados a seguir:

- DBO₅ – 90%
- DQO – 85%
- Sólidos Suspensos – 90%
- Coliformes Fecais – 80%

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A seguir está demonstrada a estimativa de carga de DBO, DQO, Sólidos Suspensos e Coliformes Fecais do esgoto bruto:

- DBO₅ – 50 g/hab.dia.
- DQO – 100 g/hab.dia.
- Sólidos Suspensos – 60 g/hab.dia.
- Coliformes Fecais – 1,0E+08 org/hab.dia.

Foram realizadas projeções da carga para estes parâmetros considerando a inexistência de tratamento e o sistema planejado para a área urbana, conforme apresentado no Quadro 105.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 105: Carga do Esgoto Bruto e Tratado – Área Urbana.

Ano	População Atendida (hab.)	Efluente Bruto					Efluente Tratado			
		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)
1	0	0	0	0	0,E+00	Tratamento USB + Lodos Ativados	0	0	0	0,E+00
2	0	0	0	0	0,E+00		0	0	0	0,E+00
3	0	0	0	0	0,E+00		0	0	0	0,E+00
4	0	0	0	0	0,E+00		0	0	0	0,E+00
5	0	0	0	0	0,E+00		0	0	0	0,E+00
6	4.472	81.615	97.938	163.229	2,E+14		8.161	9.794	24.484	3,E+13
7	6.323	115.400	138.480	230.800	2,E+14		11.540	13.848	34.620	5,E+13
8	8.355	152.475	182.970	304.950	3,E+14		15.248	18.297	45.743	6,E+13
9	10.567	192.840	231.409	385.681	4,E+14		19.284	23.141	57.852	8,E+13
10	12.959	236.496	283.795	472.992	5,E+14		23.650	28.380	70.949	9,E+13
11	15.531	283.441	340.130	566.883	6,E+14		28.344	34.013	85.032	1,E+14
12	18.284	333.677	400.413	667.354	7,E+14		33.368	40.041	100.103	1,E+14
13	19.095	348.483	418.179	696.965	7,E+14		34.848	41.818	104.545	1,E+14
14	19.906	363.288	435.946	726.576	7,E+14		36.329	43.595	108.986	1,E+14
15	20.717	378.094	453.712	756.187	8,E+14		37.809	45.371	113.428	2,E+14

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Ano	População Atendida (hab.)	Efluente Bruto					Efluente Tratado			
		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)
16	21.529	392.899	471.479	785.798	8,E+14		39.290	47.148	117.870	2,E+14
17	22.340	407.705	489.246	815.409	8,E+14		40.770	48.925	122.311	2,E+14
18	23.151	422.510	507.012	845.020	8,E+14		42.251	50.701	126.753	2,E+14
19	23.963	437.316	524.779	874.631	9,E+14		43.732	52.478	131.195	2,E+14
20	24.774	452.121	542.545	904.242	9,E+14		45.212	54.255	135.636	2,E+14
21	25.585	466.927	560.312	933.853	9,E+14		46.693	56.031	140.078	2,E+14
22	26.396	481.732	578.079	963.464	1,E+15		48.173	57.808	144.520	2,E+14
23	27.208	496.538	595.845	993.075	1,E+15		49.654	59.585	148.961	2,E+14
24	28.019	511.343	613.612	1.022.686	1,E+15		51.134	61.361	153.403	2,E+14
25	28.830	526.149	631.378	1.052.297	1,E+15		52.615	63.138	157.845	2,E+14
26	29.641	540.954	649.145	1.081.908	1,E+15		54.095	64.914	162.286	2,E+14
27	30.453	555.760	666.912	1.111.519	1,E+15		55.576	66.691	166.728	2,E+14
28	31.264	570.565	684.678	1.141.130	1,E+15		57.057	68.468	171.170	2,E+14
29	32.075	585.371	702.445	1.170.741	1,E+15		58.537	70.244	175.611	2,E+14
30	32.886	600.176	720.211	1.200.352	1,E+15		60.018	72.021	180.053	2,E+14

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A seguir está demonstrada a estimativa de concentração de DBO, DQO, Sólidos Suspensos e Coliformes Fecais do esgoto bruto:

- DBO₅ – 300 mg/l.
- DQO – 700 mg/l.
- Sólidos Suspensos - 400 mg/l.
- Coliformes Fecais – 1,0E+05 org/100 ml.

Diferentemente da carga, a concentração do esgoto bruto é independente da vazão gerada, portanto a concentração do esgoto sem tratamento será a mesma em todo o período de planejamento.

No caso do efluente tratado, este apresentará diferentes resultados entre a área urbana e a área rural, devido à diferença na eficiência do tratamento urbano composto de sistema UASB seguido por filtro biológico e o sistema rural, composto apenas por fossa séptica seguido de filtro anaeróbico.

De acordo com a eficiência do sistema UASB seguido de filtro biológico, o efluente pós-tratamento deverá apresentar os seguintes resultados de concentração no sistema urbano de Ilhota:

- DBO₅ – 30 mg/l.
- DQO – 105 mg/l.
- Sólidos Suspensos - 40 mg/l.
- Coliformes Fecais – 2,0E+04 org/100 ml.

4.1.2. Área Rural

Para a área rural do município de Ilhota, propõe-se a implantação de sistemas tanque séptico seguido de filtro anaeróbico, cuja eficiência média de tratamento dos parâmetros analisados é demonstrada a seguir:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- DBO₅ – 55%
- DQO – 50%
- Sólidos Suspensos – 75%
- Coliformes Fecais – 0%

Apesar das dificuldades operacionais que podem existir com os sistemas individuais, estes ainda são as melhores alternativas para casos de baixa densidade populacional, como na área rural do município de Ilhota.

A seguir está demonstrada a estimativa de carga de DBO, DQO, Sólidos Suspensos e Coliformes Fecais do esgoto bruto:

- DBO₅ – 50 g/hab.dia.
- DQO – 100 g/hab.dia.
- Sólidos Suspensos – 60 g/hab.dia.
- Coliformes Fecais – 1,0E+08 org/100 ml.

Foram realizadas projeções da carga para estes parâmetros considerando a inexistência de tratamento e a utilização de soluções individuais, conforme apresentado no Quadro 106.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 106: Carga do Esgoto Bruto e Tratado – Área Rural.

Ano	População Atendida (hab.)	Efluente Bruto					Efluente Tratado			
		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)
1	0	0	0	0	0,E+00		0	0	0	0,E+00
2	485	8.844	10.613	17.688	2,E+13		3.980	2.653	8.844	2,E+13
3	975	17.802	21.362	35.604	4,E+13		8.011	5.341	17.802	4,E+13
4	1.473	26.875	32.250	53.750	5,E+13		12.094	8.063	26.875	5,E+13
5	1.976	36.065	43.278	72.130	7,E+13		16.229	10.820	36.065	7,E+13
6	2.486	45.372	54.447	90.745	9,E+13		20.418	13.612	45.372	9,E+13
7	3.003	54.798	65.758	109.597	1,E+14		24.659	16.440	54.798	1,E+14
8	3.526	64.344	77.213	128.688	1,E+14		28.955	19.303	64.344	1,E+14
9	4.055	74.011	88.813	148.022	1,E+14		33.305	22.203	74.011	1,E+14
10	4.592	83.800	100.560	167.600	2,E+14		37.710	25.140	83.800	2,E+14
11	4.621	84.341	101.209	168.682	2,E+14		37.953	25.302	84.341	2,E+14
12	4.651	84.886	101.863	169.771	2,E+14		38.199	25.466	84.886	2,E+14
13	4.681	85.434	102.520	170.867	2,E+14		38.445	25.630	85.434	2,E+14
14	4.712	85.985	103.182	171.971	2,E+14		38.693	25.796	85.985	2,E+14
15	4.742	86.540	103.849	173.081	2,E+14		38.943	25.962	86.540	2,E+14
16	4.773	87.099	104.519	174.198	2,E+14		39.195	26.130	87.099	2,E+14
17	4.803	87.662	105.194	175.323	2,E+14		39.448	26.298	87.662	2,E+14
18	4.834	88.228	105.873	176.455	2,E+14		39.702	26.468	88.228	2,E+14
19	4.866	88.797	106.557	177.594	2,E+14		39.959	26.639	88.797	2,E+14
20	4.897	89.371	107.245	178.741	2,E+14		40.217	26.811	89.371	2,E+14

Treatmento Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Ano	População Atendida (hab.)	Efluente Bruto					Efluente Tratado			
		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)		Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO5 (kg)	Sólidos Suspensos Totais - SST (kg)	Demanda Química de Oxigênio - DQO (kg)	Coliformes Fecais Totais (org)
21	4.929	89.948	107.937	179.895	2,E+14		40.476	26.984	89.948	2,E+14
22	4.960	90.528	108.634	181.057	2,E+14		40.738	27.158	90.528	2,E+14
23	4.992	91.113	109.335	182.226	2,E+14		41.001	27.334	91.113	2,E+14
24	5.025	91.701	110.041	183.402	2,E+14		41.265	27.510	91.701	2,E+14
25	5.057	92.293	110.752	184.586	2,E+14		41.532	27.688	92.293	2,E+14
26	5.090	92.889	111.467	185.778	2,E+14		41.800	27.867	92.889	2,E+14
27	5.123	93.489	112.187	186.978	2,E+14		42.070	28.047	93.489	2,E+14
28	5.156	94.092	112.911	188.185	2,E+14		42.342	28.228	94.092	2,E+14
29	5.189	94.700	113.640	189.400	2,E+14		42.615	28.410	94.700	2,E+14
30	5.223	95.311	114.374	190.623	2,E+14		42.890	28.593	95.311	2,E+14

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A seguir está demonstrada a estimativa de concentração de DBO, DQO, Sólidos Suspensos e Coliformes Fecais do esgoto bruto:

- DBO₅ – 300 mg/l.
- DQO – 700 mg/l.
- Sólidos Suspensos - 400 mg/l.
- Coliformes Fecais – 1,0E+05 org/100 ml.

Diferentemente da carga, a concentração do esgoto bruto é independente da vazão gerada, portanto a concentração do esgoto sem tratamento será a mesma em todo o período de planejamento.

Considerando a eficiência dos sistemas individuais adotados para o município de Ilhota têm-se os seguintes resultados de concentração:

- DBO₅ – 135 mg/l.
- DQO – 350 mg/l.
- Sólidos Suspensos - 100 mg/l.
- Coliformes Fecais – 1,0E+05 org/100 ml.

4.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SISTEMA CENTRO

A concepção de um sistema de esgotamento sanitário, no que tange a coleta e o transporte de efluentes, é pautada principalmente pelas variáveis topográficas do local onde o sistema será implantado.

Para o atendimento da sede do município de Ilhota, definiu-se uma concepção do sistema de esgotamento sanitário considerando um sistema separador absoluto. A sede do município foi dividida em oito sub-bacias de esgotamento, a partir da

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

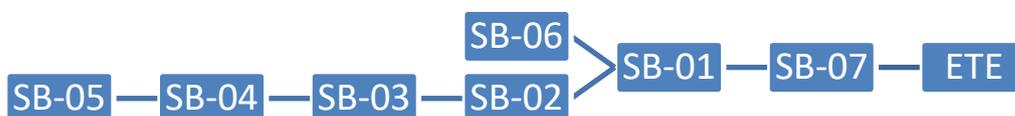
topografia do território de Ilhota. Tendo em vista que o rio Itajaí-Açu corta a área urbana central de Ilhota, o SES Centrou ficou dividido por este curso d'água, assim, propõe-se que seja implantada uma estação de tratamento de esgoto para atender à demanda dos loteamentos situados na margem esquerda do rio (SB-08), assim como seja implantada uma ETE para atender as demais sete bacias de esgotamento definidas para a área central do município.

Para cada uma das sub-bacias de esgotamento da margem direita do rio, foi proposta uma estação elevatória de esgoto, tendo em vista a necessidade da transposição do esgoto de uma bacia para a outra, até o destino final – a estação de tratamento de esgoto. No caso da SB-08, observou-se uma topografia favorável ao transporte do esgoto por gravidade até a ETE.

Estas unidades de recalque serão responsáveis, quando necessário, em transportar o efluente em diferentes cotas topográficas do sistema, assim como garantir que a rede coletora não fique muito profunda. Ainda neste relatório será apresentado um maior detalhamento destas unidades de recalque de esgoto.

Na Figura 173, apresentada a seguir, tem-se o fluxo do esgoto em cada uma das respectivas sub-bacias de esgotamento do SES Centro (margem direita).

Figura 173: Fluxo do Esgoto nas Sub-Bacias do SES Centro (margem direita).



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

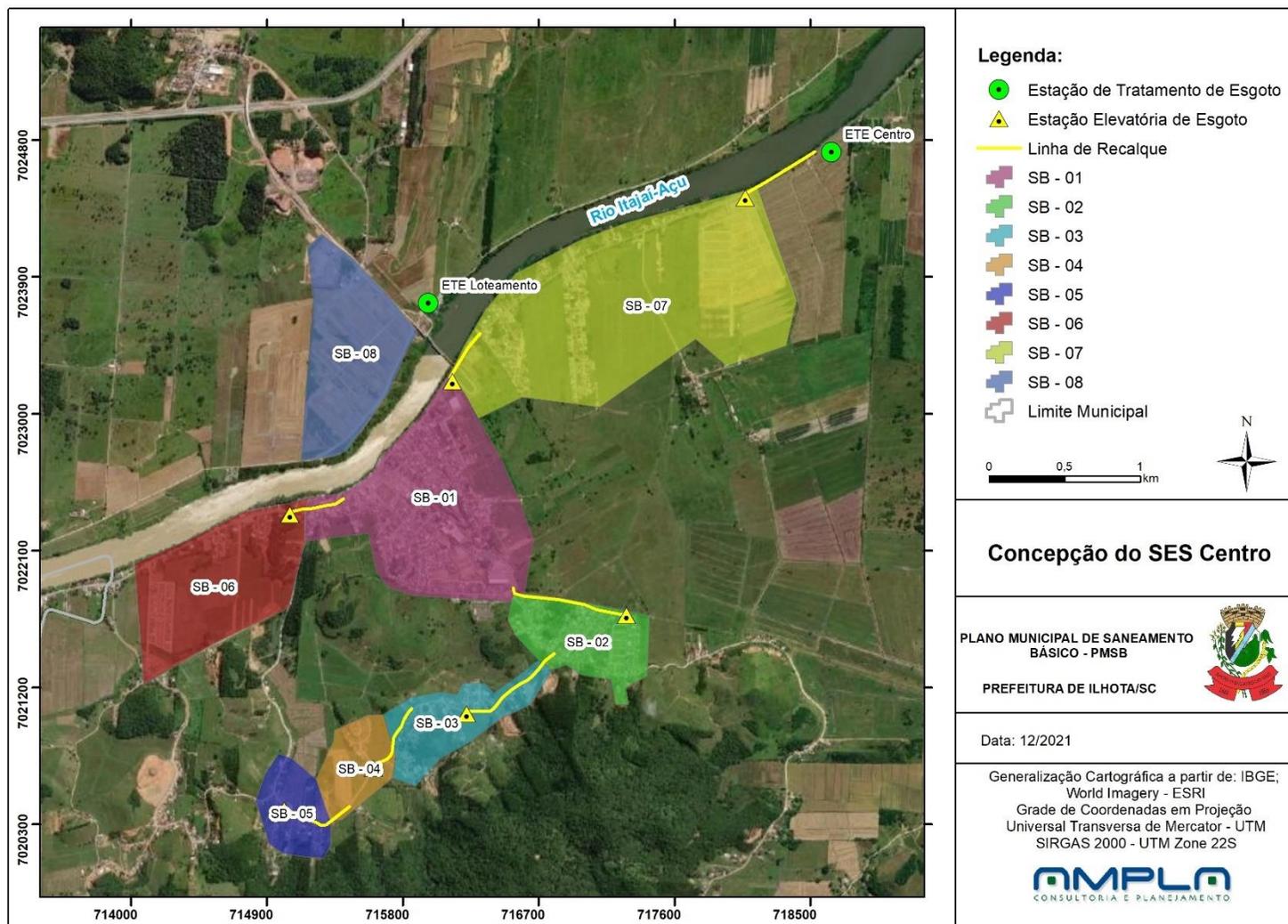
A escolha da área para a implantação das estações de tratamento de esgoto leva em consideração diversos fatores, como a disponibilidade de terreno apto para a implantação da unidade, a localização de um corpo receptor apto ambientalmente para receber o efluente tratado, as condições do terreno, entre outras variáveis.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Assim, optou-se que a ETE Centro (margem direita) seja implantada a Nordeste da sede, onde o esgoto gerado nas bacias segue o mesmo fluxo do rio Itajaí-Açu, que por sua vez, será o corpo receptor do efluente tratado. Análogo a este fluxo, propõe-se que seja implantada a ETE para atender os loteamentos situados à margem esquerda do rio. Na Figura 174 pode-se observar um mapa com a concepção proposta para o SES Centro de Ilhota.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 174: Concepção do SES Centro.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

4.3. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PEDRA DE AMOLAR

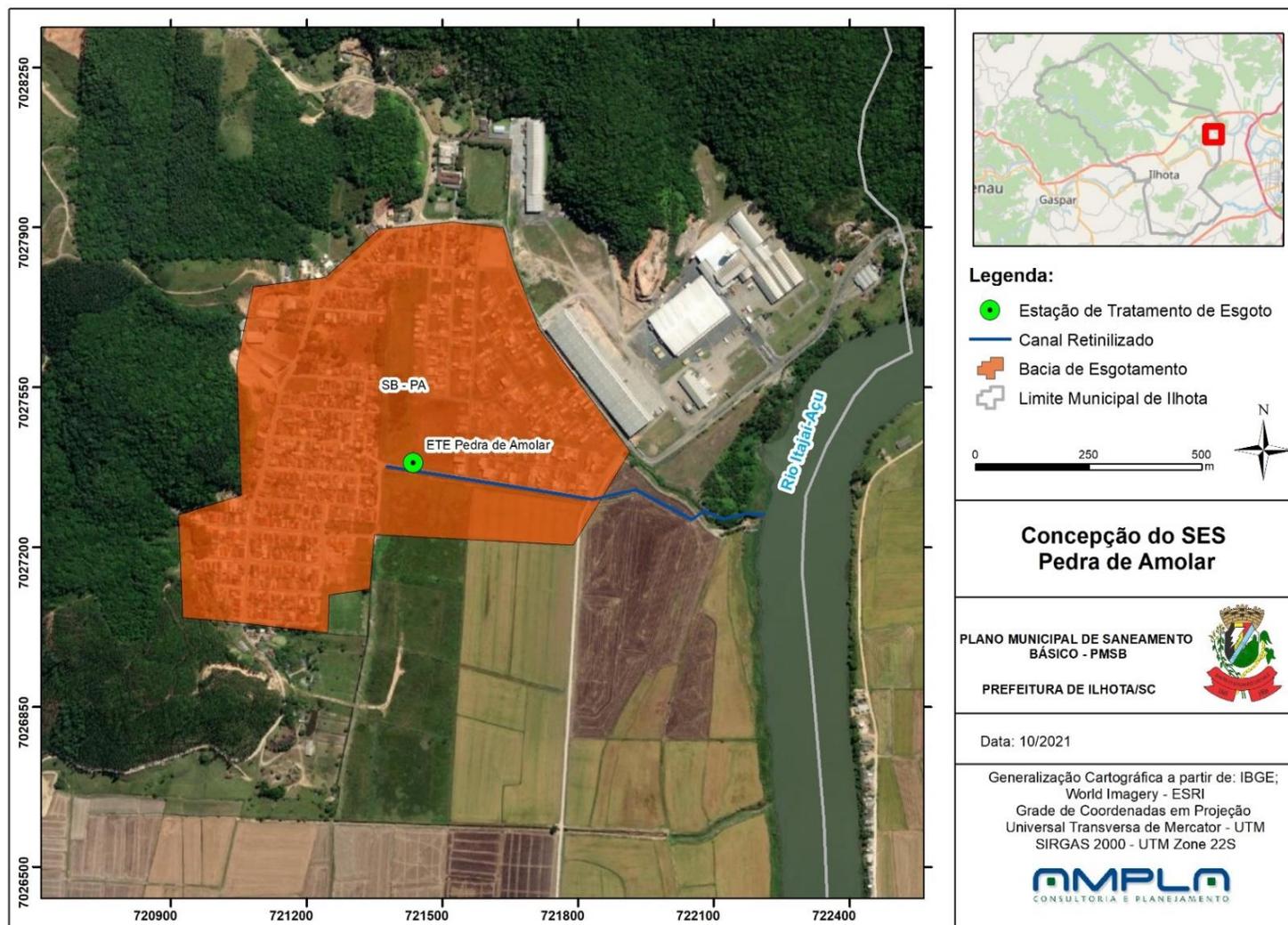
Para o atendimento do bairro Pedra de Amolar, tendo em vista o menor adensamento populacional, bem como uma topografia mais favorável do que a sede, propõe-se a concepção apresentada na Figura 175. Definiu-se uma concepção do sistema de esgotamento sanitário considerando um sistema separador absoluto

Como pode ser observado, tendo em vista as áreas ocupadas no bairro atualmente, não foi identificada a necessidade da implantação de unidades de recalque de esgoto, sendo o seu transporte até a estação de tratamento sendo feito integralmente por gravidade.

Propõe-se que a ETE Pedra de Amolar seja instalada onde hoje já existe um sistema alternativo de tratamento de esgoto multifamiliar, ou seja, onde hoje já existe um passivo ambiental no bairro. Ainda, optou-se por este local, por estar próximo de um canal retilíneo, o qual receberá o efluente tratado da estação e o transportará até o corpo receptor final, o rio Itajaí-Açu.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 175: Concepção do SES Pedra de Amolar.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

4.4. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ÁREA RURAL

Para a área rural do município de Ilhota, propõe-se que sejam implantados sistemas individuais (unifamiliares) compostos de tratamento primário por tanque séptico, seguido de tratamento secundário por filtro e por fim o sumidouro para a dispersão do efluente líquido tratado.

A quantidade de unidades de tratamento individuais a ser implantadas para atingir a universalização do esgotamento sanitário na zona rural, até o final de plano, é de 1.614 unidades, conforme demonstrado na projeção de demandas da área rural.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O objetivo geral do planejamento em saneamento, visa a otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste capítulo é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

- Imediato (até 3 anos)
- Curto prazo (de 4 a 8 anos);
- Médio prazo (de 9 a 12 anos);
- Longo prazo (de 13 a 30 anos).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas no presente relatório.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Na presente revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ilhota, assim como na definição das metas, serão propostos 3 programas principais:

- Programa de Universalização dos Serviços
- Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços
- Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial

5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO – ÁREA URBANA

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de esgotamento sanitário em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários.

Destaca-se que ao longo da implantação deste programa, os usuários que ainda não estiverem ligados ao sistema coletivo de tratamento de esgoto deverão continuar utilizando ou implantar os sistemas individuais de tratamento. O mesmo ocorrerá, caso a meta de cobertura proposta neste plano não seja atingida, logo, as unidades que não forem ligadas ao sistema coletivo deverão implantar ou continuar utilizando os sistemas individuais de tratamento de esgoto, conforme exigência da Prefeitura Municipal de Ilhota.

Ainda, propõe-se que sejam criadas campanhas de conscientização, por parte da Administração Municipal, a fim de fomentar a manutenção periódica destes sistemas individuais de tratamento de esgoto, garantindo a máxima eficiência desta alternativa de tratamento dos esgotos gerados pelos munícipes, que porventura não estejam na área de atendimento do sistema coletivo proposto.

5.1.1. Rede Coletora

Como parâmetro de projeção da ampliação da rede coletora de esgoto, foi utilizada a mesma proporção de metros por ligação do sistema de abastecimento de água, logo,

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

até o final do período de planejamento do PMSB, a extensão projetada de rede coletora de esgoto atingirá o total de aproximadamente 282 km, distribuídos por período conforme o Quadro 107.

Quadro 107: Incremento da Extensão de Rede Coletora de Esgoto.

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	80.385	80.385
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	89.169	169.554
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 20	112.663	282.217

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Assim como definido no Sistema de Abastecimento de Água, tendo em vista a forte tendência da implantação de loteamentos particulares no município de Ilhota, ficou estabelecido que, aproximadamente, 47,5% do incremento da extensão de rede coletora de esgoto do SES Coletivo de Ilhota ficará sob responsabilidade do empreendedor, ou seja, ao longo do período de planejamento, um total de aproximadamente de 134 km de rede.

5.1.2. Ligações Prediais

Para o cálculo da projeção de ligações prediais de esgoto, considerou-se a densidade de Habitantes por Ligação (hab./lig.) calculada a partir das informações do SAA. Posto isto, até o final do período de planejamento do PMSB, o número de ligações prediais de esgoto atingirá o total de 13.188 unidades, distribuídas por período conforme o Quadro 108.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 108: Incremento do Número de Ligações Prediais de Esgoto.

Meta		Total (unidades)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	3.378	3.378
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	3.994	7.372
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 20	5.816	13.188

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Assim como definido no Sistema de Abastecimento de Água, tendo em vista a forte tendência da implantação de loteamentos particulares no município de Ilhota, ficou estabelecido que, aproximadamente, 45,7% do incremento do número de ligações prediais de esgoto do SES Coletivo de Ilhota ficará sob responsabilidade do empreendedor, ou seja, ao longo do período de planejamento, um total de aproximadamente de 6.027 ligações.

As ligações prediais de esgoto a serem executadas deverão obedecer a um padrão, como o exemplo demonstrado na Figura 176.

Figura 176: Padrão de Ligação de Esgoto.



Fonte: Adaptado de SAMAE, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Acompanhando a evolução das ligações prediais de esgoto, tendo como base os mesmos parâmetros adotados no Sistema de Abastecimento de Água, a evolução de economias no SES Coletivo de Ilhota está apresentada a seguir.

Quadro 109: Incremento do Número de Economias de Esgoto.

Meta		Total (unidades)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	3.692	3.692
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	4.395	8.087
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 20	6.617	14.704

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

5.1.3. Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

As estações elevatórias e as linhas de recalque são responsáveis em transportar, entre diferentes cotas, o esgoto coletado de uma bacia de esgotamento a outra, até que o efluente chegue ao seu destino final, a estação de tratamento de esgoto.

Propõe-se, para fins de planejamento do PMSB, que todas as elevatórias propostas serão com poço úmido e CMB submerso. Destaca-se a necessidade de implantação de CMB reserva em todas as unidades de recalque, considerando-se as mesmas características dos conjuntos em operação. Com relação às linhas de recalque, propõe-se sejam executadas em PEAD, ficando sob responsabilidade da prestadora dos serviços de esgotamento sanitário a definição do material no momento da execução dos projetos executivos.

Para o cálculo da potência instalada da unidade, considerou-se uma eficiência de 75% do CMB, assim como uma folga de 10%. Já no dimensionamento do emissário de recalque, considerou-se uma velocidade média de escoamento de 2 m/s.

Conforme determina a NBR 12.208/1991 da ABNT, para todas as estações elevatórias de esgoto propostas para o SES de Ilhota, no ponto de entrada de energia elétrica, devem ser previstas dispositivos que permitam a ligação de gerador de emergência.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Sugere-se que a prestadora dos serviços identifique as unidades de maior relevância operacional ao sistema, e nestes locais, instale geradores de energia para eventuais falhas no fornecimento de energia elétrica. Caso contrário, propõe-se utilizar geradores móveis, quando necessário.

Conforme apresentado na concepção do SES da Sede de Ilhota, o projeto prevê que sejam implantadas 7 estações elevatórias intermediárias de esgoto para atender o SES Centro (margem direita). Na Figura 177, apresentada a seguir, tem-se o fluxo do esgoto conforme a transposição de bacias através das elevatórias de esgoto propostas, até o destino final na ETE Centro (margem direita).

Figura 177: Fluxo das Estações Elevatórias de Esgoto Intermediárias.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A fim de se obter a vazão de contribuição de cada uma das sub-bacias definidas, adotou-se o percentual da área de cada uma das sub-bacias, em relação ao total da área de influência da ETE Centro (margem direita), como sendo o percentual da vazão, como pode ser observado no Quadro 110.

Quadro 110: Vazão de Contribuição das Sub-bacias de Esgotamento.

Sub-bacia	Vazão da Sub-bacia (L/s)	Vazão da EEE (L/s)	Vazão da Sub-bacia (m³/h)	Vazão da EEE (m³/h)
SB - 01	33	68	118	244
SB - 02	9	24	31	86
SB - 03	7	15	24	55
SB - 04	4	9	16	31
SB - 05	4	4	16	16
SB - 06	11	11	39	39
SB - 07	11	79	39	283

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Elaborou-se um pré-dimensionamento para cada uma das estações elevatórias de esgoto propostas para a área de influência de ETE Centro (margem direita), conforme pode ser observado no Quadro 111.

Quadro 111: Pré-Dimensionamento das Estações Elevatórias de Esgoto.

EEE	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Adotada (CV)
EEE - 01	68	15
EEE - 02	24	7,5
EEE - 03	15	5
EEE - 04	9	3
EEE - 05	4	1,5
EEE - 06	11	3
EEE - 07	79	25

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Levando-se em consideração o atendimento da meta de universalização, definiu-se o ano de implantação de cada uma das unidades propostas. Desta forma, até o ano definido no Quadro 112, a unidade deverá estar em pleno funcionamento. Destaca-se que para cada uma das unidades, deverá ser elaborado o projeto executivo, assim como realizado o licenciamento ambiental.

Quadro 112: Ano de Implantação das Estações Elevatórias de Esgoto.

EEE	Ano de Implantação
EEE - 01	Ano 6
EEE - 02	Ano 7
EEE - 03	Ano 8
EEE - 04	Ano 9
EEE - 05	Ano 10
EEE - 06	Ano 11
EEE - 07	Ano 6

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

5.1.4. Estação de Tratamento

A vazão média de esgoto a ser tratada, segundo a projeção de demandas do SES Coletivo de Ilhota apresentado anteriormente, é de aproximadamente 76 L/s no Ano

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

30 de planejamento, o último ano do horizonte proposto. Atualmente, a população urbana de Ilhota está concentrada de forma significativa em dois núcleos: bairros da Sede e bairro Pedra de Amolar.

Tendo em vista a distância destes dois núcleos urbanos, além do rio Itajaí-Açu, conforme apresentado anteriormente na concepção dos sistemas, propõe-se a implantação de três estações de tratamento de esgoto, uma para cada núcleo urbano.

Conforme definido, para o sistema de esgotamento sanitário a ser implantado, as ETEs serão compostas, além do tratamento preliminar, de tratamento primário e secundário, sendo anaeróbio pelo sistema UASB e aeróbio através de filtro biológico, respectivamente, além da cloração como última etapa de tratamento do efluente líquido.

Desta forma, propõe-se que as unidades de tratamento já sejam implantadas considerando a demanda final de plano (majorada por segurança), tendo em vista que as vazões não se alterarão de forma significativa ao longo dos últimos anos do horizonte, uma vez que a universalização seja atingida no Ano 12.

Os anos iniciais de planejamento serão dedicados para a elaboração de projetos básico e executivo, bem como da obtenção de licenças ambientais, além da execução das obras. As estações de tratamento deverão estar em plena operação, conforme os prazos e características definidos a seguir:

- **ETE Centro (margem direita):** 55 L/s – Até o Ano 6
- **ETE Pedra de Amolar:** 15 L/s – Até o Ano 10
- **ETE Centro Loteamento (margem esquerda):** 10 L/s – Até Ano 12

Assim, fica garantido que as ETEs irão ser suficientes para tratar todo o esgoto coletado no município de Ilhota, considerando-se a universalização do sistema, bem como o crescimento vegetativo do município.

Com relação aos emissários finais das ETEs, considerando a localização proposta para as unidades, tem-se as seguintes características:

- **ETE Centro (margem direita)** – Emissário final: 100 m de extensão e 400 mm de diâmetro
- **ETE Pedra de Amolar** – Emissário final: 30 m de extensão e 250 mm de diâmetro
- **ETE Centro Loteamento (margem esquerda)** – Emissário final: 100 m de extensão e 200 mm de diâmetro

Para garantir a eficiência no tratamento, é vital a devida fiscalização de modo a evitar a ligação de calhas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto, visto que o aumento significativo de água da chuva no sistema irá prejudicar substancialmente a eficiência do tratamento do esgoto.

Propõe-se que o tratamento do lodo gerado pelo sistema ocorra através do processo de desidratação, com a utilização de decanter centrífugo, e posterior encaminhamento ao Aterro Sanitário Industrial licenciado.

Ainda com relação ao lodo gerado pelos processos de tratamento do esgoto, indica-se a possibilidade da utilização dele na agricultura, após a sua caracterização e descontaminação, conforme determina Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Destaca-se que tal postura, poderia reduzir os custos com o transporte e destinação final do lodo gerado, bem como reduzir o passivo ambiental gerado com o tratamento do esgoto gerado no município de Ilhota.

5.1.5. Corpo Receptor Final

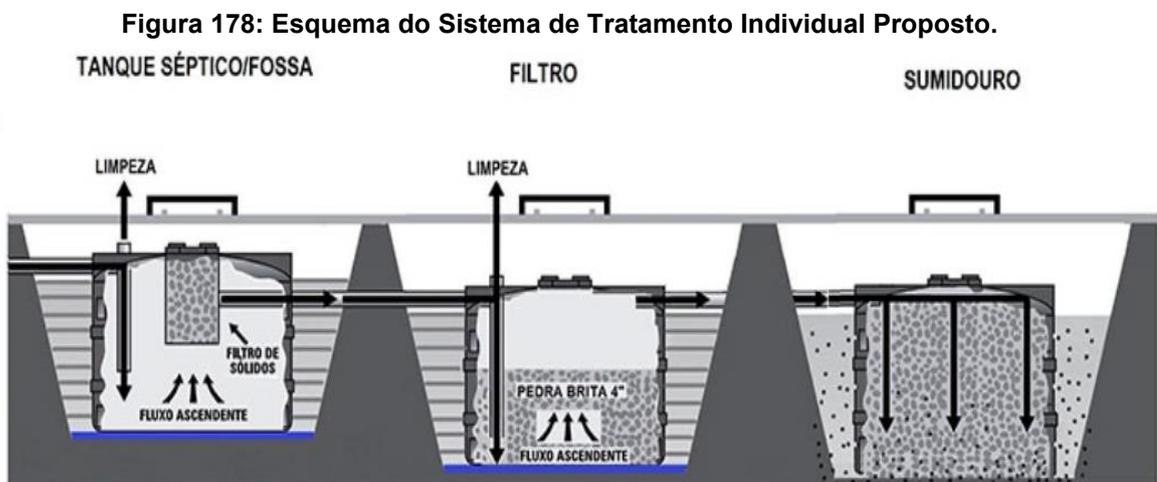
Propõe-se que o lançamento do efluente líquido tratado, em ambas as estações de tratamento de esgoto do SES Centro, assim como no SES Pedra de Amolar, seja no Rio Itajaí-Açu, curso d'água mais próximo do local onde as unidades de tratamento deverão ser instaladas. Destaca-se que no caso da ETE Pedra de Amolar, o efluente

final é disposto em um canal retinilizado que passa próximo ao local proposto para a unidade, que então, desagua no Rio Itajaí-Açu.

Destaca-se que fica a cargo da prestadora dos serviços de esgotamento sanitário, juntamente à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável – SDS do Estado de Santa Catarina, a outorga para uma vazão de 55 L/s (ETE Centro – margem direita), 10 L/s (ETE Centro – margem esquerda) e 15 L/s (ETE Pedra de Amolar) de lançamento do esgoto tratado no Rio Itajaí-Açu, considerando-se o final do horizonte de planejamento.

5.2. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO – ÁREA RURAL

Propõe-se que a área rural do município de Ilhota seja atendida por sistemas individuais compostos de tratamento primário por tanque séptico, seguido de tratamento secundário por filtro anaeróbio e por fim o sumidouro para a dispersão do efluente líquido tratado, conforme apresentado no esquema da Figura 178.



Fonte: Adaptado de Natural Tec, 2021.

Considerando-se as projeções apresentadas, estima-se que seja necessária a implantação de 1.614 unidades de tratamento individual de esgoto para garantir a universalização da área rural do município de Ilhota. Fica a cargo da Administração Municipal, por meio da Vigilância Sanitária, realizar a fiscalização dos projetos de sistemas unifamiliares, assim como, a fiscalização na execução dos mesmos.

A fim de possibilitar a remoção de nutrientes do efluente gerado na zona rural, como o fósforo e o nitrogênio, propõe-se que sejam estudadas alternativas para implantação do tratamento terciário na zona rural do município de Ilhota. Sugere-se que uma das alternativas a ser avaliada seja a utilização de *wetlands* (zona de raízes), uma vez que as localidades rurais permitem a implantação deste tipo de tratamento de efluentes, por apresentar mais espaços úteis do que a zona urbana.

5.3. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

5.3.1. Projeto do Centro de Controle e Operação do SES Ilhota

Com o objetivo de monitorar e controlar em tempo real as unidades operacionais do SES de Ilhota, propõe-se que até o Ano 5 seja implantado o Centro de Controle e Operação – CCO do SES de Ilhota.

O CCO deverá ser implantado em um local estratégico, e contará com equipamentos específicos para o monitoramento e gestão do sistema, como painéis de vídeo, softwares de controle e análise gráfica e mobiliário técnico. Sugere-se que o CCO seja integrado à estação de tratamento do esgoto principal (Centro – margem direita) no município.

Em uma segunda etapa, conforme o SES de Ilhota seja implantado, propõe-se que o CCO seja ampliado a todas as unidades do sistema. Isso permitirá que as equipes de manutenção sejam acionadas mais rapidamente para solucionar qualquer problema no sistema, além de facilitar a tomada de decisão dos gestores.

O CCO deverá ser operado por profissionais capacitados e aptos a tomar decisões rápidas, visto que o monitoramento do SES de Ilhota será contínuo e em tempo real ao longo de todo o horizonte de planejamento proposto. Sendo assim, destaca-se a necessidade de capacitação de colaboradores da prestadora dos serviços de

esgotamento sanitário, bem como de possíveis terceirizados, que ficarão responsáveis pela operação do futuro CCO.

5.3.2. Projeto Se Liga Ilhota

O Projeto Se Liga Ilhota tem como um dos objetivos, diminuir o lançamento de efluentes sem tratamento nos cursos d'água de Ilhota. Sendo assim, propõe-se que ao longo do horizonte de planejamento do PMSB de Ilhota, este projeto seja estruturado, implantado e ampliado para todo o município.

Este projeto será uma parceria entre a prestadora de serviços de esgotamento sanitário e a Prefeitura Municipal de Ilhota, que visa promover a interligação de todos os imóveis (residenciais e comerciais) atendidos por rede pública de esgoto e eliminar as inadequações nas instalações prediais que possam causar prejuízo ao sistema, como por exemplo, o lançamento de águas pluviais na rede de coleta de esgoto.

A parceria de técnicos da prestadora de serviços e da Administração Municipal, a se destacar Vigilância Sanitária, programará inspeções rotineiras no sistema, com ênfase nas ligações de esgotamento sanitário e pluviais dos imóveis, além de orientar e oferecer condições para que o cidadão possa se regularizar, caso seja detectado irregularidades.

Conforme estabelecido na Meta de Fiscalização das Ligações no SES de Ilhota, 50% das novas ligações executadas no ano anterior, deverão ser fiscalizadas pelo projeto.

No Quadro 113, apresenta-se a estimativa do número de ligações a serem fiscalizadas nos prazos fixados do PMSB. Como pode ser observado, considerou-se o projeto em plena operação apenas a partir do Ano 5 (Curto Prazo), visto que o sistema entrará em operação no ano 6.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 113: Fiscalização de Ligações no SES - Projeto Se Liga Ilhota.

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	1.279	1.279
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	1.854	3.133
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 20	3.300	6.432

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Destaca-se a ação importante que será executada pelo Projeto Se Liga Ilhota previsto é a investigação das chamadas ligações cruzada, compreendidas por ligações de esgoto nas redes de drenagem e vice-versa. O trabalho de investigação comumente é realizado por meio de testes de corante, fumaça e televisionamento, que permitirão, associados à inspeção visual, identificar a situação e regularidade das ligações de esgoto de cada imóvel. De posse dos relatórios referentes às irregularidades encontradas nas ligações dos usuários, os agentes responsáveis pela fiscalização deverão tomar as providências necessárias de notificação, vistorias e autuações em caso de não correção da ligação irregular.

Os resultados esperados são a interrupção gradativa dos lançamentos irregulares de esgoto nos sistemas de drenagem e a conseqüente diminuição da poluição de corpos hídricos; a melhoria da tratabilidade de esgotos decorrente da diminuição dos lançamentos de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário e; o aumento do número de ligações de esgoto e a redução do número de ligações factíveis. Nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, cita-se como a grande magnitude das melhorias operacionais dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem associadas à diminuição da poluição de corpos hídricos.

O Projeto Se Liga Ilhota também visa a aproximação do poder público com a população, promovendo ações para sensibilizar a população quanto aos benefícios e a melhora das condições ambientais, sanitárias e da qualidade de vida dos munícipes em decorrência da regularização de suas unidades, seja elas residenciais ou comerciais.

Propõe-se que seja incorporado ao Projeto Se Liga Ilhota ações de incentivo às novas ligações, como parcerias para a disponibilização de projetos para a padronização das ligações por parte dos usuários, bem como parcerias para o financiamento do custo para a efetiva ligação das residências à rede coletora de esgoto.

5.3.3. Projeto Técnico Social

Este projeto tem como objetivos principais os de conscientizar a população local da importância de conectar-se à rede coletora de esgoto, de não executar ligações clandestinas de esgoto (complementar ao Projeto Se Liga Ilhota), de não efetuar fraudes, de não lançar água pluvial no sistema de esgoto, adaptar-se aos consumos efetivamente medidos, passar a entender a inclusão do valor referente à prestação de serviço de esgoto, de efetuar os pagamentos devidos das faturas, de zelar pelo patrimônio disponibilizado para bem atender na prestação de serviços de saneamento básico.

Para atingir cada um destes objetivos ou a um conjunto deles simultaneamente, propõe-se a estruturação de projetos e ações, com cronograma compatível com o início da operação do sistema de esgotamento, assim como definido no Projeto Se Liga Ilhota.

Algumas destas ações têm caráter temporário, como por exemplo, a de conectar-se corretamente à rede coletora e outras de caráter permanente, tais como: não executar ligações clandestinas, fraudes, lançamentos indevidos, pagar as faturas, zelar pelo patrimônio, entre outros.

Apesar das metas de universalização do SES terem seu início deslocados alguns anos à frente do período de planejamento, propõe-se que a implantação deste projeto ocorra no mesmo momento em que as obras e intervenções para implantação do SES ocorra, ou seja, a partir do Ano 2. Desta forma, tanto a prestadora dos serviços, assim como a Administração Municipal, ambas responsáveis pelo projeto, terão tempo para a estruturação, planejamento e implantação das ações propostas. Assim como os

munícipes, também poderão ter suas dúvidas sanadas quanto ao momento certo de se conectar à rede coletora de esgoto, assim como da forma correta de fazê-lo.

Sendo assim, estimar-se-á um valor a ser investido pela prestadora dos serviços de esgotamento sanitário a cada nova economia projetada no SES de Ilhota, a fim de que sejam executadas as ações propostas do Projeto Técnico Social.

5.3.4. Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

A sustentabilidade é um compromisso com a sociedade e possibilita transformar a vida dos cidadãos. É fundamental para ajudar na gestão dos projetos de sustentabilidade, a instituição de um Comitê de Sustentabilidade, formado por diversos entes da sociedade.

Com base na Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tem-se:

Art. 1º: Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental é tida como o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

O objetivo geral do Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade é o de fomentar ações que vislumbrem a sustentabilidade ambiental do município de Ilhota, além da garantia da qualidade de vida do munícipe, sendo ele o público-alvo deste projeto.

Para a implementação deste projeto, baseou-se em algumas linhas de ações e propõe-se no presente PMSB os seguintes projetos e ações educacionais de sustentabilidade:

- Elaboração calendário de eventos e suas respectivas pautas para datas comemorativas ambientais (dia do meio ambiente, dia da árvore, dia da água, entre outras datas comemorativas) para divulgação e troca de experiências em Educação Ambiental e Sustentabilidade, que tenha como abrangência o município de Ilhota.
- Capacitação aos docentes e funcionários das unidades de ensino e de saúde do município, transformando-os em agentes multiplicadores das práticas ambientalmente sustentáveis.
- Projeto de Coleta de Gordura - cujo objetivo é recolher a gordura que os restaurantes, bares e lanchonetes descartam na rede e entregá-la para reciclagem em usinas de biocombustível. O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a impermeabilização e poluição de córregos e rios que destroem o bioma e provocam enchentes.

5.3.5. Projeto de Eficiência Energética

A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, ampliando a geração de caixa da empresa e possibilitando o reinvestimento no sistema.

A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante no setor do saneamento básico, pois a elevação dos custos de produção elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos. Outro aspecto diz respeito ao incremento de demanda de água e esgoto no setor de saneamento e criação de novos sistemas, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m³).

Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Necessidade crescente de estações elevatórias de esgoto;
- Deterioração crescente e envelhecimento progressivo das redes coletoras;
- Crescimento do consumo de energia;
- Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais etc.;

Sendo assim, propõe-se as seguintes ações principais a serem realizadas junto aos sistemas de recalque do SES de Ilhota:

- Novos projetos eletromecânicos com proposição de equipamentos de baixo consumo
- Instalação/substituição de dispositivos de partida direta por soft start ou inversor de frequência nos casos de recalque.
- Elaboração e implantação de manutenção – preditiva, preventiva e corretiva
- Reavaliação dos contratos de energia elétrica com a concessionária de energia elétrica.
- Maior interação operacional a partir da atuação do CCO
- Geração interna de energia a partir dos processos de tratamento de esgoto, bem como a constante busca pela utilização de fontes renováveis de energia nas estruturas civis, como a energia solar, eólica e cinética.

As ações de manutenção preditiva, visam obter a conservação de energia através das técnicas, tais como: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha, elevando a vida útil dos equipamentos, reduzir as despesas com manutenção corretiva, elevar a eficiência dos CMBs e conseqüentemente reduzir as despesas com energia elétrica.

Os consumos horo-sazonais são também fator de significativa relevância nas despesas com energia elétrica em qualquer concessionária de saneamento, havendo a necessidade de um adequado estudo para analisar as ações que podem ser realizadas para reduzir estas despesas. A implantação do Centro de Controle

Operacional – CCO auxiliarão na realização destes estudos, do adequado controle do sistema e conseqüentemente na melhor tomada de decisão.

Por fim, como as despesas de energia elétrica estão entre as principais despesas de exploração no saneamento, deve-se sempre estar aberto a novas tecnologias e parcerias que possam ser realizadas para sua utilização. Atualmente as energias solar e eólica já apresentam viabilidade econômica de implantação, com tempos de *payback* que variam entre 5 e 8 anos de acordo com o projeto. Esta ação de buscar fontes alternativas para reduzir a despesa energética não deve ser jamais o foco principal da concessionária, porém é importante estar aberto a novas tecnologias e futuras parcerias que possam aparecer e trazer benefícios para o usuário.

5.4. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL

O Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial já foi apresentado no respectivo item dos Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.

6. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Com base nisto, no presente Plano será apresentado o Quadro 114, com as principais respostas a situações críticas possíveis e eventos adversos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Ilhota.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 114: Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
PARALIZAÇÃO DA ETE	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas • Ações de Vandalismo • Enchentes e Inundações 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
EXTRAVAZAMENTO EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas • Ações de Vandalismo • Enchentes e Inundações 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação ao responsável pela ETE • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
ROMPIMENTO DE TUBULAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoronamento de taludes /paredes de canais • Erosões de fundo de vale • Enchentes e Inundações • Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Reparo das instalações danificadas • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades
RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto • Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à vigilância sanitária • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

7. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS

Um indicador de desempenho no Setor Saneamento é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora e/ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da Entidade Gestora e de controle da Entidade Reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Os indicadores são índices matemáticos que refletem um determinado momento em relação a uma situação, mostrando como esta se encontra, suas variações e diferenças comparativas (entre si, no próprio Município e também em relação a outros municípios que possuam situações semelhantes) ao longo do tempo. Em geral, são adotados em função dos processos que eles monitoram, tendo como função básica a quantificação da situação de forma a comunicar os progressos alcançados ou a evolução dos fatos analisados, ou os eventuais fracassos no atingimento dos objetivos propostos.

Os indicadores deverão ser utilizados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados e respectivas críticas. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação, também poderão ser incrementados ao longo de sua aplicação.

Os Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana já possuem um sistema de indicadores consolidado nacionalmente através do SNIS.

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Nesses termos, de pouco adianta estabelecer um elenco completo de indicadores que teoricamente dariam conta da exata situação operacional dos serviços, se a capacidade de coleta de informações primárias não corresponder ao nível de precisão necessário.

Assim, cabe ao operador de cada um dos sistemas de saneamento do município, a responsabilidade e a obrigação de zelar pela geração correta, confiável e oportuna de cada variável que compõem os diversos indicadores propostos.

7.1. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nos Quadros a seguir, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho dos setores de saneamento quanto aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A obrigatoriedade de monitoramento e mensuração dos parâmetros e dos indicadores é do operador do(s) sistema(s). Contudo, a Administração Municipal, quando ela não é diretamente o ente operador (no caso de concessão, contratação de prestação de serviços ou autarquia, e outras formas), deve fazer o controle, monitoramento, acompanhamento e fiscalização das atividades operacionais, portanto deve ter acesso irrestrito aos resultados dos parâmetros e indicadores devendo ser repassado acesso ou relatórios pelo agente operador.

O mesmo deve ser feito em função da atuação da Agência Reguladora do(s) sistema(s), neste tocante atual a ARIS, uma vez que a agência deve ter acesso irrestrito e periódico a todos os parâmetros e indicadores obtidos nos sistemas de saneamento como forma de acompanhamento, monitoramento, controle e de suas atividades fiscalizatórias dos contratos(s) que venham a existir nos sistemas. Não há impedimentos que a Agência ou a operadora possua seus próprios indicadores

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

adicionais ou diferentes destes aqui apresentados, desde que estes indicadores aqui constantes sejam seguidos tocantes ao Plano. A agência reguladora também pode desenvolver a parte o cálculo dos indicadores para conferência, etc.

Quadro 115: Indicadores de Abastecimento de Água.

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Índice de cobertura de abastecimento de água [%]	Número de economias ligadas à rede de água / Número de imóveis existentes no município
Índice de atendimento urbano de água [%]	População urbana atendida com abastecimento de água [habitante] / População urbana do município * 100
Meta de cobertura de abastecimento de água, segundo PMSB [%]	Meta de cobertura de abastecimento de água, segundo PMSB [%]
Índice de perdas no sistema de distribuição de água [%]	$(1 - (\text{Volume de água micromedido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3]) / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3] - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3])) * 100$
Meta para perdas no sistema de distribuição de água, segundo PMSB [%]	Meta para perdas no sistema de distribuição de água, segundo PMSB [%],
Índice de perdas faturamento [%]	$(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3] - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3] - \text{Volume de água faturado [1.000 m}^3]) / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3] - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3]) * 100$
Índice de hidrometração [%]	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]}) / 2 / ((\text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]}) / 2) * 100$

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 116: Indicadores de Abastecimento de Água (Continuação).

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [%]	$\frac{\text{Volume de água micromedido [1.000 m}^3\text{]}}{\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{] + Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{] - Volume de água de serviço [1.000 m}^3\text{]}} \times 100$
Índice de macromedição [%]	$\frac{\text{(Volume de água macromedido [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{])}}{\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{] + Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}} \times 100$
Densidade de economias de água por ligação [economia/ligação]	$\frac{\text{(Quantidade de economias ativas de água [economia] + Quantidade de economias ativas de água [economia])}}{2} / \frac{\text{(Quantidade de ligações ativas de água [ligação] + Quantidade de ligações ativas de água [ligação])}}{2}$
Consumo micromedido por economia [m ³ /mês/economia]	$\frac{\text{Volume de água micromedido [1.000 m}^3\text{]}}{\text{(Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia] + Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia])}} \times 1000 / 12$
Consumo de água faturado por economia [m ³ /mês/economia]	$\frac{\text{(Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{])}}{\text{(Quantidade de economias ativas de água [economia] + Quantidade de economias ativas de água [economia])}} \times 1000 / 12$
Consumo médio per capita de água [l/habitante/dia]	$\frac{\text{(Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{])} \times 365}{\text{(População total atendida com abastecimento de água [habitante] + População total atendida com abastecimento de água [habitante])}} / 2 \times 1000000$
Volume de água disponibilizado por economia [m ³ /mês/economia]	$\frac{\text{(Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{] + Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{])} \times 12}{\text{(Quantidade de economias ativas de água [economia] + Quantidade de economias ativas de água [economia])}} / 2 \times 1000$
Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [%]	$\frac{\text{(Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia] + Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia])}}{2} / \frac{\text{(Quantidade de economias ativas de água [economia] + Quantidade de economias ativas de água [economia])}}{2} \times 100$
Extensão da rede de água por ligação [m/ligação]	$\frac{\text{(Extensão da rede de água [km] + Extensão da rede de água [km])}}{2} \times 1000 / \frac{\text{(Quantidade de ligações totais de água [ligação] + Quantidade de ligações totais de água [ligação])}}{2}$

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 117: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/km]	$\frac{(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{]})}{((\text{Extensão da rede de água [km]} + \text{Extensão da rede de água [km]}) / 2) * 1000 / 365}$
Índice de perdas por ligação [l/dia/ligação]	$\frac{(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{]}) * 1000}{((\text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]}) / 2) * 1000 / 365}$
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	$\frac{\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh]}}{(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]})}$
Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	
Tarifa média praticada [R\$/m³]	$\frac{(\text{Receita operacional direta de água [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} + \text{Receita operacional direta de água exportada [bruta ou tratada] [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$]})}{(\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de esgoto faturado [1.000 m}^3\text{]}) * 1000}$
Tarifa média de água [R\$/m³]	$\frac{\text{Receita operacional direta de água [R\$]}}{((\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água bruta exportado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) * 1000)}$
Tarifa média de esgoto [R\$/m³]	$\frac{\text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]}}{((\text{Volume de esgoto faturado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de esgoto bruto importado [1000 m}^3\text{]}) * 1000)}$
Despesa total com os serviços por m³ faturado [R\$/m³]	$\frac{\text{Despesas totais com os serviços [DTS] [Soma FN015, FN016, FN019, FN022 e FN028] [R\$]}}{(\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de esgoto faturado [1.000 m}^3\text{]}) / 1000}$

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 118: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Continuação).

Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Despesa média anual por empregado [R\$/empregado]	$\text{Despesa com pessoal próprio [R\$]} / ((\text{Quantidade total de empregados próprios [empregado]} + \text{Quantidade total de empregados próprios [empregado]}) / 2)$
Índice de evasão de receitas [%]	$(\text{Receita operacional total [Soma direta e indireta] [R\$]} - \text{Arrecadação total [R\$]}) / \text{Receita operacional total [Soma direta e indireta] [R\$]} * 100$
Participação da despesa com pessoal total [equivalente] nas despesas de exploração [%]	$(\text{Despesa com pessoal próprio [R\$]} + \text{Despesa com serviços de terceiros [R\$]}) / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [%]	$\text{Despesa com energia elétrica [R\$]} / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [%]	$\text{Despesa com produtos químicos [R\$]} / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Participação das outras despesas na despesa de exploração [%]	$(\text{Despesas de exploração [R\$]} - (\text{Despesa com pessoal próprio [R\$]} + \text{Despesa com produtos químicos [R\$]} + \text{Despesa com energia elétrica [R\$]} + \text{Despesa com serviços de terceiros [R\$]} + \text{Despesa com água importada [bruta ou tratada] [R\$]} + \text{Despesas fiscais ou tributárias computadas na [R\$]} + \text{Despesa com esgoto exportado [R\$]}) / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [kWh/m ³]	$\text{Despesa com energia elétrica [R\$]} * 1000 / (\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh]} + \text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh]})$

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 119: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Continuação).

Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [%]	$(\text{Receita operacional direta de água [R\$]} + \text{Receita operacional direta de água exportada [bruta ou tratada] [R\$]} / \text{Receita operacional total [R\$]} * 100$
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [%]	$\text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$]} / \text{Receita operacional total [R\$]} * 100$
Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [%]	$\text{Receita operacional total [R\$]} - (\text{Receita operacional direta de água [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} + \text{Receita operacional direta de água exportada [bruta ou tratada] [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$]}) / \text{Receita operacional total [R\$]} * 100$
Indicadores de Qualidade	
Economias atingidas por paralisações [economia/paralisação]	$\text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]} / \text{Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]}$
Duração média das paralisações [horas/paralisação]	$\text{Duração das paralisações [hora]} / \text{Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]}$
Economias atingidas por intermitências [economia/interrupção]	$\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas [economia]} / \text{Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]}$
Duração média das intermitências [horas/interrupção]	$\text{Duração das interrupções sistemáticas [hora]} / \text{Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]}$
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]} / \text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]} * 100$
Incidência das análises de turbidez fora do padrão [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]} / \text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]} * 100$
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extravasamento]	$\text{Duração dos extravasamentos registrados [hora]} / \text{Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]}$

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 120: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Continuação).

Indicadores de Qualidade	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Índice de conformidade da quantidade de amostras, Cloro Residual [%]	Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra] / Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra] * 100
Índice de conformidade da quantidade de amostras, Turbidez [%]	Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra] / Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [amostra] * 100
Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	Tempo total de execução dos serviços [hora] / Quantidade de serviços executados [serviço executa]
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [%]	Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra] / Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra] * 100
Índice de conformidade da quantidade de amostras, Coliformes Totais [%]	Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra] / Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra] * 100
Índice de Qualidade da Água [%]	0.2 * Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez [%] + 0.25 * Probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual [%] + 0.1 * Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH [%] + 0.15 * Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos [%] + 0.3 * Probabilidade de que seja atendida a condição para a bacteriologia [%]
Meta para o índice de qualidade da água, segundo PMSB [%]	Meta para o índice de qualidade da água, segundo PMSB [%]
Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento [%]	Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido * 100 / Quantidade total de serviços realizados
Meta de eficiência nos prazos de atendimento, segundo PMSB [%]	Meta de Eficiência nos Prazos de Atendimento, segundo PMSB [%]
Satisfação do cliente no atendimento [%]	Quantidade de atendimentos pesquisados no padrão * 100 / Quantidade total de serviços pesquisados

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

7.2. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No Quadro 121 a seguir, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho dos setores de saneamento quanto ao sistema de esgotamento sanitário.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 121: Indicadores Operacionais do SES.

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Índice de cobertura de esgotamento sanitário [%]	$\frac{\text{Número de economias ligadas à rede de esgoto}}{\text{Número de imóveis existentes no município}}$
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [%]	$\frac{\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]}}{\text{População urbana do município}} * 100$
Índice de esgoto tratado referido à água consumida [%]	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado [1.000 m}^3\text{]}}{\text{(Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{] - Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{])}} * 100$
Meta de cobertura de esgotamento sanitário, segundo PMSB [%]	Meta de Cobertura de Esgotamento Sanitário, segundo PMSB [%],
Extensão da rede de esgoto por ligação [m/ligação]	$\frac{1000 * (\text{Extensão da rede de esgoto [km]} + \text{Extensão da rede de esgoto [km]})}{2 / ((\text{Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]} + \text{Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]}) / 2)}$
Índice de qualidade de esgoto [%]	$0.35 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis [\%]} + 0.3 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana [\%]} + 0.35 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a DBO [\%]}$

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Reitera-se que foi apresentado anteriormente no respectivo item do Sistema de Abastecimento de Água todos os indicadores operacionais e financeiros referentes ao Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

8. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

O intuito do presente capítulo é realizar uma avaliação objetiva das possibilidades de que dispõe o município para a prestação dos serviços de saneamento básico, ou seja, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas.

As alternativas apresentadas estão alicerçadas no artigo 175, caput, da Constituição Federal, de onde se extrai:

“Art. 175: Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”.

8.1. POSSIBILIDADES INSTITUCIONAIS

Os Quadros a seguir sintetizam as possibilidades institucionais para organização da prestação de serviços públicos de acordo com o ordenamento legal vigente.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 122: Possibilidades Institucionais de Prestação dos serviços.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO	
	(1) Órgãos da Administração Direta	(2) Autarquia	(3) Fundação Pública de Direito Público	(4) Empresa Pública	(5) Sociedade de Economia Mista
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública Regime estatal desconcentrado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais/Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima/Nomeação Executivo + Conselho
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço
Criação/Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica
Patrimônio	Mantido na Administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável - afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prest. De serv. Púb.	Próprio, alienável, c/proteç. Especial em razão da prest. De serv. Púb.
Regime Trabalhista	Estatutário	Estatutário ou CLT Concurso Obrigatório	Estatutário ou CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Adm - órgão adm. A que se vincula Financeiro - idem, Tribunal de Contas	Adm - órgão adm. A que se vincula
Responsabilidade sobre o serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Repasse da Administração + receita operacional
Capital	Estatal	Estatal	Estatal	Estatal	Capital estatal e privado

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 123: Possibilidades Institucionais de Prestação dos serviços (Continuação).

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ENT. GOV. DIREITO PRIVADO		ENTIDADES PRIVADAS	
	(6) Fundação Pública de Direito Privado	(7) Empresa Privada	(8) Fundação Privada	(9) Sociedade civil sem fins lucrativos
Conceito/Definição	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeção do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada/assembleia de acionistas	Não tem composição societária/diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação/Extinção	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida - Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço
Controles	Interno, do Conselho Curador - Externo, do Ministério Público - S/serviço, do Poder Conc.	S/ serviço e Comercial do Poder Concedente. Outros - fiscal., dir. econômico	Interno, do Conselho Curador - Externo, da Curadoria das Fundações - S/ serv., do Poder Concedente	Sobre o serviço - do Poder Concedente
Responsabilidade sobre o serviço	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direto sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Do Poder Concedente - não se transfere
Receita	Repasse da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatal	Capital privado		

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Conforme verificado anteriormente, existem as seguintes possibilidades institucionais para a prestação dos serviços desses sistemas de saneamento básico:

- Prestação pelo Poder Público Municipal por meio de: Departamento, Autarquia ou Empresa Municipal de Serviços de Saneamento Básico;
- Prestação do serviço por meio de Administração Descentralizada, ou seja, por meio de consórcio entre municípios;
- Outorga dos serviços de saneamento básico a Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Público Estadual por meio de contrato de programa;
- Concessão dos serviços de saneamento a Sociedade de Propósito Específico (SPE) controlada pelo Poder Público ou Privado;
- Concessão Parcial ou Participação Público/Privado de Serviços.

8.2. SÍNTESE PARA A GESTÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Tomando-se a Lei nº 11.445/2007 como um marco regulatório do setor de saneamento no País, tem-se que as atividades de saneamento compõe-se basicamente de 5 etapas relacionadas a sua gestão:

- Planejamento;
- Prestação do Serviço;
- Regulação;
- Fiscalização
- Promoção da participação e controle social.

Destas atividades o planejamento e controle social são indelegáveis, objetos, por exemplo, do presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. O resumo é mostrado no Quadro 124.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 124: Titularidade Municipal da Gestão do Saneamento Básico.

Atividade de Gestão	Titularidade
Planejamento	Indelegável, passível de execução por titulares consorciados.
Regulação	Delegável a consórcio ou a órgão ou ente público; é interessante manter o mesmo ente para execução de fiscalização e regulação.
Fiscalização	
Prestação do Serviço	Direta ou delegada a ente privado ou órgão ou ente público.
Controle Social	Indelegável.

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, 2009.

8.3. PROSPECTIVA DE GESTÃO DO SAA E SES

Com relação à prestação dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, conforme já apresentado no diagnóstico dos sistemas, o sistema de abastecimento de água do município de Ilhota foi operado pela Companhia Catarinense de Saneamento – CASAN desde 1977, cujo contrato era válido por 30 anos, entretanto a companhia continuou operando sem contrato até o ano de 2017.

Em fevereiro de 2017 por meio da Lei Complementar nº 72/2017 foi criado o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto do Município de Ilhota. Atualmente a operação do sistema de abastecimento de água é realizada por empresa terceirizada, sendo a gestão de responsabilidade do SAMAE

Neste caso, independente do motivo que seja, todas as demais opções de prestação de serviços apresentada no item de possibilidades institucionais passam a ser viáveis, com diversos arranjos operacionais, inclusive parciais por etapa do processo, por exemplo: só produção, só tratamento do efluente, só distribuição de água, locação de ativos, etc.

I – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

1. DIRETRIZES

- Que o gerenciamento dos resíduos sólidos ocorra considerando a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Que ocorra a segregação na fonte geradora dos resíduos sólidos recicláveis e não-recicláveis;
- Que ocorra a preferência, nas aquisições públicas, de produtos recicláveis e reciclados;
- Que ocorram constantemente campanhas ambientais visando estimular a conscientização e a participação dos munícipes nos programas de manejo dos resíduos sólidos, em especial à coleta seletiva;
- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não serão interrompidos os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento da população atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Que seja elaborado e implantado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que seja disciplinado o fluxo da logística reversa para os resíduos gerados no município, com o envolvimento de todas as esferas responsáveis;
- Que sejam divulgadas à população, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem, acondicionamento e disposição dos resíduos para sua remoção.

2. OBJETIVOS E METAS

As metas do PMSB/PMGIRS serão os resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados, sendo propostas de forma gradual e mensuradas através de indicadores de acompanhamento e controle.

Os objetivos e metas deverão ser atingidos no curto, médio e longo prazo, deverão ser compatíveis e estarem articulados com os objetivos da universalização na prestação dos serviços.

Os objetivos gerais do PMSB/PMGIRS de Ilhota são os seguintes:

- Ser ferramenta de planejamento e de gestão pública para alcançar a universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, igualdade, equidade, eficácia, eficiência, sustentabilidade, qualidade, continuidade e controle social;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na difusão de boas práticas gerenciais e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;
- Envolver e motivar a sociedade a participar de todas as etapas do desenvolvimento dos trabalhos e garantir que este interesse seja mantido após a conclusão dos trabalhos;
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município;
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em sua área urbana e rural;
- Fornecer aos representantes municipais dados e informações e indicadores adequados;
- Prover diretrizes para contrato de programa/concessão a serem eventualmente firmados entre o município e prestadores de serviço;
- Orientar o desenvolvimento de programas e ações da política municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos;

- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros públicos se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e do maior retorno social.

Os programas, projetos e ações específicos para o sistema de gestão integrada de resíduos sólidos atingirão três macro objetivos:

- **Universalização dos Serviços e Reciclagem dos Resíduos Sólidos:** direcionado à visão estratégica de universalização dos serviços e do aumento da reciclagem dos resíduos sólidos visando a diminuição dos materiais a serem enviados para a disposição final;
- **Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços:** direcionadas à visão estratégica da gestão dos resíduos sólidos em termos qualitativos, agrupando os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente, bem como das novas estruturas que venham a ser propostas em termos municipais ou regionalizado;
- **Melhorias Organizacional/Gerencial:** direcionadas à visão estratégica da gestão dos serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Deverá ser garantida a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, através da manutenção modelo porta-a-porta da coleta convencional e seletiva e implantação do modelo de coleta voluntária, através da disponibilização, por parte da Administração Municipal, de Locais de Entrega Voluntaria - LEV's para os materiais recicláveis, conforme demonstrado no Quadro 125.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 125: Objetivo e Meta da Universalização da coleta domiciliar.

Objetivo			
Garantir que toda a população seja atendida com o serviço de coleta domiciliar (convencional e seletiva), seja na modalidade porta-a-porta e/ou através de Locais de Entrega Voluntária – LEV's.			
Prazo	Meta	Indicador	Medida do Indicador
Imediato até Longo Prazo	Garantir Atendimento de 100% da População com os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Indicador de cobertura da coleta domiciliar.	Relação entre o número de imóveis atendidos e o número total de imóveis na área atendida, em porcentagem;

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.2. MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Considerando-se que são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305/2010, Art. 7º, *a redução da geração de resíduos e o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços*; então, é necessário e primordial que, mesmo havendo tendência ao aumento da geração per capita ao longo dos anos, busquem-se medidas e programas que visem à conscientização e a efetiva redução dessa geração no município.

Em 2021 a geração per capita dos resíduos domiciliares de Ilhota 0,74 kg/hab.dia, conforme já apresentado na etapa de diagnóstico, deste modo será admitida a manutenção desta geração per capita atual (Quadro 126).

Quadro 126: Objetivo e Meta da Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares.

Objetivo			
Incentivar os princípios de não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos domiciliares através da manutenção da geração per capita de resíduos urbanos.			
Prazo	Meta	Indicador	Medida do Indicador
Imediato até Longo Prazo	Garantir geração de resíduos domiciliares	Indicador da geração per capita de resíduos domiciliares	Relação entre a quantidade geral coletada de resíduos domiciliares e

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

	máxima admitida de 0,74 kg/hab.dia	o número total de habitantes por dia, em porcentagem;
--	---------------------------------------	--

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A geração per capita deverá ser mensurada mensalmente para acompanhamento das metas estipuladas, através dos dados diários da quantidade de resíduos domiciliares coletados.

2.3. METAS DE RECICLAGEM

A partir da Lei nº 12.305/2010 a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos o cenário do manejo dos resíduos sólidos municipais deverá se adequar através de planejamento específico que vise aumentar os índices de reciclagem atuais, objetivando o atendimento as metas nacionais que preveem a diminuição da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para aterro sanitário, tanto dos resíduos secos quanto dos resíduos orgânicos.

Os Quadros a seguir apresentam os percentuais de desvio indicados no PLANARES (MMA, 2020) ao longo dos anos, até 2040. O Ano de 2020 previu, por exemplo, para a Região Sul, o desvio dos aterros sanitários de 4,7% dos resíduos secos e 0% dos resíduos úmidos gerados, considerando a média da composição gravimétrica nacional. Para o horizonte final (2040), para a mesma região o desvio de secos é da ordem de 28,70% e o de úmidos de 18,1%.

Quadro 127: Meta Nacional- Desvio de Resíduos Secos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,20%	3,20%	5,20%	7,20%	9,20%	11,20%
Nordeste	1,60%	3,60%	5,60%	7,60%	9,60%	11,50%
Centro-Oeste	1,90%	4,50%	7%	9,60%	12,10%	14,70%
Sudeste	1,90%	6,60%	11,40%	16,20%	21%	25,80%
Sul	4,70%	9,50%	14,30%	19,10%	23,90%	28,70%
Brasil	2,20%	5,70%	9,20%	12,80%	16,40%	20%

Fonte: PLANARES (MMA, 2020).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 128: Meta Nacional - Desvio de Resíduos Úmidos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0%	1,50%	3,00%	4,50%	6,00%	7,50%
Nordeste	0%	1,50%	3,00%	4,50%	6,00%	7,50%
Centro-Oeste	0%	1,90%	3,90%	5,80%	7,70%	9,60%
Sudeste	0%	3,60%	7,20%	10,80%	14,40%	18,10%
Sul	0%	3,60%	7,20%	10,80%	14,40%	18,10%
Brasil	0%	2,70%	5,40%	8,10%	10,80%	13,50%

Fonte: PLANARES (MMA, 2020).

Segundo o que foi apresentado na fase de diagnóstico, o município de Ilhota coleta através da coleta seletiva em torno de 2,1% de resíduos secos do total de resíduos domiciliares gerados. Este é o percentual próximo de desvio, considerando que estes resíduos são enviados para a Central de Valorização dos Resíduos Sólidos do CIMVI na qual ocorre a triagem e comercialização dos materiais para a reciclagem. No entanto, no médio prazo os índices de desvio de resíduos no CIMVI irão aumentar significativamente pois será implantada uma central onde todos os resíduos serão secos triados e ocorrerá o tratamento da fração orgânica, sendo enviado para o aterro sanitário apenas o rejeito do processo.

Sendo assim, até o curto prazo o município de Ilhota estaria atendendo às metas de desvio de secos e úmidos estabelecidas no PLANARES (MMA, 2020).

Deste modo para as metas municipais serão atribuídos índices de reciclagem atrelados à quantidade de resíduos secos coletados pela coleta seletiva. O desvio dos resíduos do aterro sanitário se dará a nível intermunicipal, no Parque Girassol através das unidades de Valorização de Resíduos Sólidos, e não representará as metas municipais aqui propostas.

2.4. AUMENTO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SECOS COLETADA PELA COLETA SELETIVA MUNICIPAL

A meta de reciclagem dos resíduos recicláveis secos está baseada nos índices da meta nacional apresentadas no PLANARES (2020) para a região Sul. Será mensurada através da quantidade de resíduos coletados pela coleta seletiva, sendo medida pelo Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário – IRRS (Quadro 129), devendo ser acompanhada mensalmente.

Quadro 129: Objetivo e Meta de redução dos resíduos secos enviados para aterro sanitário através da coleta seletiva.

Objetivo				
Diminuir a quantidade de resíduos recicláveis secos enviados para aterro sanitário através da coleta seletiva				
Prazo	Ano*	Meta (%) Cenário Normativo	Indicador	Medida do IRRS
Imediato	Ano 1	Mínimo 9%	Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário (IRRS)	Relação da quantidade de Resíduos Secos (coletados pela coleta seletiva) pela quantidade total resíduo seco gerado (gravimetria), em percentual.
	Ano 3	Mínimo 11%		
Curto	Ano 7	Mínimo 14,3%		
Médio	Ano 11	Mínimo 19,1%		
Longo	Ano 15	Mínimo 23,9%		
	Ano 19	Mínimo 28,7 %		
	Ano 30	Mínimo 35%		

*Ano 1=2022.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Salienta-se ainda a necessidade de elaboração de estudos gravimétricos ao longo do horizonte de planejamento, com o intuito de verificação do comportamento qualitativo da geração de resíduos domiciliares no município para confirmação e/ou readequação das metas estimuladas no presente Plano. Também quando da revisão do PMGIRS esta meta deverá ser revista.

Entende-se que a redução da quantidade de resíduos secos enviados para o aterro sanitário deverá ser uma meta intermunicipal, uma vez que compete ao CIMVI a operacionalização do Parque Girassol e implantação de novas tecnologias como a

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Central de Valorização dos Resíduos Sólidos, devendo no curto prazo realizar a reciclagem de praticamente toda parcela de resíduos secos e orgânicos que chegam à Central, devendo apenas o rejeito ser enviado para aterro.

2.5. AUMENTO DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

A meta de reciclagem dos resíduos orgânicos será mensurada através do desvio de quantidade destes resíduos sendo coletados pela coleta convencional, sendo medida pelo Indicador de Reciclagem de Resíduo Orgânico – IRRO, devendo ser calculado anualmente, conforme demonstrado no Quadro 130.

Quadro 130: Objetivo e Meta de redução dos resíduos orgânicos coletados pela coleta convencional.

Objetivo				
Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos/úmidos coletados pela coleta convencional, através do incentivo a reciclagem dos resíduos orgânicos na fonte geradora.				
Prazo	Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRRO
Imediato	Ano 1	Mínimo 1%	Indicador de Redução dos Resíduos Orgânicos (Úmidos) encaminhados para aterro sanitário (IRRO)	Relação da quantidade de Resíduos Orgânicos tratados na fonte geradora pela quantidade total resíduo orgânico gerado, em percentual.
	Ano 3	Mínimo 3.6%		
Curto	Ano 7	Mínimo 7.2%		
Médio	Ano 11	Mínimo 10,8%		
Longo	Ano 15	Mínimo 14.4%		
	Ano 19	Mínimo 18,1%		
	Ano 30	Mínimo 20 %		

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A redução dos resíduos orgânicos (úmidos) enviados para a coleta convencional poderá ocorrer através da recuperação dos mesmos por meio da prática de compostagem, ou outras técnicas de tratamento na fonte geradora.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

2.6. OUTRAS

Além das metas acima citadas, tem-se como Objetivo atingir todas as metas estabelecidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – PGIRS- CIMVI (2016).

No entanto, algumas metas apresentadas no PGIRS-CIMVI (Quadro 131) serão abordadas no planejamento no presente PMSB/PMGIRS como Programas, Projetos e Ações específicas, quando pertinentes frente à realidade municipal.

Quadro 131: Metas estabelecidas no PGIRS- CIMVI.

Metas	Prazo Imediato (Ano 1 ao 3)
Recuperação de antigas áreas de Lixão	100% das áreas de lixão em processo de recuperação
Utilização de Unidade de Triagem por todos os municípios do CIMVI	100% dos municípios com Unidades de Triagem
Estabelecimento dos acordos setoriais para a logística reversa para os resíduos como pilhas, baterias, óleos, lâmpadas, pneus e eletroeletrônicos.	100% Todos os Acordos Setoriais assinados
Eliminação das áreas de disposição irregular (bota foras)	Desativação de todas as áreas de bota fora
Destinação de Resíduos de Construção Civil (RCC) para aterros Classe A – licenciados com reservação de materiais para uso futuro	100% dos RCC gerado no âmbito do consórcio devem ser destinado para Aterros Classe A
Implantação de área de transbordo e triagem para RCC	100% dos municípios com áreas de transbordo e triagem dos RCC
Implantação e fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Implantação da Rede de Comercialização de Recicláveis
Gerenciar corretamente os resíduos sólidos dos serviços de saúde conforme normas técnicas e legislação específica (Resolução CONAMA nº 358/2005 e ANVISA nº 306/2004).	100% dos geradores de resíduos dos municípios
Gerenciar corretamente os resíduos sólidos industriais, agrosilvopastoris e de mineração conforme normas técnicas	100% dos geradores de resíduos dos municípios

Fonte: Adaptado do PGIRS- CIMVI(2016).

3. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A projeção dos resíduos sólidos é de suma importância para a Administração Municipal realizar o planejamento das ações voltadas ao manejo dos resíduos.

Para fins de planejamento realizou-se a projeção dos resíduos sólidos domiciliares (e comerciais) para o horizonte de 30 anos.

Para as projeções de resíduos foram considerados os dados de:

- Geração per capita dos resíduos domiciliares (diagnóstico);
- Estudo Gravimétrico de Ilhota (PGIRS- CIMVI/2016);
- Projeção populacional total de planejamento elaborada para o presente PMSB/PMGIRS.

3.1. PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS)

Para a projeção da geração futura de resíduos domiciliares, durante o horizonte de planejamento de 30 anos, utilizaram-se os dados de projeção populacional total de planejamento (apresentada em item específico do presente PMSB) e geração de *per capita* de resíduos, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Conforme pode ser visualizado no Quadro 132, observa-se um aumento na geração de resíduos acompanhado do aumento populacional no período, uma vez que se fixou a geração per capita, como meta de redução.

Com o incremento populacional, durante o período de planejamento, temos um aumento considerável na geração de resíduos domiciliares, partindo de 350 t/mês em 2022 chegando até 1.212 t/mês em 2051.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 132: Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.

Ano/ Período de Planejamento		População (total)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)
2022	1	15.783	0,74	350
2023	2	17.304	0,74	384
2024	3	18.846	0,74	418
2025	4	20.407	0,74	453
2026	5	23.311	0,74	518
2027	6	26.255	0,74	583
2028	7	29.236	0,74	649
2029	8	32.257	0,74	716
2030	9	35.311	0,74	784
2031	10	38.403	0,74	853
2032	11	41.532	0,74	922
2033	12	44.694	0,74	992
2034	13	45.244	0,74	1.004
2035	14	45.793	0,74	1.017
2036	15	46.343	0,74	1.029
2037	16	46.893	0,74	1.041
2038	17	47.443	0,74	1.053
2039	18	47.995	0,74	1.065
2040	19	48.544	0,74	1.078
2041	20	49.095	0,74	1.090
2042	21	49.646	0,74	1.102
2043	22	50.198	0,74	1.114
2044	23	50.749	0,74	1.127
2045	24	51.301	0,74	1.139
2046	25	51.852	0,74	1.151
2047	26	52.405	0,74	1.163
2048	27	52.958	0,74	1.176
2049	28	53.511	0,74	1.188
2050	29	54.064	0,74	1.200
2051	30	54.616	0,74	1.212

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

3.2. PROJEÇÃO DA QUANTIDADE A SER COLETADA PELA COLETA SELETIVA

Para as projeções da quantidade de resíduos secos gerados e a estimativa da quantidade a ser coletada pelo programa de coleta seletiva (metas de reciclagem) utilizaram-se os dados de geração total de resíduos e estimativa de 51,8% do total sendo resíduos secos (Gravimétrico de Ilhota, PGIRS- CIMVI/2016). A partir da estimativa de geração de resíduos secos, aplica-se a meta de reciclagem e obtém-se a quantidade que deverá ser coletada pela coleta seletiva municipal (Quadro 133).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 133: Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser coletada pela coleta seletiva municipal.

Ano/ Período de Planejamento		Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos * (t/mês)	Meta de Resíduo Seco a ser coletado pela coleta seletiva (%)	Quantidade de Resíduo Seco a ser coletado pela coleta seletiva municipal (t/mês)
2022	1	350	181	9	16
2023	2	384	199	10	20
2024	3	418	217	11	24
2025	4	453	235	12	28
2026	5	518	268	13	35
2027	6	583	302	14	42
2028	7	649	336	14,3	48
2029	8	716	371	16	59
2030	9	784	406	17	69
2031	10	853	442	18	79
2032	11	922	478	19,1	91
2033	12	992	514	20	103
2034	13	1.004	520	21	109
2035	14	1.017	527	22	116
2036	15	1.029	533	23,9	127
2037	16	1.041	539	25	135
2038	17	1.053	546	26	142
2039	18	1.065	552	27	149
2040	19	1.078	558	28,7	160
2041	20	1.090	565	30	169
2042	21	1.102	571	31	177
2043	22	1.114	577	32	185
2044	23	1.127	584	33	193
2045	24	1.139	590	34	201
2046	25	1.151	596	35	209
2047	26	1.163	603	35	211
2048	27	1.176	609	35	213
2049	28	1.188	615	35	215
2050	29	1.200	622	35	218
2051	30	1.212	628	35	220

*Percentual da composição gravimétrica de Ilhota Adotada: 51,8% material reciclável seco; 31,9 % resíduo orgânico e 16,3% outros (rejeitos).

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

3.3. PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS TRATADOS NA FONTE GERADORA

Para as projeções da quantidade de resíduos orgânicos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (metas de reciclagem) utilizaram-se os dados de geração total e dados de geração de resíduos orgânico como sendo 31,9% do total gerado, conforme se observa no Quadro 134, a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 134: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada da coleta convencional.

Ano/ Período de Planejamento		Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos ** (t/mês)	Meta de Resíduo Orgânico a ser tratada na fonte geradora (%)	Quantidade de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)
2022	1	112	1	1
2023	2	123	2	2
2024	3	133	3,6	5
2025	4	145	4	6
2026	5	165	5	8
2027	6	186	6	11
2028	7	207	7,2	15
2029	8	228	8	18
2030	9	250	9	23
2031	10	272	10	27
2032	11	294	10,8	32
2033	12	317	11	35
2034	13	320	12	38
2035	14	324	13	42
2036	15	328	14,4	47
2037	16	332	15	50
2038	17	336	16	54
2039	18	340	17	58
2040	19	344	18,1	62
2041	20	348	19	66
2042	21	352	20	70
2043	22	355	20	71
2044	23	359	20	72
2045	24	363	20	73
2046	25	367	20	73
2047	26	371	20	74
2048	27	375	20	75
2049	28	379	20	76
2050	29	383	20	77
2051	30	387	20	77

*Percentual da composição gravimétrica de Ilhota Adotada: 51,8% material reciclável seco; 31,9 % resíduo orgânico e 16,3% outros (rejeitos).

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

3.4. PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS A SEREM COLETADOS PELA COLETA CONVENCIONAL

Para as projeções da quantidade de resíduos a serem coletados pela coleta convencional considerou-se a geração total menos a quantidade de resíduos coletados pela coleta seletiva e quantidade de resíduos orgânicos tratados na fonte geradora, conforme se observa no Quadro 135 a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 135: Quantitativos parciais e quantidade a ser coleta pela coleta convencional.

Ano/ Período de Planejamento		População (total)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Quantidade a ser coletada pela coleta convencional (t/mês)
2022	1	15.783	0,74	350	333
2023	2	17.304	0,74	384	362
2024	3	18.846	0,74	418	390
2025	4	20.407	0,74	453	419
2026	5	23.311	0,74	518	474
2027	6	26.255	0,74	583	529
2028	7	29.236	0,74	649	586
2029	8	32.257	0,74	716	638
2030	9	35.311	0,74	784	692
2031	10	38.403	0,74	853	746
2032	11	41.532	0,74	922	799
2033	12	44.694	0,74	992	855
2034	13	45.244	0,74	1.004	857
2035	14	45.793	0,74	1.017	859
2036	15	46.343	0,74	1.029	854
2037	16	46.893	0,74	1.041	856
2038	17	47.443	0,74	1.053	858
2039	18	47.995	0,74	1.065	859
2040	19	48.544	0,74	1.078	855
2041	20	49.095	0,74	1.090	854
2042	21	49.646	0,74	1.102	855
2043	22	50.198	0,74	1.114	859
2044	23	50.749	0,74	1.127	862
2045	24	51.301	0,74	1.139	866
2046	25	51.852	0,74	1.151	869
2047	26	52.405	0,74	1.163	878
2048	27	52.958	0,74	1.176	888
2049	28	53.511	0,74	1.188	897
2050	29	54.064	0,74	1.200	906
2051	30	54.616	0,74	1.212	915

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

4. MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA ILHOTA

O modelo de gestão dos resíduos sólidos proposto para Ilhota vai de acordo com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado dos resíduos e programas de educação ambiental e social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados.

O modelo proposto considera a coleta dos resíduos domiciliares diferenciada, a partir do aumento da disponibilidade da coleta seletiva (resíduos secos) e manutenção da coleta convencional (rejeitos e resíduos úmidos) prevendo o tratamento de parcela dos resíduos orgânicos na fonte geradora. Os resíduos coletados pela coleta seletiva e convencional serão encaminhados para uma Estação de Transbordo localizada no município de Ilhota.

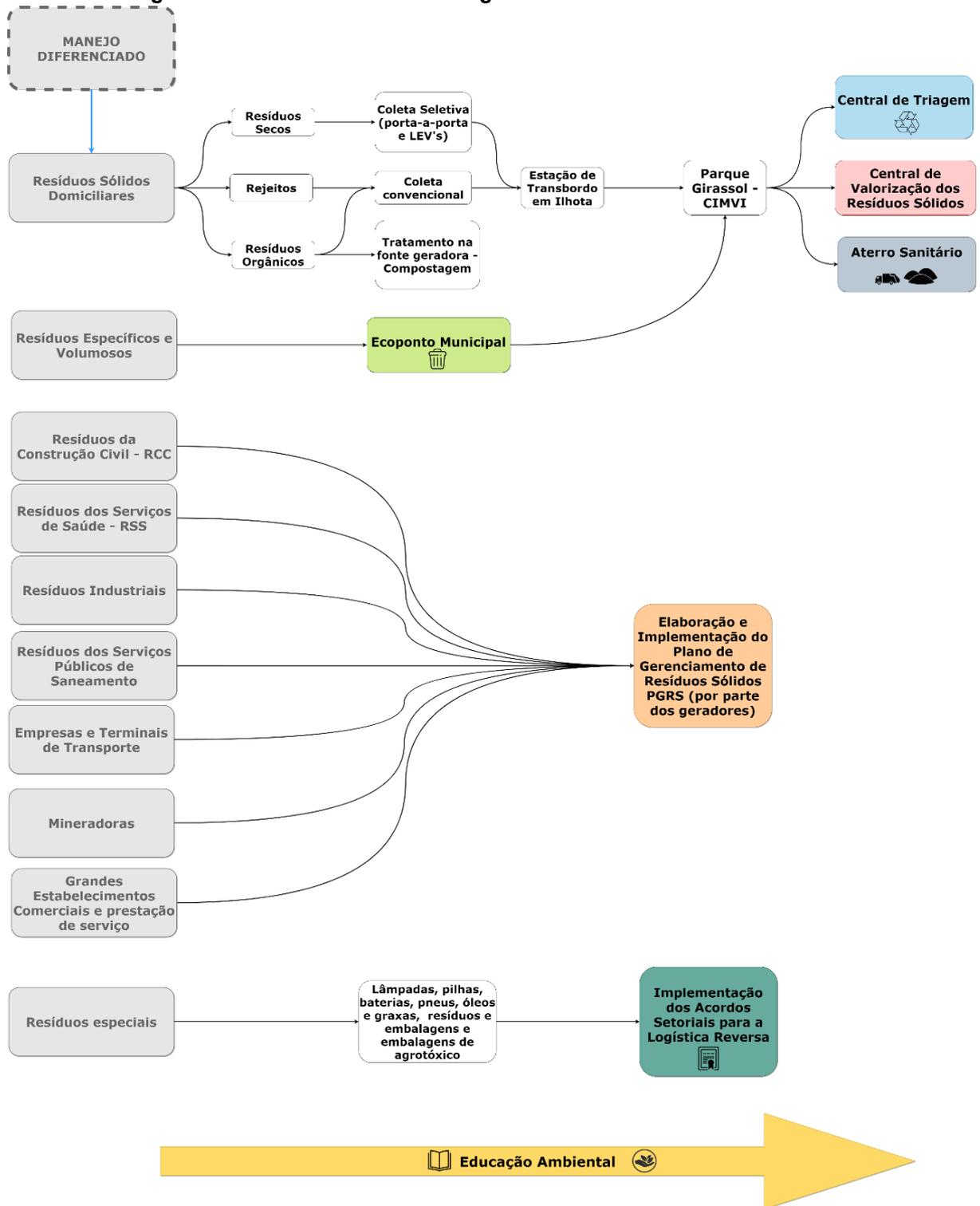
Após as etapas municipais que envolvem a coleta e destinação para a Estação de Transbordo, ocorre o manejo intermunicipal através de técnicas de tratamento adotadas pelo CIMVI no Parque Girassol em Timbó, que prevê além da triagem dos resíduos secos que já ocorre atualmente, descrita no diagnóstico, ocorrerá a ampliação para o tratamento de toda fração de resíduos urbanos que chega à unidade, devendo somente o rejeito ser enviado para aterro sanitário.

Além da atuação direta da Administração Municipal no manejo dos resíduos sólidos urbanos, o município deverá atuar conjuntamente, por meio das Secretarias competentes, na fiscalização quanto à efetividade de ações voltadas a logística reversa e elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos- PGRS dos geradores específicos.

Assim, o modelo de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos proposto para Ilhota apresenta-se na Figura 179, a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 179: Modelo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Ilhota.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

5. PLANO DE COLETA SELETIVA

5.1. MODELOS DE COLETA SELETIVA

Os modelos de coleta seletiva para Ilhota compreendem a coleta seletiva porta-a-porta conforme já ocorre no município, a implantação de LEV's – Locais de Entrega Voluntária de materiais recicláveis e a implantação de um Ecoponto para recebimento de resíduos específicos.

Para garantia do cumprimento das metas fixadas, a Administração municipal deverá implantar Locais de Entrega Voluntária – LEV's para a coleta dos recicláveis secos em locais estratégicos e de fácil acesso, sendo propostos no mínimo 04 unidades no prazo imediato, sendo elas:

- LEV na Praça Central;
- LEV na Estrada Geral do Baú Central (a definir se junto à unidade de saúde ou à escola municipal);
- LEV na Estrada Geral do Braço do Baú (a definir se junto à unidade de saúde ou à Paróquia Nossa Senhora da Glória), e
- LEV na Estrada Geral do Alto Baú (a definir se junto à unidade de saúde à Igreja Luterana).

A medida que aumentar a participação da sociedade na coleta seletiva deverão ser implantados novos LEV's, o quantitativo mínimo apresenta-se posteriormente no projeto específico.

A coleta seletiva voluntária ocorre através da disponibilização de espaços definidos no município com depósitos, contêineres ou outros dispositivos de armazenamento temporário de resíduos, onde a população, de forma voluntária, entrega os materiais recicláveis para posterior triagem no programa de coleta seletiva. Esses locais pré-definidos e, que devem ser de conhecimento da população através de campanhas e

informativos permanentes sobre o seu funcionamento e localização, são denominados LEV's (Locais de Entrega Voluntária).

Esses locais podem funcionar de forma complementar a coleta seletiva porta a porta, apresentando-se como um mecanismo de participação espontânea da população que não é atendida pelo sistema porta a porta ou necessita dar destinação a uma quantidade de resíduos passíveis de reciclagem diferenciada do roteiro da coleta seletiva normal.

A coleta seletiva porta a porta consiste no recolhimento dos resíduos passíveis de reciclagem de forma semelhante à coleta domiciliar convencional. Em roteiros definidos, ou seja, em dias e horários pré-definidos e que não coincidam com a coleta convencional naquela região específica, os veículos coletores recolhem os materiais recicláveis dispostos e acondicionados em frente aos domicílios.

Esta modalidade de coleta apresenta grande visibilidade para a população, devendo sempre os veículos passar nos dias e horários pré-fixados de forma sistemática e organizada. A credibilidade da coleta é fato determinante para a adesão da população. Deste modo, recomenda-se que a frequência da coleta seletiva que atualmente é quinzenal, passe a ser semanal, mantendo os setores atuais.

Nesta modalidade de coleta as medidas educativas são também essenciais para estimular a participação da população de forma a garantir a continuidade do programa de coleta seletiva e a sustentabilidade do mesmo, assim deverá ser aprimorado o Projeto de Educação Ambiental, a ser detalhado posteriormente.

O Ecoponto é uma área pública instalada para receber separadamente resíduos específicos em pequenas quantidades diretamente levados pelos geradores o que caracteriza um tipo de estrutura para coleta seletiva voluntária à população. No geral os resíduos que podem ser recebidos são:

- Resíduos volumosos, como móveis, geladeiras, fogões e colchões;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Resíduos da Construção Civil, os quais são denominados RCD - Resíduos de Construção e Demolição, como tijolos e telhas, em especial dos geradores de pequenos volumes;
- Resíduos de Madeira;
- Óleo de cozinha;
- Pneus;
- Podas de árvores e outros resíduos verdes,
- Resíduos recicláveis, como plástico, papel, isopor, metais, arames e vidros.

O Ecoponto tem como principais objetivos:

- (i) Oferecer à população um local adequado para entregar voluntariamente outros tipos de resíduos que a coleta seletiva não recolhe ou de resíduos recicláveis em momento alternativo à coleta seletiva formal;
- (ii) Diminuir a quantidade de pontos de descarte irregular;
- (iii) Pode auxiliar no aumento de níveis de reciclagem do município.

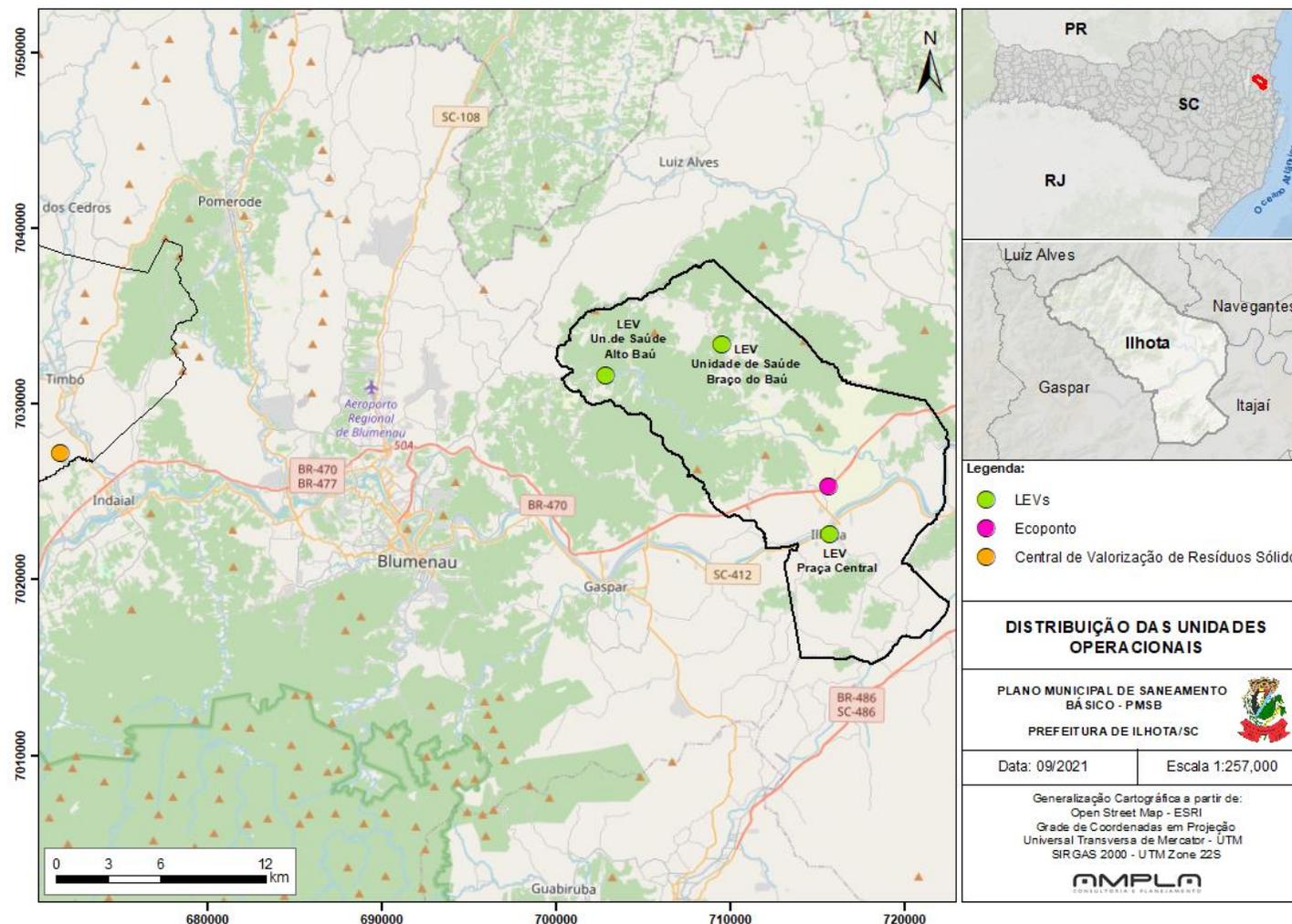
Assim, propõe-se a instalação de um Ecoponto junto à Estação de Transbordo ou outra área a ser definida pela municipalidade.

5.2. DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES

As unidades operacionais que compõe a gestão dos materiais recicláveis serão os LEV's, Ecoponto e Unidade de Valorização no Parque Girassol, conforme apresentado no mapeamento da Figura 180.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 180: Distribuição das Unidade que compõe o sistema de coleta seletiva.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

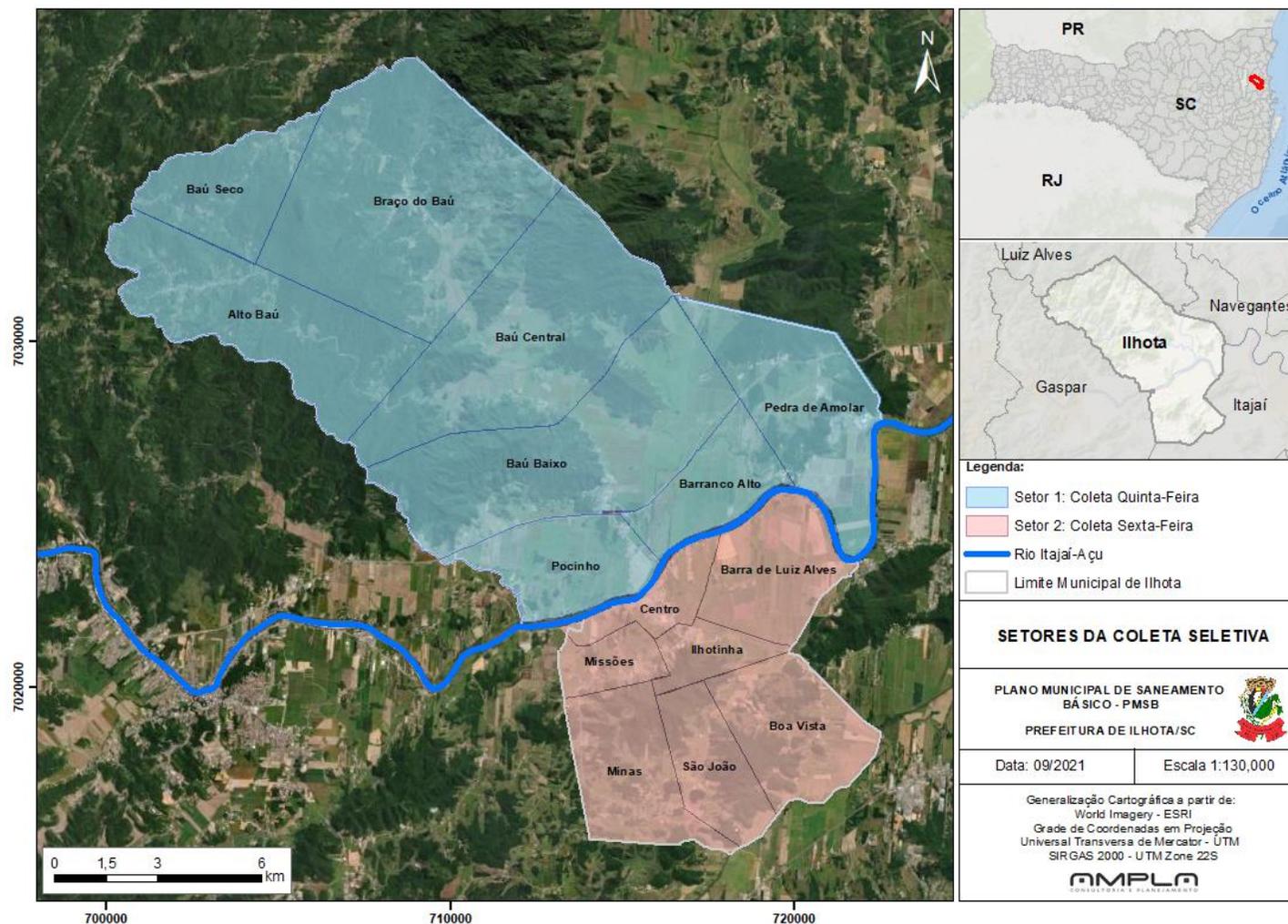
5.3. SETORES DA COLETA SELETIVA

A coleta seletiva deverá ter frequência semanal, sendo o município dividido em 02 setores, sendo proposta a coleta as quintas e sextas-feiras conforme ocorre atualmente. Os setores são apresentados no mapeamento da Figura 181.

A equipe de coleta deverá ser composta por 01 motorista e 03 coletores, devendo inclusive coletar nos LEV's inseridos no setor. Para a coleta deverá ser utilizado um caminhão do tipo baú e a equipe estar devidamente uniformizada e utilizando adequadamente EPI's - Equipamentos de Proteção individual. Como o contrato é via consórcio e compartilhado com outros municípios, deve-se considerar também um veículo reserva. O quantitativo de veículos deverá aumentar a medida que ocorra maior participação da sociedade.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 181: Mapeamento dos setores da coleta seletiva.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para a gestão integrada de resíduos sólidos, com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e considerando os Objetivos, Metas e projeções estabelecidas.

Serão propostos programas dispostos em três categorias:

- Programa de Universalização da Coleta Domiciliar;
- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;
- Programa de Melhorias Gerenciais.

6.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO E RECICLAGEM

O Programa de Universalização e Reciclagem irá contemplar a disponibilização da coleta convencional e seletiva através do modelo porta-a-porta, ou através de LEV's e Ecopontos, conforme apresentados a seguir.

6.1.1. Projeto de Implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEV's

Os LEV's serão locais aptos a receber da população em geral os materiais já segregados para a coleta seletiva. Para o prazo imediato já foram apresentados pontos sugeridos para a implantação destas unidades. Prevê-se o aumento da disponibilidade da infraestrutura de forma gradual.

As principais ações e prazos do projeto apresentam-se no Quadro 136.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 136: Detalhamento do Projeto de Implantação de LEV's

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEV's	Definição de estratégias de Divulgação e Educação Ambiental	Imediato
	Implantar mínimo de 04 LEV`s	Imediato
	Implantar mínimo de 08 LEV`s	Ano 7
	Implantar mínimo de 08 LEV`s	Ano 11
	Implantar mínimo de 08 LEV`s	Ano 19
	Implantar mínimo de 08 LEV`s	Ano 24
	Total de 36 unidades de LEV`s	Todo período

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

O projeto piloto deverá identificar as áreas de difícil acesso à coleta domiciliar, definidas como pontos críticos do sistema. Além do quantitativo previsto no quadro acima, deverá ser considerada a substituição dos LEV's a cada 8 anos.

6.1.2. Projeto de implantação de ECOPONTO

Deverá ser instalado no município, no Ano 1, um Ecoponto para recebimento de resíduos volumosos. O CIMVI possui modelo de Ecoponto, conforme layout abaixo (Figura 182) sendo estes módulos aptos a acondicionarem os resíduos adequadamente.

Os resíduos recebidos no Ecoponto deverão ser enviados para o Parque Girassol do CIMVI.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 182: Modelo de Ecoponto a ser implantado em Ilhota.



Fonte: CIMVI, 2018.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Em Ilhota o Ecoponto poderá ser implantado junto à área da Estação de Transbordo, conforme já apresentado. As principais ações do Projeto apresentam-se no Quadro 137.

Quadro 137: Ações necessárias para implantação de Ecoponto.

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Implantação de Ecoponto	Definir Modelo e Local de implantação	Ano 1
	Elaboração de Projeto	Ano 1
	Definição de estratégias de Divulgação e Educação Ambiental	Ano 1
	Implantação do Ecoponto: Infraestrutura, equipamentos, funcionário.	Ano 2

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

6.1.3. Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos

Os resíduos orgânicos poderão ser desviados do aterro sanitário através de tratamento a ser realizado pelo próprio CIMVI, ou através de práticas locais, através das ações específicas, no Quadro 138.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 138: Detalhamento Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Reciclagem dos Resíduos orgânicos - Compostagem	Projeto Compostagem para Grandes Geradores	Realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, a citar: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.	Início Ano 1 - Todo horizonte planejamento
		Cobrar a elaboração do PGRS do grande gerador de resíduo orgânico.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, a mesma deverá prever mecanismos de cobrança.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
	Projeto de incentivo à Compostagem Domiciliar	Realizar a capacitação de técnicos da Prefeitura e de pessoas da comunidade (multiplicadores) para desenvolvimento de conceitos sobre a compostagem.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Cadastrar os interessados para oficinas, cursos e capacitações visando a construção de composteiras domiciliares.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Desenvolver um programa de comunicação e campanhas informativas de divulgação da compostagem unifamiliar.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Criar legislação Municipal que privilegie a compostagem domiciliar	Ano 2
		Criar projeto piloto em área específica	Ano 2
	Projeto de Compostagem de Resíduos Verdes Municipais	Implantar leiras de compostagem para tratamento dos resíduos verdes gerados pela Administração municipal (poda, capina e roçada)	Ano 2
		Ampliar o projeto de compostagem de resíduos verdes para demais geradores municipais	Ano 3

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

6.1.4. Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

A educação ambiental deverá ser trabalhada durante o período de planejamento de forma continuada visando aumentar a participação popular na coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos, diminuindo a quantidade de materiais enviados ao aterro sanitário. Deste modo, apresentam-se no Quadro 139 as propostas de educação ambiental, público alvo e principais ações.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 139: Propostas ao Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
Educação Ambiental continuada em escolas públicas municipais;	Estudantes da rede municipal de ensino e, por consequência, os pais dos alunos;	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção de temas transversais na grade curricular; • Oficinas escolares, gincanas ambientais para arrecadação de resíduos recicláveis; • Ações pedagógicas abordando o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar; • Promover visitas técnicas em aterro sanitário e centrais de triagem de resíduos e outras áreas ligadas ao tema; • Promover palestras e encontros com profissionais que atuam no setor do manejo de resíduos sólidos (técnicos da prefeitura, das empresas prestadoras de serviços, cooperativas de catadores, etc.). • Incentivar peças teatrais e outras ações culturais para serem disseminados à população do município; • Abordar temas gerais ligados ao manejo dos resíduos sólidos durante seu horizonte de atuação do PGIRS (controle social). 	Ano 1 em diante
Campanhas informativas; Cursos e palestras;	População em geral	<ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre por que e como segregar na fonte os resíduos gerados; sobre as formas de acondicionamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos; E informar sobre a localização, função e modo de operação dos LEV's e Ecopontos, etc. • Informar sobre os horários e frequências das coletas de resíduos em cada bairro e localidade e outros serviços que estejam à disposição da população sobre esse tema; • Abordar temas como a responsabilidade quanto à gestão de resíduos da construção civil e outros resíduos; • Incentivar e disseminar do uso de composteiras domésticas (cursos e oficinas). • Abordar temas ligados à importância da participação da população na limpeza pública e preservação de ambientes comunitários e públicos diversos; • Campanhas de coleta seletiva continuadas (quanto mais constantes, mais efetivos serão os resultados alcançados). 	
Campanhas informativas, oficinas, cursos e palestras;	População em geral da Zona Rural	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar temas ligados ao correto manejo de resíduos nas residências e incentivar a separação dos resíduos; 	Ano 1 em diante

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
		<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar e instruir a população como realizar compostagem e reutilizar óleo de cozinha usado para outro fim; 	
Reuniões Públicas, Campanhas informativas;	Setores econômicos: comércio, serviços, indústria, fornecedores, etc., e grandes geradores;	<ul style="list-style-type: none"> • Informações relacionadas à necessidade de separar os materiais recicláveis e quanto aos PGRS (quando for cabível); • Incentivar para que auxiliem a coleta seletiva municipal, inclusive auxiliando nas campanhas municipais; • Incentivar ações do setor privado ligadas à manutenção da limpeza de praças, canteiros e outros espaços públicos do município; • Ações de conscientização como forma de anteceder a fiscalização desses empreendimentos e setores. 	
Reuniões Públicas, Campanhas informativas;	Entidades não governamentais; Associações de bairros e moradores; Entidades de grupos do comércio e de indústrias; Cooperativas; Grupos ecológicos;	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar esses grupos que possam vir a desenvolver atividades e ações ligadas ao manejo adequado de resíduos sólidos urbanos e resíduos recicláveis. 	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

6.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS

6.2.1. Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)

Para melhorar a etapa de coleta domiciliar (convencional), algumas ações específicas devem ser realizadas, conforme apresentado no Quadro 140.

Quadro 140: Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva).

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar	Acondicionamento dos Resíduos Sólidos	Disciplinar o acondicionamento distinto do resíduo seco, resíduo orgânico e rejeitos. Prever parcerias com grandes supermercados/comércio para disponibilização de sacolas diferenciadas por cor e identificadas por tipo de resíduo.	Ano 1
	Coleta Domiciliar Convencional	Fiscalizar o serviço de coleta domiciliar realizado quanto ao cumprimento dos roteiros estabelecidos e frequência.	Ano 1 em diante
		Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores. Caso o serviço ocorra por empresa terceirizada, prever no contrato tal dispositivo.	Ano 1 em diante
	Coleta Seletiva	Realizar a coleta seletiva porta-a-porta semanalmente	Ano 1 em diante
		Manter o caminhão da coleta seletiva com identificação visual do projeto e se necessário utilizar equipamento de som acoplado ao veículo identificando o momento em que a coleta está ocorrendo.	Ano 1 em diante
Controle da Qualidade da Prestação dos Serviços	Realizar coleta de dados e de pesquisa junto à população quanto à satisfação dos serviços prestados	Todo período	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Os serviços de coleta domiciliar deverão ser acompanhados 01 fiscal definido pela Administração Municipal. A fiscalização deverá ocorrer intensivamente buscando a máxima produtividade e qualidade nos serviços.

Deverá ser verificado constantemente os procedimentos da empresa executora, as principais reclamações com Levantamento e sistematização das ocorrências, das deficiências e fragilidades do operacional. A partir disso, deverá ocorrer a definição de estratégias e ações administrativas, gerenciais e operacionais para a melhoria das atividades prestadas à população.

Sobre a coleta seletiva sua divulgação deverá ocorrer de forma continuada prevendo maior adesão da população a **Campanha Vale muito Cuidar**.

6.2.2. Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza pública devem ser planejados através de uma rotina de trabalho com funcionários específicos para executar as tarefas as quais são propostos. A falta de controle da produtividade e da frequência de varrição, poda, capina, roçada, limpeza de boca-de-lobo, entre outros, também é uma dificuldade para o planejamento e execução das atividades de limpeza urbana de forma otimizada e eficiente. Deste modo, recomenda-se as seguintes ações para melhorar os serviços (Quadro 141):

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 141: Detalhamento Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana.

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	Possuir funcionários específicos a realização das atividades. Fornecer uniformes e Equipamentos de Proteção Individual – EPI's para os funcionários envolvidos nas atividades de limpeza pública.	Ano 1 em diante
	Realização de levantamento e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades.	Ano 1
	Montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados realizado por empresa terceirizada.	Ano 2 em diante
	Possuir frota de caminhões da Sec. Obras com exclusividade para os serviços de limpeza pública	Ano 3
	Dar destino adequado dos resíduos coletados pelos mutirões de limpeza.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (varrição, capina, poda) são formados por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando simples descarte incorreto. Sugere-se que os resíduos orgânicos do sistema de limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem.

6.2.3. Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados

O controle da geração de resíduos sólidos gerados pelo município deverá ser aprimorado, necessitando do conhecimento tanto da quantidade de resíduos, quanto das características dos resíduos que são encaminhados para o aterro sanitário (Quadro 142).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 142: Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados pela municipalidade	Características qualitativas dos resíduos domiciliares – estudo da composição gravimétrica	Realizar estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares	Anualmente
		Realizar estudo com os resíduos provenientes da coleta convencional e, separadamente com os resíduos da coleta seletiva, para verificação da qualidade da participação da população na separação dos resíduos secos e úmidos em suas residências.	Ano 1 – Manter durante todo o período de planejamento
	Controle Quantitativo de Resíduos Sólidos	Criação de banco de dados sobre os resíduos gerados nos serviços de coleta e limpeza pública, com as seguintes quantidades coletadas: - Coleta domiciliar e coleta seletiva, separadamente; - Resíduos coletados nos LEV's; - Resíduos da varrição, capina e roçada (separadamente); - Resíduos do Ecoponto	Ano 1 – Manter durante todo o período de planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares através da determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos. Este estudo é importante para se verificar, por exemplo, se o percentual de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos está se mantendo constante, além de indicar a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Para a realização dos estudos futuros, sugere-se a metodologia através do quarteamento da amostra, conforme a NBR 10.007/2004.

O estudo da composição gravimétrica deverá ser realizado anualmente para verificação do comportamento dos resíduos gerados no município.

A partir deste estudo, se os dados utilizados para as metas de reciclagem mostrarem-se muito discordantes, deverão ser revistas as metas visando adequação da quantidade de materiais recicláveis gerados no município.

Ainda, para auxiliar uma correta quantificação dos resíduos sólidos produzidos deverá ser criado um sistema de indicadores para acompanhamento das metas de reciclagem.

6.2.4. Projeto de Gerenciamento dos RCC

Referente aos Resíduos da Construção Civil, o município criar lei que regulamenta o sistema de coleta, transporte e destino final de resíduos inertes, materiais resultantes de reformas, construções e demolições e terras resultante de escavações e resíduos não abrangidos pela coleta regular, para fiscalizar as empresas que prestam os serviços de coleta de RCC.

6.2.5. Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde deverá ser aprimorado quanto as etapas internas de manejo das unidades municipais através da implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS (Quadro 143).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 143: Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Gerenciamento dos RSS	RSS Municipais	Implantar os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde PGRSS, de todas as unidades municipais.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Manter os abrigos externos e demais etapas das unidades municipais de acordo com a Resolução RDC nº 222/2018 ANVISA.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Manter o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.	Todo horizonte de planejamento
	RSS de geradores privados	A Vigilância Sanitária deverá solicitar quando da obtenção/renovação do Alvará Sanitário dos estabelecimentos que geram RSS, cópia do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Geral	Atualizar o cadastro dos geradores de RSS apresentando a quantidade e os tipos de resíduos gerados, bem como um sistema de informações dos RSS, a ser monitorado pela Administração Municipal, em parceria com a Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária/ Secretaria de Meio Ambiente.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS é do gerador, assim o município deverá continuar a manter em todo o horizonte de plano o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.

6.2.6. Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Conforme já apresentado, as Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 20 estabelece que estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por:

- Estabelecimentos de Serviços de Saúde;
- Empresas da Construção Civil;
- Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Empresas e terminais de transporte;
- Atividades Industriais;
- Mineradoras;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não compatíveis aos resíduos domiciliares.

Deste modo, deverá ser elaborado projeto visando a implementação e fiscalização dos respectivos PGRS, conforme especificações apresentadas no Quadro 144, a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 144: Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	Administração Municipal: Controle e Fiscalização	Realizar cadastro de todos geradores municipais sujeitos à elaboração do PGRS. Definir secretaria municipal competente.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRS por parte dos geradores (análise documental e vistorias).	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Criar inventário anual de geração de resíduos	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
	Geradores Específicos	Elaborar e implementar seus respectivos PGRS.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Apresentar o Plano de Gerenciamento à Secretaria Municipal Competente para análise e aprovação	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

6.2.7. Projeto para Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa também possui ações específicas a serem praticadas, devendo ser dado o enfoque da responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos.

Referente a logística reversa o município poderá atuar como facilitador através de orientação e fiscalização, conforme descrito no Quadro 145, a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 145: Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória.

Projeto	Resíduos	Ações	Prazo
Projeto de Logística Reversa obrigatória.	Pilhas, baterias e lâmpadas	A Administração Municipal deverá realizar campanhas de divulgação da logística reversa. <u>Público Alvo:</u> - Comerciantes: que disponibilizem locais adequados para o recebimento dos resíduos. - Consumidores: que retornem os resíduos de pilhas, lâmpadas e baterias aos locais de compra.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Pneus	Manter convênio com a Reciclanip para realizar a coleta dos pneus inservíveis. Parceria entre as borracharias para definição de um ponto de coleta.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Eletroeletrônicos	A Administração Municipal deverá firmar convênios com empresas do setor. Implantar projeto de Ecoponto.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Embalagens de Agrotóxicos	A Administração Municipal deverá realizar a fiscalização nos estabelecimentos que comercializam agrotóxicos quanto ao cumprimento da logística reversa das embalagens.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Deverá ser realizado um levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro, criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a implantação da logística reversa.

As redes de estabelecimentos que comercializa produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos. Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo

a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

6.3. PROGRAMA DE MELHORIAS GERENCIAIS

6.3.1. Projeto de Capacitação Técnica para Implementação e Operacionalização

Para implementação e operacionalização das ações propostas no presente PMSB complementado pelo PGIRS, algumas ações tornam-se necessárias, conforme apresentado no Quadro 146 a seguir.

Quadro 146: Detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMGIRS.

Projeto	Público Alvo	Ações	Prazo
Projeto de Capacitação técnica para implementação e operacionalização da gestão integrada de resíduos sólidos	Gestores Municipais	Montar grupo de trabalho com os principais gestores municipais envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, envolvendo as secretarias de meio ambiente, secretaria de serviços municipais e vigilância sanitária, entre outras correlatas.	Ano 1 em diante
		Discutir em encontros os seguintes temas: • Noções da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e Metas estipuladas para o município relativas ao desvio de resíduos dos aterros sanitários;	
		Capacitar os gestores municipais quanto a utilização dos indicadores de desempenho operacional	
		Realizar treinamento e capacitação a cada nova contratação de colaborador, funcionário ou servidor que atue no sistema operacional	
	Geradores sujeitos a elaboração do PGRS e logística reversa	Realizar cursos de capacitação sobre a responsabilidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e diretrizes sobre a logística reversa, através de parceria entre a Secretaria de Meio Ambiente e Associação Comercial, Industrial, Autônomos e Liberais de Ilhota.	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A capacitação visa ainda englobar os setores administrativos e técnicos, que integram o nível estratégico, das organizações municipais que atuam diretamente nas ações estratégicas relacionadas à operacionalização do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos gerados no município.

6.3.2. Projeto da Agenda A3P Municipal

A A3P é um programa do Ministério do Meio Ambiente que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública, através do estímulo a determinadas ações que vão, desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Os principais objetivos deste projeto relacionado por eixo temático apresentam-se no Quadro 147. As ações iniciais deverão ser realizadas pelos órgãos e secretarias municipais.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 147: Ações da Implementação da A3P em suas Secretarias e Órgãos Municipais.

Eixo Temático	Objetivo(s)
Uso racional dos recursos naturais e bens públicos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programa de protocolo digital e tramitação digital dos processos internos e comunicações internas (memorandos, etc.). • Implementar projeto de assinatura digital de processos e envio de documentação digital aos cidadãos e interessados (ofícios, etc.). • Digitalização gradual e constante de processos e documentos e manutenção de arquivo digital para acesso e consulta. • Aquisição e/ou locação de impressoras de baixo consumo energético e racionamento de tinta de impressão. • Aquisição e/ou troca de aparelhos de ar-condicionado com baixo consumo energético; • Realizar manutenção anual de ar-condicionado. • Implementar o uso obrigatório de papel 100% reciclado nas repartições. • Realizar impressão de papel frente e verso; • Avaliar (projeto) para readequação da iluminação artificial por uso de iluminação natural, onde couber. • Racionalizar o uso de ar-condicionado em períodos do ano e prever (projeto e/ou automatização) para acionamento automático do desligamento de ar-condicionado e luzes ao final do dia por comando geral. • Prever projeto de readequação de descargas sanitárias econômicas e de torneiras com acionamento e fechamento automático. • Implantar sistema de secagem para mãos com ar, sem uso de papel toalha (banheiros coletivos).
Gestão adequada dos resíduos gerados	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de coletores de coleta seletiva setorial dos resíduos recicláveis secos (lixeiras específicas); • Implantação da coleta seletiva setorial dos resíduos recicláveis orgânicos. • Elaboração do(s) Plano(s) de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS das repartições públicas aderidas. • Implementar uso obrigatório de copos e/ou canecas reutilizáveis pelos funcionários das repartições participantes (vidro ou plástico durável). • Prever logística reversa para lâmpadas.
Sensibilização e Capacitação	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação do programa de educação ambiental para a coleta seletiva em todas as secretarias participantes com foco na segregação de materiais, na redução, reutilização e reciclagem. • Focar em aspectos sobre gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos através das compostagens e educar para compostagem domiciliar.
Licitações Sustentáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as licitações das secretarias participantes devem priorizar: a aquisição de materiais considerados reciclados (sacos de lixo, papéis, copos reutilizáveis, produtos de limpeza certificados e móveis com registro de origem florestal, etc.). • Todos os fornecedores/contratados devem comprovar devido licenciamento ambiental pertinente e/ou nos casos em que não couber a documentação que a dispense.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

O prazo de implementação da A3P é o curto prazo (até Ano 5) para o município como um todo (Quadro 148). A responsabilidade será de cada órgão/secretaria e no que couber e através de uma Comissão Municipal da A3P.

Quadro 148: Ações do Projeto da agenda A3P Municipal.

Projeto	Ação	Prazo
Projeto da Agenda A3P Municipal	Definir e/ou criar Comissão da A3P e/ou responsável em cada setor/secretaria participante.	Ano 1
	Desenvolvimento continuado da Comissão municipal A3P com reuniões continuadas podem ocorrer a cada 3 ou 4 meses demonstrando resultados	Ano 1 em diante
	Implantar Grupo de Trabalho para fomento e adesão de novas secretarias ao programa (sensibilização de outras áreas da administração pública);	Ano 2
	Implanta a Agenda A3P no SAE	Ano 2
	Implantar a Agenda A3P nas demais secretarias municipais	Ano 3
	Manter a Agenda A3P nas secretarias municipais	Ano 4 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

7. PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

A seguir nos Quadros constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do Plano e que devem ser implementadas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 149: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência e Ações de Emergência
Paralisação do sistema de roçada e capina	Greve geral da operadora ou do setor responsável da prefeitura;	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar cota mínima de funcionários da Secretaria responsável pelos serviços para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar campanhas para conscientizar a população a manter a cidade limpa; • Realizar mutirões excepcionais com associações de moradores e bairros em locais críticos; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
Paralisação da coleta (total ou parcial)	<p>Greve geral da operadora ou do setor responsável da prefeitura;</p> <p>Veículos e equipamentos indisponíveis (manutenção, disponibilização para outras ações, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial; • Realizar campanhas para conscientizar a população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; • Acionar cota mínima de funcionários e outros veículos da Prefeitura para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos, se necessário.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 150: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (Continuação).

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência e Ações de Emergência
Paralisação total do aterro	<ul style="list-style-type: none"> • Greve geral da operadora; • Esgotamento da área de disposição; • Explosão / incêndio / acidente; • Vazamento tóxico; • Obstrução do sistema viário; • Impedimento de uso de máquinas e veículos; • Embargo às atividades pelo órgão fiscalizador do meio ambiente; 	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar os resíduos orgânicos provisoriamente para um aterro alternativo; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial aos serviços; • Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; • Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros; • Resolução de problemas de cunho burocrático e técnico junto ao órgão ambiental fiscalizador. • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos.
Paralisação parcial do aterro	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de taludes; • Ruptura de valas; • Obstrução do sistema viário; 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparo dos taludes; • Se houver acidentes com trabalhadores acionar corpo de bombeiros e unidades de atendimento de emergência de saúde.
Vazamento de chorume	<ul style="list-style-type: none"> • Excesso de chuvas; • Problema operacional no sistema de drenagem de chorume; • Problemas estruturais no aterro; 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto; • Acionamento do órgão de meio ambiente; • Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área;

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

8. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO

No Quadro 151 a seguir, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 151: Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Incidência de despesas com RSU na prefeitura [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{Despesa corrente total da prefeitura [R\$]}$
Autossuficiência financeira [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{População urbana do município}$
Despesas per capita com RSU [R\$/habitante]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) / \text{População urbana do município}$
Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana [%]	$(\text{População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO [Toneladas]} + \text{População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO}) * 100 / \text{População urbana do município}$
Massa RDO coletada per capita em relação à população total atendida [Kg/habitante/dia]	$(\text{Quantidade de RDO coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores [Toneladas]}) * 1000 / ((\text{População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO [Toneladas]} + \text{População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO}) * 365)$
Custo unitário da coleta [R\$/Tonelada]	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]})$
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo [%]	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]}) * 100 / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]})$
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU [%]	$\text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]} * 100 / (\text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores [Toneladas]})$
Incidência de papel/papelão sobre total material recuperado [%]	$\text{Quantidade de papel e papelão recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Incidência de plásticos sobre total material recuperado [%]	$\text{Quantidade de plásticos recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
Massa de RSS coletada per capita [Kg/ 1.000 habitantes/dia]	$\text{Quantidade total coletada de RSS pela prefeitura, próprio gerador ou empresa contratada por ela [Toneladas]} * 1000000 / (\text{População urbana do município} * 365)$
Incidência de metais sobre total material recuperado [%]	$\text{Quantidade de metais recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
Incidência de vidros sobre total de material recuperado [%]	$\text{Quantidade de vidros recuperada [Toneladas]} * 100 / \text{Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]}$
Custo unitário da varrição [R\$/km]	$(\text{Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$]} + \text{Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]}) / \text{Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km]}$
Produtividade média dos varredores [km/empregado/dia]	$\text{Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km]} / ((\text{Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição} + \text{Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição}) * 313)$
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$]} + \text{Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]}) * 100 / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]})$
Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO [%]	$\text{Quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por todos os agentes executores da coleta seletiva [Toneladas]} * 100 / (\text{Quantidade de RDO coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores [Toneladas]})$
Índice de cobertura de coleta domiciliar [%]	$\text{Número de imóveis atendidos} * 100 / \text{Número de imóveis existentes no município}$
Meta de cobertura da coleta domiciliar, segundo PMSB [%]	Meta de cobertura de coleta domiciliar, segundo PMSB [%]
Índice de geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar [kg/habitante/dia]	$\text{Geração diária de resíduos domiciliares coletados pela coleta domiciliar [kg/dia]} / \text{População urbana do município}$
Meta de geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar, segundo PMSB [Kg/habitante/dia]	Meta para geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar, segundo PMSB [kg/habitante]

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Índice de reciclagem dos resíduos secos [%]	Quantidade de resíduos recicláveis secos comercializados [Toneladas] / Quantidade de resíduos recicláveis secos gerados [Toneladas] * 100
Meta de reciclagem dos resíduos secos, segundo PMSB [%]	Meta de reciclagem dos resíduos secos, segundo PMSB [%]
Índice de reciclagem do resíduo orgânico [%]	Quantidade de resíduos orgânicos reciclados [Toneladas] / Quantidade de resíduos orgânicos gerado [Toneladas] * 100
Meta de reciclagem dos resíduos orgânicos, segundo PMSB [%]	Meta de reciclagem dos resíduos orgânicos, segundo PMSB [%]
Índice de cobertura dos serviços de limpeza pública [%]	Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km] / Extensão total de vias na área de prestação do serviço de limpeza pública [km] * 100
Meta para universalização dos serviços de limpeza pública, segundo PMSB [%]	Meta para universalização dos serviços de limpeza pública, segundo PMSB [%]
Índice de elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [PGRS] [%]	Número de estabelecimentos geradores de resíduos sólidos que elaboraram o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [PGRS] / Número total de estabelecimentos sujeitos a elaboração de PGRS * 100
Meta de elaboração de PGRS, segundo PMSB [%]	Meta de elaboração de PGRS, segundo PMSB [%]

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

J – PROGNÓSTICO DO SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA E FISCALIZAÇÃO PREVENTIVA DAS REDES URBANAS

1. DIRETRIZES

O Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais só poderá ser considerado eficiente se atender bem aos seus usuários, para tanto devem ser atendidas algumas Diretrizes:

- Que ocorra a universalização do serviço e, uma vez atendida, seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que toda área do município, seja urbana ou rural, possua os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais adequados a sua necessidade e características locais;
- Que haja a criação de mecanismos que minimizem o impacto à jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, prevalecendo à manutenção preventiva em relação aos serviços corretivos;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido;
- Que sejam aplicados os princípios de manejo sustentável das águas pluviais urbanas;
- Que sejam criados mecanismos de fiscalização e ações que visem proibir o lançamento de águas pluviais nos sistemas de esgotamento sanitário e, também, do contrário, o lançamento de esgotos não tratados na rede de drenagem pluvial.

2. OBJETIVOS E METAS

Assim como os programas, projetos e ações estarão divididos em três macro objetivos, as metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais, Limpeza e Fiscalização Preventiva das Redes Urbanas de Ilhota também estão alinhadas com o atendimento a estes objetivos.

Ainda, estas metas terão quatro prazos distintos – imediato, curto, médio e longo prazo, conforme relação apresentada a seguir:

- **Prazo Imediato:** Ano 1 ao Ano 3;
- **Prazo Curto:** Ano 4 ao Ano 8;
- **Prazo Médio:** Ano 9 ao ano 12;
- **Prazo Longo:** Ano 13 ao Ano 30.

2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

2.1.1. Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem

Esta meta relaciona-se ao princípio fundamental de saneamento conforme Art. 2º da Lei Federal 11.445/2007 que estabelece a universalização de acesso aos serviços. Esta destaca ainda, a disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020).

Destaca-se que a meta se relaciona tanto a dispositivos como sarjetas, meio-fio, bueiros, galerias, bocas-de-lobo, até obras de macrodrenagem, a serem definidas por projetos específicos. Isto porque diferentemente dos demais sistemas de saneamento básico, a drenagem urbana e pluvial pode ter as configurações mais diversas possíveis, utilizando-se dos dispositivos e tecnologias mais variados, considerando

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

principalmente conceitos que levam em conta a bacia hidrográfica, bem como a mitigação de impactos à jusante do escoamento da água da chuva e/ou medidas de percolação da água do solo.

Assim, no Quadro 152 se apresenta o principal objetivo e as metas progressivas visando à universalização do atendimento nos prazos imediato, curto, médio e longo.

Quadro 152: Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem.

Objetivo			
Garantir que todas as vias urbanas pavimentadas tenham sistema de drenagem implantado e operando adequadamente.			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Realização dos projetos e busca por recursos financeiros	Aumentar a cobertura, no mínimo, em 1% a.a.	Aumentar a cobertura, no mínimo, em 2% a.a.	Aumentar a cobertura em, no mínimo, 3% a.a. nos três primeiros anos do Longo Prazo e posterior 4% a.a., até atingir 100% de cobertura.

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2021.

Deverá ser considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, no período de planejamento, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais, uma vez que se trata de uma infraestrutura básica urbana. Portanto, novos loteamentos ou condomínios horizontais não poderão ser aprovados sem que essa questão seja verificada pela administração municipal.

Na definição do início de mensuração da meta, levou-se em consideração o período necessário para a obtenção de recursos financeiros e de investimento e também para a elaboração de projetos de drenagem (micro e macro) às áreas que ainda não possuem sistema de drenagem pluvial ou que não sejam integralmente atendidos.

Ressalta-se que no diagnóstico do sistema de drenagem urbana foi estimada uma cobertura da microdrenagem de 20,01% das vias urbanas. No entanto, devido à falta de cadastro técnico deverá ser apurado, no prazo imediato, esta cobertura inicial, considerando todas as vias urbanas do município.

2.2. MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

2.2.1. Eficiência do Sistema de Microdrenagem

A meta de eficiência do sistema de microdrenagem quanto a execução de serviços relativos à limpeza e manutenção preventiva será definida a partir do Ano 1, sendo controlado com base no Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi). Isto, pois se considera que a eficiência do sistema está diretamente ligada à existência de manutenção e limpeza da rede e não deveria ocorrer conforme necessidade, como foi identificado atualmente no município.

O Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi) será mensurado através da relação em percentual da extensão de vias urbanas com sistema de microdrenagem, em que foi realizada manutenção e extensão total de vias urbanas que possuem sistema de microdrenagem.

O objetivo e metas de prazo imediato, curto, médio e longo apresentam-se no Quadro 153.

Quadro 153: Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem.

Objetivo			
Garantir que todas as vias urbanas pavimentadas tenham sistema de drenagem implantado e operando adequadamente.			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Medição inicial	Aumentar em 5% ao ano		100%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2021.

A medição inicial, referente aos anos imediatos de planejamento, corresponde ao início da compilação das extensões de vias cujas manutenções foram realizadas. Estas poderão ser controladas e gerenciadas com o auxílio do cadastro de redes de drenagem, que deverá ser estruturado ao longo deste mesmo prazo.

2.2.2. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema, a limpeza e manutenção do sistema de macrodrenagem ocorre a cada 6 meses no município. A Administração pública terá como meta a ação contínua - em todo o horizonte de planejamento - manter em adequadas condições de escoamento das águas pluviais os principais pontos de lançamento da macrodrenagem municipal aos fundos de vale da região ou valas de drenagem principais que atendem às microbacias urbanas.

Complementarmente, deverão ser mantidas as condições de preservação ambiental e de Áreas de Preservação Permanente - APP nos fundos de vale com a eliminação ou mitigação de impactos gerados pelo desmatamento e ocupação indevida de margens dos fundos de vale (córregos e rios) em seu território. As ações para promoção da restauração e preservação de APPs serão apresentadas mais à frente neste relatório.

3. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

3.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

3.1.1. Projeção de vias com sistema de drenagem urbana implantada.

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, no período de 30 anos compreendido entre 2022 e 2051 (período de planejamento), está relacionada com as vias pavimentadas na área urbana com sistema de drenagem de águas pluviais implantado. Considerando a meta de universalização dos serviços de infraestrutura de drenagem urbana, realizou-se a projeção das vias urbanas (perímetro urbano) com sistema a ser implantado buscando alcançar o atendimento prioritariamente daquelas vias em que não há sistema existente, conforme apresentado no Quadro 154.

A partir da estimativa, tem-se que o alcance da universalização da cobertura do sistema de microdrenagem no perímetro urbano ocorrerá somente ao fim do período de longo prazo de planejamento, desde que sejam atendidas as metas de incremento gradual de extensão de vias equipadas.

Para a projeção do crescimento da extensão de vias urbanas considerou-se um fator de crescimento baixo, de 0,25% ao ano, visto que o perímetro urbano do município apresenta forte tendência de expansão por meio de loteamentos. Ressalta-se que para aprovação de projetos de loteamentos e condomínios, de acordo com o inciso III do Art. 64 da Lei Complementar Municipal nº 16/2007, as vias a serem construídas para atender loteamentos deverão compreender sistema de cobertura de drenagem a ser elaborado e implantado a partir de recursos financeiros do empreendedor, não constando, portanto, nos investimentos de implantação de sistema de drenagem da Prefeitura.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Dessa forma, a estimativa de extensão de vias considerou apenas as vias públicas a serem implantadas pelo município, adotando que atualmente 65% de vias públicas urbanas do município foram implantadas por loteadores.

Para a projeção das vias públicas ao longo dos anos de planejamento utilizou-se como base o quantitativo de loteamentos atualmente aprovados ou em processo de aprovação em Ilhota, cujo crescimento ocorre a partir da estimativa de novos lotes em relação ao total de domicílios urbanos, apresentado na Caracterização Municipal, Produto 1 deste PMSB.

A projeção de vias urbanas com sistema de macrodrenagem encontra-se disposta abaixo, no Quadro 154.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 154: Projeção de Vias Urbanas com Sistema de Microdrenagem Implantada.

Prazo	Ano	Meta - Vias Pavimentadas com Microdrenagem (%)	Vias Urbanas Totais (m)	Vias Urbanas Públicas (m)	Vias Urbanas com Microdrenagem (m)
Imediato	1	20,01%	172.741	60.403	12.087
	2	20,01%	173.173	60.499	12.106
	3	20,01%	173.606	60.594	12.125
Curto	4	21,01%	174.040	60.690	12.751
	5	22,01%	174.475	60.744	13.370
	6	23,01%	174.911	60.798	13.990
	7	24,01%	175.348	60.852	14.611
	8	25,01%	175.787	60.906	15.233
Médio	9	27,01%	176.226	60.961	16.465
	10	29,01%	176.667	61.015	17.700
	11	31,01%	177.108	61.070	18.938
	12	33,01%	177.551	61.125	20.177
Longo	13	36,01%	177.995	61.285	22.069
	14	39,01%	178.440	61.446	23.970
	15	42,01%	178.886	61.607	25.881
	16	46,01%	179.333	61.768	28.419
	17	50,01%	179.781	61.930	30.971
	18	54,01%	180.231	62.092	33.536
	19	58,01%	180.682	62.255	36.114
	20	62,01%	181.133	62.418	38.705
	21	66,01%	181.586	62.581	41.310
	22	70,01%	182.040	62.745	43.928
	23	74,01%	182.495	62.909	46.559
	24	78,01%	182.951	63.074	49.204
	25	82,01%	183.409	63.239	51.862
	26	86,01%	183.867	63.404	54.534
	27	90,01%	184.327	63.570	57.220
	28	94,01%	184.788	63.737	59.919
	29	98,01%	185.250	63.903	62.632
	30	100,00%	185.713	64.071	64.071

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Os Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais estão intimamente ligados aos outros setores do saneamento básico assim como a diversos aspectos do desenvolvimento das cidades, fatores urbanísticos, naturais e políticos. Pode-se dizer que os sistemas de drenagem urbana são os que possuem maior conotação de multidisciplinaridade.

Figura 183: Multidisciplinaridade da drenagem urbana.



Para garantir a boa gestão e funcionamento dos sistemas de drenagem, deve-se abordar uma visão holística, lembrando que os fatores acima apresentados estão também interligados entre si.

A eficiência das infraestruturas já instaladas, como os sistemas de abastecimento de água e esgoto, depende do uso e ocupação do solo, que por sua vez é função de fatores sócio econômicos e aspectos urbanísticos. Os fatores ambientais estão ligados ao espaço natural característico do local onde o município está localizado assim como suas características climáticas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Além disso, existem os eventos hidrológico-temporais decorrentes de fatores ambientais que fogem ao planejamento e expectativas de projeto, pois são previstos através de modelos matemáticos e estatísticos aproximados.

Relaciona-se também ao desenvolvimento da região em que o município está localizado. Entende-se que quanto maior será o crescimento socioeconômico, maior será o crescimento urbano da cidade, maior será a expansão da área impermeabilizada e maiores serão os problemas e dificuldades encontradas na gestão desses sistemas em seus próprios conceitos e necessidades, sejam elas estruturais e não estruturais.

A conceituação atual do manejo das águas pluviais não se limita ao princípio tradicional de afastamento e escoamento dos pontos críticos destas. As galerias de águas pluviais devem ser implantadas em conjunto com outras ações e soluções de natureza estrutural e não estrutural, envolvendo execuções de obras que promovam a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais, mas também de planejamento e gestão de ocupação do espaço urbano, com aplicação de legislações e fiscalizações eficientes quanto à geração dos deflúvios superficiais advinda do uso e da ocupação do solo.

Isto é, além das metas estabelecidas anteriormente, cada uma com conotação de universalização e eficiência do sistema, podem ser ainda estabelecidas outras prospectivas técnicas e medidas sustentáveis necessárias ao adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Do ponto de vista político-social, a drenagem urbana deverá adotar medidas que tenham como princípio a inserção da população nas discussões e definições de estratégias de sustentabilidade, assim como estabelecer uso racional dos espaços e dos recursos naturais públicos.

São então aspectos fundamentais para orientar o gerenciamento do sistema de drenagem urbana:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

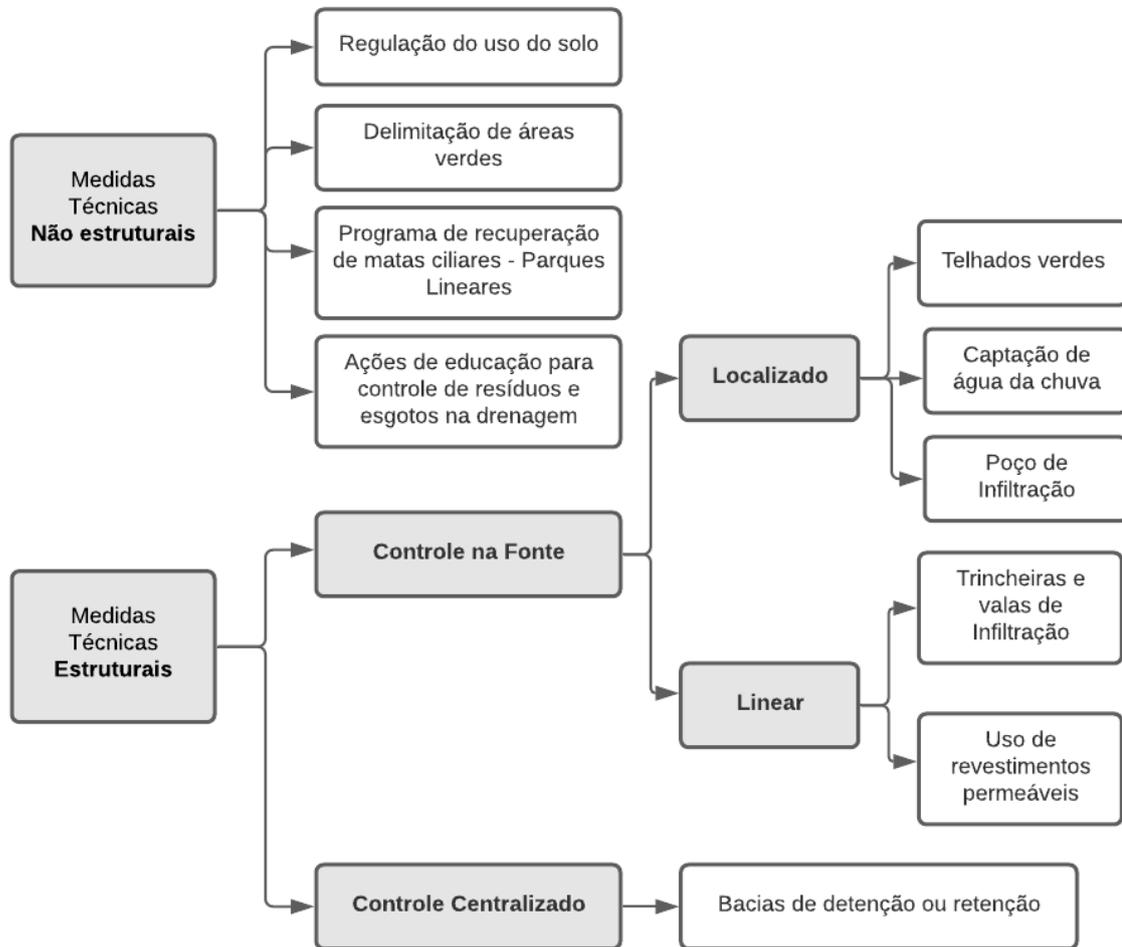
- O aumento de vazão devido à urbanização não deve ser transferido para jusante, devendo este ser preferencialmente controlado na fonte;
- Severa obediência às leis de ocupação e uso do solo e planejamento urbano através do Plano Diretor;
- A bacia hidrográfica deve ser o domínio físico de avaliação dos impactos resultantes de novos empreendimentos, visto que a água não respeita limites políticos;
- As medidas de controle devem ser preferencialmente não estruturais;
- Controle rígido de desmatamentos e proteção das APPs de cursos d'água;
- Providências para minimizar o transporte de resíduos sólidos e sedimentos aos fundos de vale;
- O horizonte de avaliação deve contemplar futuras ocupações urbanas.

As alternativas técnicas aqui apresentadas, apontam para a aplicação de conceitos de tecnologias alternativas ou compensatórias de drenagem pluvial. O termo compensatório faz referência ao propósito central de tais técnicas de procurar compensar ou minorar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico (PROSAB, 2009).

Essas técnicas objetivam o amortecimento das cheias, por meio de estruturas de armazenamento de águas pluviais, bem como a redução dos volumes de escoamento superficial, através de estruturas de infiltração, ou ainda soluções combinadas de armazenamento e de infiltração.

A seguir tem-se as alternativas estruturais e não estruturais adaptadas ao município, baseando-se nas técnicas compensatórias em drenagem urbana. Esse conjunto de medidas visa atingir o adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e estão ligadas àquelas metas e ações propostas anteriormente.

Figura 184: Medidas Não Estruturais e Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



Fonte: Adaptado de PROSAB/FINEP, Tomo 4 – Manejo de Águas Pluviais, 2009.

A seguir são apresentadas as medidas de controle a serem compreendidas para o manejo das águas pluviais urbanas em Ilhota. Vale lembrar que a aplicação dessas medidas deve ser realizada em conjunto, sendo as medidas estruturais indicadas em consonância às medidas não-estruturais, devendo as últimas serem priorizadas no planejamento.

4.1. MEDIDAS DE CONTROLE DE ASSOREAMENTO DE CURSOS DE ÁGUA

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A ocupação urbana aumenta significativamente a velocidade do escoamento superficial, crescendo o potencial erosivo do solo, com reflexo no transporte de sedimentos e o conseqüente assoreamento de rios e lagos (PROSAB, 2009). Isto, pois a urbanização sem planejamento e fiscalização das leis vigentes promove o avanço do desmatamento, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

As medidas mais adequadas seriam as ditas não estruturais, que compreendem a viabilização do combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem, tais como:

- Do ponto de vista preventivo é necessário que a arquitetura e a engenharia procurem adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, na medida do possível, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem;
- É indispensável haver uma legislação municipal inibidora da erosão ou que norteie a realização de terraplanagens, movimentações de solo, e conservação do solo agrícola (orientação técnica);
- No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividades acentuadas. Salienta-se que Ilhota apresenta legislação restritiva neste sentido, sendo proibido o parcelamento de solo em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (Inciso IV, Art. 278 da Lei Complementar Municipal nº 16/2007). Ainda, deverá ser incentivado que acima desta declividade sejam criadas áreas verdes reflorestadas permanentes, se possível através de legislações específicas;
- Nas áreas rurais garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados.
- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes. Na ausência destas, criar regulamentações municipais específicas ou incorporar às já existentes.

4.2. MEDIDAS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

As medidas, chamadas de controle na fonte em drenagem urbana visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes. Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

O manejo eficiente das águas pluviais urbanas a partir de suas fontes geradoras e de pequenas estruturas de controle implantados em determinados pontos da bacia contribuem para o controle das vazões de cheia produzidas pela bacia hidrográfica.

Estas medidas e tecnologias deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente o município com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

As medidas de controle do escoamento na fonte podem ser incorporadas ao Código de Obras municipal e inseridos como obrigatoriedade em alguns tipos de edificações (como as comerciais prédios públicos e empreendimentos com grande área impermeabilizada) ou localizadas em áreas de risco de inundação, ou em função de descontos em taxas ou impostos como no abatimento no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), desde que comprovados o seu uso no conceito do projeto da edificação e aprovado pela municipalidade.

Quanto aos parcelamentos de solo sob forma de loteamentos, que representam um uso em crescente expansão no município, ressalta-se que o controle da geração de deflúvios nesses espaços habitacionais pode ser eficientemente realizado por meio de um paisagismo que integre adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes. De acordo com o Art. 49 da Lei do Parcelamento de Solo de Ilhota (Lei Complementar Nº 165/2020), 10% do número total de lotes de parcelamentos sob

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

forma de loteamentos deverão ser destinados às áreas verdes, excetuando-se destas as áreas inseridas em faixas de APP.

Entretanto, além do percentual voltado às áreas verdes, acredita-se que também podem ser incorporados nos projetos à análise de aprovação pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano a priorização de implantação de pavimentos permeáveis em vias, estacionamentos e calçadas que compreendam o loteamento, além de jardins de infiltração ou jardins de chuva. Infere-se, conforme já mencionado, que seria adequado que o município e sua administração oferecessem algum tipo de incentivo fiscal à sua implantação nos empreendimentos e lotes particulares.

Figura 185: Exemplo de jardim de chuva



Fonte: iGUi Ecologia.

Figura 186: Detalhamento de sistema de jardim de chuva.



Fonte: BibLus, 2020.

Outras opções envolvem o uso de trincheiras ou poços de infiltração, facilmente integrados ao desenho urbano e tem como objetivo coletar a água de escoamento superficial através da infiltração e armazenamento temporário. São comumente encontrados em estacionamentos, canteiros e passeios de vias, áreas verdes, etc.

A utilização de pavimentos permeáveis em passeios, ciclovias, estacionamentos, quadras esportivas e vias de pouco tráfego contribui para o aumento da área de infiltração e percolação da água pluvial. Este tipo de pavimento, mais poroso, permite a rápida percolação da água pluvial e reduz a incidência de escoamento superficial previsto com relação à superfície permeável.

Também é importante que a própria Administração Municipal busque inserir esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade. Assim, dá-se início ao processo de conscientização e disseminação desses novos materiais e incentivando seu uso prioritário ao longo do horizonte de planejamento no município.

Na Figura 187 são apresentados os tipos de pavimentos permeáveis adequados para as diferentes aplicações em meio urbano. Na Figura 188 pode ser visualizado um exemplo de aplicação destes tipos de pavimentos, neste caso do tipo concregrama.

Figura 187: Tipos de aplicação de pavimentos permeáveis em meio urbano.



Fonte: Blog AEC, 2012 apud Paula e Fernandes.
Figura 188: Exemplos de pavimento permeável.



Fonte: AECWeb.

O uso da água da chuva é tido como uma fonte alternativa de água, e também de controle de escoamento na fonte, pois não está sob concessão de órgãos públicos e não sofre cobrança pelo seu uso. A prática de acumulação da água da chuva e uso em necessidades não potáveis tem se tornado outra ação efetiva sob o ponto de vista de aumento da disponibilidade hídrica e busca pela sustentabilidade ambiental.

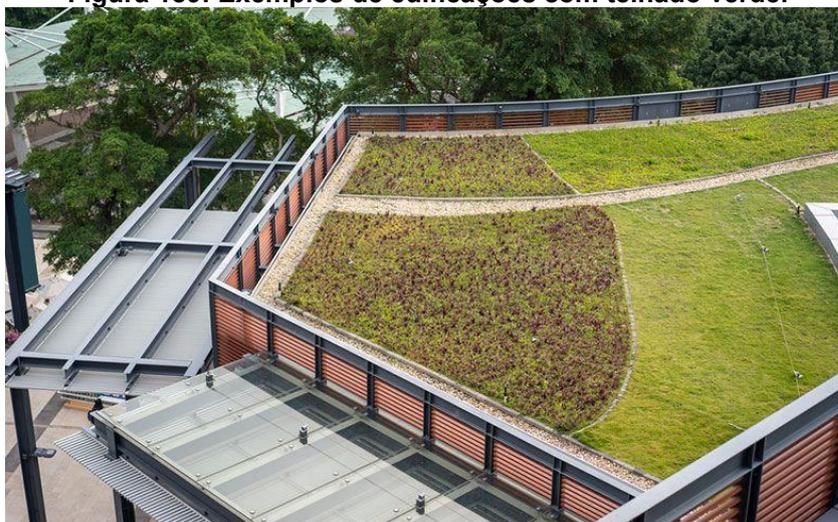
Estes dispositivos captam água da superfície e encaminham-na para algum tipo de tratamento (se necessário), reservação e posterior uso para fins não potáveis, tais

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

como a rega de jardins e áreas verdes, lavagem de pisos, passeios e fachadas, ornamentação paisagística, descarga de vasos sanitários, entre outros.

Outro dispositivo de controle do escoamento na fonte que ajuda a mitigar o impacto da urbanização, especialmente em áreas com nível de adensamento elevado refere-se ao uso de telhados verdes ou também conhecidos como telhados jardins. Esses dispositivos são eficientes na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e criam condições de vida natural.

Figura 189: Exemplos de edificações com telhado verde.



Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina



Fonte: Sienge, 2020.

Os telhados verdes podem ser usados em edificações com reforço estrutural e as lajes devem ser recobertas com uma manta impermeabilizante e possuir sistema de drenagem especial. Estes se mostram eficientes na retenção de chuvas intensas e de curta duração.

Em seguida apresentam-se em resumo os dispositivos técnicos que podem ser utilizados para promoção da redução do escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado:

- Implantação de calçadas e sarjetas drenantes (permeáveis, paver);
- Implantar pátios e estacionamentos drenantes com pavimentos porosos (permeáveis, paver);
- Incluir estruturas lineares como valetas e trincheiras de infiltração próximos às vias públicas e em fundos de vale;
- Multiplicar áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade;
- Uso de “Telhados verdes” ou “Telhados Jardins”;

- Utilizar-se de reservatórios para acumulação e aproveitamento de águas pluviais em residências, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer.

4.3. MEDIDAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CURSOS DE ÁGUA (FUNDOS DE VALE) E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana. Os resíduos sólidos, quando encaminhados indevidamente ao sistema de microdrenagem urbana, além de prejudicarem a qualidade dos rios e corpos hídricos receptores das galerias de drenagem, podem contribuir para a obstrução dos equipamentos e, conseqüentemente, para a ocorrência de inundações ou alagamentos pontuais, uma vez que os sistemas estarão impedidos de operar de forma ideal.

Como apresentado ao longo do Diagnóstico do Sistema de Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Ilhota, foi identificado em visita técnica ao município, presença de resíduos sólidos dispostos em bocas de lobo, em pontos próximos às redes de microdrenagem e às margens das redes de macrodrenagem, evidenciando a necessidade de controle quanto à esta poluição difusa no município.

Figura 190: Resíduos sólidos dispostos em bocas de lobo do município.



Fonte: Acervo Técnico Ampla, 2021.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem compreendem:

- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Ampliação de legislações e critérios técnicos especificados quanto ao acondicionamento temporário de resíduos sólidos dispostos à coleta pelo poder público em residências, empreendimentos, loteamentos, etc;
- Criação de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Fornecer subsídios para atuação das esferas municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais, bem como ordenamento ou conscientização quanto ao manejo de resíduos de agrotóxicos ou outros despejos característicos dos usos rurais como alternativa não estrutural para a redução da poluição difusa de origem pluvial;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Intensificação dos serviços de varrição antes dos períodos de maior pluviometria a fim de evitar o encaminhamento de resíduos sólidos à rede de drenagem;
- Aumento da frequência de limpeza e desobstrução de equipamentos de drenagem urbana;
- Ações de educação ambiental em escolas em relação à importância da priorização da não geração de resíduos, um dos princípios da gestão integrada dos resíduos sólidos, e do descarte adequado dos resíduos, quando gerados, da preservação de fundos de vale, mananciais e APP.

Esses programas e campanhas de cunho da educação ambiental serão mencionados com maior profundidade em item específico sobre o tema.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Com o intuito de permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, dispostos em três categorias:

- Programa de Universalização dos Serviços;
- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;
- Programa de Melhorias Gerenciais.

5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de drenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

5.1.1. Estudos e Projetos de Drenagem Urbana

Deverão ser realizados projetos para readequação e ampliação da rede existente conforme as metas de universalização do sistema e projeções realizadas.

Para tanto, se faz necessário à elaboração de um projeto básico para todo o município, levando em consideração o sistema já implantado, de modo que permita indicar locais para readequação do sistema existente e compatibilização de novos projetos em áreas sem drenagem implantada e recém-urbanizadas.

O levantamento de cobertura realizado na fase de diagnóstico poderá auxiliar a tomada de decisão, demonstrando as áreas com maior carência de sistemas, porém

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

mesmo áreas que apresentam sistema de microdrenagem existente podem ser objeto de estudo e intervenção, aliando-se às informações a respeito das áreas de risco.

Ressalta-se a importância de serem mantidos os convênios existentes entre Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A. (BADESC) ou Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí (AMFRI) para o desenvolvimento e elaboração dos projetos necessários ao município. Entretanto, além disso, é necessário reforçar a equipe de projetos e estudos em drenagem urbana da Secretaria ao longo do ano de planejamento, a fim de garantir as metas de universalização da cobertura propostas.

Os programas de melhoria organizacional da Secretaria serão apresentados mais em frente neste estudo.

Os projetos envolvendo todo o perímetro urbano deverão ser realizados até o Ano 3 de planejamento, ou seja, conforme a meta definida no prazo imediato, para posterior realização de obras de ampliação e/ou readequação.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 155: Projetos de Drenagem Urbana.

Projeto	Ação	Prazo
Cadastrros, Estudos e Obras de microdrenagem urbana	Definir ruas prioritárias com rede existente/ausente, a partir dos pontos e áreas de alagamentos no perímetro urbano Município.	Imediato
	Realização de projetos de ampliação de redes projetos e busca de recursos financeiros para início das obras.	Imediato
	Início das obras e realização de licitações, bem como contrato das obras e compra de materiais.	Ano 3 em diante
	Atualização do cadastro de redes de microdrenagem	Ao longo de todo o planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

5.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso específico da drenagem urbana, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas pluviais no município.

Para a implementação destes programas com essa conotação, serão propostos os seguintes projetos:

- Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva;
- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;
- Projeto de Recuperação de Áreas de Proteção Permanente – APPs;
- Projeto de Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento Próprio de Desastres;
- Ação de Monitoramento das Cotas de Enchentes do Rio Itajaí-Açu.

5.2.1. Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações e os dispositivos que compõem a microdrenagem. As valas de drenagem que compõe o sistema municipal também devem sofrer continuamente manutenções preventivas garantindo o adequado escoamento da água da chuva, sempre que necessário. Como a cidade é muito plana (região central), trata-se de uma medida muito importante não apenas como prevenção de alagamentos, como para que o sistema de fato funcione adequadamente.

Deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo manutenção preventiva e corretiva

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 156: Projetos de Manutenção Preventiva e Corretiva

Projeto	Ação	Prazo
Manutenção e Limpeza preventiva das redes de Micro e Macrodrenagem	Continuação das atividades de limpeza e manutenção da macrodrenagem ao menos 2 vezes ao ano	Ao longo do período de planejamento
	Elaboração de Plano de Manutenção e Limpeza da Microdrenagem	Imediato
Manutenção e Limpeza corretiva das redes de Micro e Macrodrenagem	Criação de cadastro de solicitação de reparos, planejamento e controle de execução	Ao longo do período de planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Conforme levantando em diagnóstico, ocorre manutenção preventiva das redes de macrodrenagem a cada 6 meses no município. Essa ação deve haver continuidade, devendo ser mantida a frequência de pelo menos 2 vezes ano ao longo de todo o planejamento. Como o mesmo não ocorre para a rede de microdrenagem, propõe-se a elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza da Microdrenagem a ser realizado até o ano 3 de planejamento, isto é, imediatamente.

Esta medida visa à elaboração de um programa de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de microdrenagem, bem como remoção de acúmulo de resíduos sólidos, quando encaminhados inadequadamente ao sistema de microdrenagem. Esta ação deve ser realizada principalmente em locais de risco identificados com alagamentos pontuais no diagnóstico do município.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de microdrenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, não somente conforme necessidade, como ocorre atualmente no município. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, deve-se realizar estudos complementares para verificar se a rede está ou não subdimensionada.

5.2.2. Ações para Áreas ou Locais com Problemas em Drenagem Urbana

Na fase de diagnóstico identificou-se 17 pontos de risco no município nas áreas urbanas do município, sendo 11 pontos referentes a alagamentos pontuais em períodos de chuva mais intensa e 6 pontos de risco a deslizamentos. Por isso, além da necessidade de elaboração de projetos que incrementem o atendimento de áreas não atendidas por sistemas de micro e de macrodrenagens, o presente Plano irá propor algumas soluções pontuais e/ou ações visando a resolução imediata dos locais identificados com problemas.

Importante salientar que o Plano não tem o objetivo de prever um projeto executivo ou básico, apenas propõe melhorias e necessidades. Os projetos, portanto, devem ser adequadamente elaborados por profissional técnico habilitado, considerando-se as peculiaridades locais, os dados coletados em campo e com emissão de ART – anotação de responsabilidade técnica.

Os projetos devem prever a melhor alternativa levando-se em conta aspectos técnicos, tecnológicos, sustentáveis e eficientes, bem como considerando-se a bacia hidrográfica como unidade de estudo e projeto e a viabilidade econômica e financeira da alternativa escolhida, priorizando a economia de recursos públicos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 157: Ações para áreas com problemas identificadas.

Tipo de Evento	Ação	Prazo
Áreas sujeitas ao Alagamento	Implantar sistema de Microdrenagem adequado que realize o encaminhamento da água da chuva e escoamentos da região	Imediato
	Realizar manutenção nos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem existentes.	
Áreas com risco de deslizamentos	Realização de estudos geotécnicos e hidrológicos em áreas de risco para embasar projetos de contenção de encostas.	Imediato
	Elaboração de projetos de contenção de encosta(s) ou similares nos locais de risco.	
	Promover regularização das residências e ajustes nas áreas de risco com ocupações, no que couber.	Longo Prazo

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Além disso, o município deve sinalizar as áreas de risco, uma vez que o esclarecimento público é um dever fundamental das autoridades gestoras da drenagem urbana, de modo a evitar construções nessas áreas e, conseqüentemente, desastres relacionados a deslizamentos e inundações que possam atingir negativamente a população.

5.2.3. Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Durante a fase de diagnóstico do presente PMSB, identificou-se que até o momento atual não existem projetos no município voltados à educação ambiental.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e uma mudança de hábitos, atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Além disso, busca desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental. A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, conferindo resultados imediatos e de médio a longo prazos.

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

Visto isto, deverão ser formuladas campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais (Vigilância Sanitária Municipal; Secretaria Municipal de Obras, Secretaria de Saúde, Educação, entre outras);
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos;
- As escolas municipais, universidades, escolas técnicas;
- Órgãos ligados ao meio ambiente;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros.

Os temas mais abrangentes podem ser aqueles que abordem:

- Lançamento de resíduos sólidos e de efluentes domésticos nos corpos de água e das demais estruturas do sistema;
- Manutenção das condições de qualidade ambiental das bacias hidrográficas;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Manutenção e readequação das margens ciliares de rios e córregos; e
- Problemática das ocupações irregulares na ocorrência de desastres ambientais relacionados ao risco geológico e às inundações.

Os Projetos de Educação Ambiental e de Sustentabilidade para atendimento às metas definidas no presente PMSB, deverá ser elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável em parceria com os demais setores da municipalidade, tais como a Secretaria de Educação.

Compreendem diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/o em datas simbólicas ao meio ambiente. As atividades recomendadas são:

- Campanhas nas escolas visando à importância dos rios, mananciais e da preservação ambiental de bacias hidrográficas como um todo;
- Campanhas de conscientização para evitar ocupação em áreas de APP ou especialmente protegidas por lei;
- Continuidade na campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de drenagem;
- Campanha para inibir a ligação de esgoto sanitário tratado inadequadamente nas galerias pluviais;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- Formar Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Disseminação de informações sobre o ciclo hidrológico, desastres naturais, etc.
- Publicações periódicas em jornais ou blogs da região ou até mesmo em mídias digitais da Prefeitura e em seu site: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região e a prevenção de problemas com os sistemas de drenagem urbana como o manejo adequado dos resíduos e efluentes;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

- Outras atividades que envolvam ações de educação ambiental e conceitos de sustentabilidade peculiares à realidade do município.

Na zona rural do município e nas áreas com menor índice de urbanização, a população deverá ser educada sobre o porquê e como preservar o meio ambiente através da manutenção das faixas ciliares de vegetação nos rios e nascentes, ao adequado manejo de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, ao manejo adequado de animais, etc.

A formação de educadores ambientais comunitários (e mirins) pode ser uma alternativa para o município. Esses abordarão temas diversos ligados ao saneamento básico, drenagem urbana e resíduos sólidos. As atividades que podem envolver essa formação estão listadas abaixo:

- Realizar um mapeamento socioambiental da região contendo as instituições que atuam com educação ambiental e saneamento, as ações desenvolvidas e as problemáticas, bem como as potencialidades do município.
- Interagir com municípios vizinhos para construção de um grupo de ampla atuação;
- Promover oficinas, minicursos, workshops temáticos em caráter permanente para fomentar e animar a atuação dos educadores populares;
- Estimular para que os educadores sejam pessoas da própria comunidade e dos bairros locais e que fomentem a participação das pessoas e a formação de outros educadores na região em que vivem.
- Desenvolver projetos locais com cenários específicos.
- Mapear e definir a estrutura pública disponível para a realização de eventos de educação ambiental, palestras, cursos e demais atividades.
- Legitimar o processo com a emissão de certificados;
- Disponibilizar veículos e equipamentos, material pedagógico da prefeitura, sempre que solicitados.
- Estimular o desenvolvimento de espaços que vão fortalecer o processo de educação ambiental no município, tais como salas verdes, viveiros, salas de aula especiais.

5.2.4. Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APP

O projeto de recuperação de áreas de preservação permanente – APP consiste na recuperação da vegetação ciliar ao longo da faixa de APP, quando esta tiver sido removida por ação antrópica.

Este deve ser conduzido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e deverá ter início no Ano 1, devendo ser consolidado ao longo de todo período de planejamento. De imediato, deverão ser realizadas ações de plantio de mudas nativas nas APP dos principais rios urbanos de Ilhota, como nas margens do Rio Itajaí-Açu e Rio Luís Alves.

Essa ação pode ser realizada em conjunto com escolas do município, promovendo a educação ambiental. As mudas a serem utilizadas podem ser requeridas por meio de compensação e mitigações de impactos decorrentes de processos de licenciamento ambiental de empreendimentos a serem implantados no município.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 158: Projeto de Recuperação de APPs.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Recuperação de Áreas de APP	Revisão do Plano Diretor Municipal	Incluir as áreas de APP dos principais rios urbanos de Ilhota como zonas urbanísticas restritivas quanto ao uso e ocupação do solo.	Imediato
	Recuperação da mata ciliar	Mapeamento de áreas de APP desmatadas não construídas do perímetro urbano e plantio de árvores nativas nesses locais.	Imediato
	Criação de Parques Lineares	Mapeamento de áreas possíveis de instalação do parque às margens do Rio Itajaí-Açu	Imediato
		Elaboração de projeto e implantação do parque linear integrado ao meio urbano	Médio Prazo

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A recomposição poderá ser feita através do plantio de espécies originais da região ou pelo isolamento da área, após a remoção das espécies exóticas, para que a vegetação se recomponha naturalmente.

Quanto à inclusão de restrições ao zoneamento municipal, recomenda-se que a revisão do Plano Diretor considere a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, definindo como zona urbana específica as áreas de conservação e recuperação ambiental permanente dos rios urbanos, como é o caso das faixas de APPs de rio dispostas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965);

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Ressalta-se que o Plano Diretor restringe o parcelamento de solo em nascentes e corpos d'água e nas demais áreas de preservação permanente (Inciso II, Art. 278 da Lei Complementar Municipal nº 16/2007). Entretanto, esta restrição deve ser considerada nos demais usos e ocupações no município, assim como deve haver fiscalizações quanto a possíveis ocupações irregulares nestes espaços.

Como estruturas que dificultam a ocupação em delimitações de APP, tem-se a implantação de parques lineares às margens de rios urbanos. Os parques lineares são implantados ao longo de uma faixa de um curso d'água, como rios, córregos e canais, sendo recomendado que abranjam as áreas definidas como APP pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965).

Estes parques proporcionam a recuperação das áreas de várzea dos rios, permitindo assim, o aumento das zonas de inundação e a vazão mais lenta da água durante as cheias dos rios. Isto, a partir da aproximação da cidade com os elementos hídricos, mais especialmente, às margens destes, apresentando as seguintes funções:

- Proteção da zona ribeirinha contra ocupações irregulares que contribuem para a redução da largura da área destinada às zonas de inundação;
- Proteção das APPs de cursos d'água, evitando a erosão das margens e preservando ou restaurando as matas ciliares;
- Redução da poluição difusa;
- Qualificação do espaço urbano a partir da inclusão de áreas verdes de recreação e lazer à população.

No âmbito da Drenagem Urbana propõe-se a criação de um parque linear nas margens do Rio Itajaí-Açu, na área do perímetro urbano do município, entretanto, em locais ainda não consolidados.

De acordo com Friedrich (2007), a escolha dos locais para implantação deve ser acompanhada de diagnóstico detalhado do local, com a participação da comunidade

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

e de equipe multidisciplinares, levando em consideração as legislações municipais, estaduais e federais, os critérios ambientais físicos e bióticos, bem como a bacia hidrográfica como unidades de planejamento.

Além disso, o planejamento do parque deve levar em consideração a diversidade de usos do solo no entorno, analisando critérios sociais (acessibilidade, mobilidade, conforto físico e ambiental, infraestrutura e segurança), multifuncionalidade do parque, identificando a viabilidade de inclusão de áreas importantes à sociabilidade como áreas de lazer, de estímulo ao esporte, circulação de pessoas e cultura.

Figura 191: Exemplos de parques lineares.



Fonte: Mobilize Brasil.

5.2.5. Projeto de Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento Próprio de Desastres

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Devido ao histórico de problemas voltados a inundações no município, como ação imediata, deverá ser instalado sistema de monitoramento do nível do Rio Itajaí-Açu a partir da leitura manual de régua instalada junto à ponte Cláudio Jeremias Cadorin ou ao longo da margem do rio, como exemplo aplicado em Gaspar e Blumenau, municípios também pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, apresentado na Figura 192. Este sistema servirá de referência para a Defesa Civil municipal quanto às cheias do Rio Itajaí-Açu.

Figura 192: Exemplo de medidor de cota de enchente utilizado em Gaspar.



Fonte: NDmais, 2020.

Figura 193: Exemplo de medidor de cota de enchente utilizado em Blumenau.



Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Em curto a médio prazo, a medição das cotas de enchente deverá passar a ser eletrônica, de modo a apresentar resultados mais precisos e gerar maior eficiência de monitoramento e alerta de eventos extremos.

Assim como outros municípios da bacia do Rio Itajaí-Açu, deverá ser elaborado, ao longo dos anos de planejamento, um sistema de monitoramento e alerta de eventos extremos de Ilhota, com responsabilidade operacional atribuída ao município. Este sistema próprio funciona como um órgão local para previsão e monitoramento meteorológico e climatológico, de forma a tornar o trabalho de prevenção às cheias mais preciso.

Este poderá incluir a criação de aplicativo ou outro portal eletrônico contendo levantamento de cotas de enchentes por ruas e informativos de nível do Rio Itajaí-Açu, telefones de emergência, previsão do tempo e sistema de informação de alertas à população.

Ressalta-se que o sistema ideal é a aplicação do medidor eletrônico ao sistema eletrônico de comunicação, alertando, através de meios de comunicação, como mensagem de celular e aplicativo, quando a cota do rio atingir mais de 9 metros, nível de alerta, conforme indicado pelo Plano de Emergência e Contingência do Município. O Quadro 159 resume os projetos apresentados, juntamente aos prazos previstos para cada ação.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 159: Projeto de Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento Próprio de Desastres.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento Próprio de Desastres	Monitoramento manual das cotas do Rio Itajaí-Açu.	Instalar régua de leitura de cotas junto à ponte Cláudio Jeremias Cadorin.	Imediato
	Monitoramento eletrônico das cotas do Rio Itajaí-Açu.	Instalar leitor automático das cotas de enchente do rio.	Curto a Médio Prazo
	Sistema eletrônico próprio de monitoramento e alerta de previsão de desastres.	Criar sistema próprio do município com monitoramento climatológico e espaço para divulgação de alertas e informações relacionadas aos eventos extremos.	Longo Prazo

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

5.3. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL

Estes programas são direcionados à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento. Para a implementação dos programas de melhoria organizacional e gerencial, serão propostos os seguintes programas e ações:

- (Re) estruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Programa de Desenvolvimento Legislativo;
- Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Programa de incentivo de projetos de captação de água pluvial e outros controles na fonte.

5.3.1. Estrutura Organizacional

Deverá ser estruturado um departamento específico para drenagem urbana que contará com uma equipe própria de manutenção preventiva e corretiva, cadastramento, elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos, bem como dar suporte técnico às ações não-estruturais vinculadas a drenagem.

Esta unidade, Departamento de Drenagem Urbana, poderá ser vinculada à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, a qual terá atuação operacional.

A necessidade mínima de funcionários para atuarem em atividades relacionadas ao sistema de drenagem urbana apresenta-se no Quadro 160. Ressalta-se que os funcionários previstos poderão ser remanejados da própria Administração Municipal e/ou contratados.

Quadro 160: Resumo da Estruturação Organizacional para o Sistema de Drenagem Urbana.

Órgão/Secretaria	Profissional	Prazo
Secretaria Municipal de Obras	02 motoristas de máquinas e equipamentos pesados;	Curto Prazo
	01 encarregado para obras de drenagem;	
	05 auxiliares de manutenção;	
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Infraestrutura – Departamento de Drenagem Urbana	01 fiscal de obras irregulares;	Imediato
	01 engenheiros (as) civil ou sanitaristas;	
	01 técnico em geoprocessamento,	
Vigilância Sanitária	02 agentes fiscalizadores.	Imediato
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil	Rever a estrutura da COOMDEC de modo a ampliá-la, incluindo profissionais especializados em desastres naturais, como engenheiros civis ou geólogos.	Imediato
Secretaria do Meio Ambiente	01 fiscal ambiental	Imediato

5.3.2. Programa de Desenvolvimento Legislativo

As políticas das águas pluviais ou drenagem urbana de um município deve contemplar os princípios e objetivos do controle das águas pluviais no meio urbano.

É necessário que haja uma regulamentação que vá de encontro à necessidade de subsidiar elementos definidos nas políticas federais e estaduais já existentes sobre conservação ambiental e drenagem urbana, dando legalidade e institucionalizando procedimentos e responsabilidades frente ao tema para técnicos e setores da Prefeitura.

É necessária a regulamentação de políticas envolvendo o manejo de águas pluviais em áreas rurais, tais como a definição de diretrizes para parcelamento do solo em área rural, bem como dar subsídios para a conservação de solos em estradas e atividades agropecuárias rurais.

Além disso, a definição e/ou alterações de atribuições e criação de setores e/ou de cargos efetivos de técnicos e ou pessoal envolvido no operacional nos organogramas das secretarias pertinentes, frente ao desenvolvimento do presente plano, onde couber.

Em resumo:

- Definição de uma Política Municipal de Drenagem Urbana;
- Regulamentação e definição de uma Política Municipal de Uso e Ocupação do Solo em área rural, com estabelecimento de premissas envolvendo o manejo de águas pluviais e priorizando ações de conservação de solo, mitigação de impactos e conservação ambiental e áreas de preservação, bem como conservação de fundos de vale;

- Atualização, revisão ou criação de cargos e/ou setores na Administração Municipal para o desenvolvimento de atividades, programas e projetos no âmbito do presente Plano de Saneamento Básico – PMSB;
- Definição de critérios, obrigações de implantação (e caso possível de incentivos fiscais) quanto à implantação de técnicas, projetos e controles de escoamento superficial na fonte: captação da água da chuva, telhados verdes, poços drenantes, uso de pavimentação permeável, e outras técnicas.
- Definir em legislação as áreas e/ou declividades acentuadas em que é impedida a ocupação, seja urbana ou rural, seguindo as diretrizes federais e estaduais já existentes para o caso. Deve definir o impedimento de ocupação de áreas consideradas geologicamente instáveis. A ocupação refere-se a propriedades, lotes ou quaisquer usos, inclusive os agropecuários que possam causar problemas de erosão ou outros desastres naturais mais graves, por exemplo.
- Elaborar legislação que oriente, discipline e promova a adequada conscientização e estabelecimento de regras a respeito da destinação adequada a resíduos da construção civil – RCC, podas, resíduos volumosos e outros (que comumente são indevidamente encontrados em leitos dos rios, fundos de vale, etc).

5.3.3. Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana

O *“Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana”* deverá ser elaborado de acordo com as Normas Técnicas de referência e literatura específica e que servirá para a elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos de drenagem urbana, considerando-se as diretrizes e restrições presentes no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Para tanto, será necessária a definição de parâmetros, estruturas, metodologias, dispositivos, entre outros, adequados a realidade das características físicas, socioeconômicas e ambientais do município.

Os projetos da Administração Pública e também os de empreendimentos particulares deverão estar submetidos às diretrizes existentes nesta normativa a ser elaborada, de forma a padronizar os critérios técnicos adotados, os dispositivos utilizados e demais procedimentos tais como cadastro técnico “*as built*” e métodos construtivos.

De forma geral, a referida normativa deve conter no mínimo informações e diretrizes para:

- Tubulações ou galerias: diâmetro mínimo, declividade, velocidades de escoamento máximas, eixo e recobrimento mínimo, distância máxima entre dispositivos coletores (comprimento crítico) e poços de visita;
- Direcionamento acerca da documentação necessária, plantas, escala, simbologia e convenções conforme formatos padrão ABNT, com dados dos locais, tais como ruas, quadras, lotes, plantas de situação e localização, além de informações sobre os projetos estruturais conforme normas técnicas vigentes ABNT, número de cópias suficientes para análise, aprovação, fiscalização e arquivo técnico, ART de projeto de drenagem, prazo para revalidação caso a obra não seja executada após aprovação dos projetos, entre diversas outras normatizações;
- Métodos de cálculo das vazões de projeto para pequenas bacias hidrográficas adequados a diferentes áreas de drenagem;
- Padronização dos dispositivos de micro e macrodrenagem utilizados em projeto.
- Taxas de impermeabilização das bacias hidrográficas urbanas para definição de coeficiente de escoamento e vazão de projeto adequado.

5.3.4. Programa de Incentivo de Projetos de Captação de Água Pluvial, Telhados Verdes e Outros Controles na Fonte

O emprego de técnicas e projetos para captação de água pluvial (água da chuva) pode ser uma alternativa para mitigação de deflúvios de grande espectro, em especial na parte urbana do município. Seu uso local pode impedir alagamentos pontuais e serve

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

de alternativa como controle nas propriedades (ou seja, na fonte quanto aos escoamentos superficiais, diminuindo riscos de impactos à jusante).

Indica-se que a municipalidade defina em Lei Municipal que novas edificações (em especial, àquelas que possuam grande área impermeável, tais como supermercados, comércios com estacionamentos, edifícios de médio porte, empreendimento comerciais diversos, etc) que prevejam unidades de coleta e captação de água da chuva para fins não nobres.

Essas finalidades não nobres seriam aquelas que não envolvem o consumo humano direto e sim, por exemplo: lavagem de áreas comuns, irrigação de jardins, limpeza de fachadas, limpeza de veículos, uso em bacias sanitárias (neste caso prever cloração prévia), lavagem de ruas e calçadas, etc.

Indica-se ainda que, unidades e projetos que apresentem esta adoção possam ser privilegiados através de incentivos fiscais, como por exemplo, descontos no Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU ou isenção de taxas de análise/aprovação de projetos, etc, devendo ser estudada essa possibilidade junto ao Jurídico de modo que não afete as finanças municipais e de modo que tal benefício seja bem claro e definido em lei seus casos aplicáveis. O incentivo fiscal seria para impulsionar num primeiro momento essas adoções.

Outras técnicas de escoamento na fonte podem também ser incentivadas e definidas nos projetos e na Lei para que sejam sistematicamente adotados em empreendimentos específicos e não apenas a captação de água da chuva, tais como àquelas de controle anteriormente apresentados. Recomenda-se que as técnicas compensatórias sejam exigidas, por exemplo, em projetos de loteamentos, no lugar ou em conjunto com as técnicas convencionais de galerias de drenagem.

Todas as técnicas são passíveis de aplicação na realidade de Ilhota devendo ser aberto à adoção à possibilidade em cada lote/empreendimento e projeto à critério do

proprietário e seus projetistas, uma vez que as técnicas podem ser adaptadas ou de diferentes tamanhos/concepções caso a caso.

5.4. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O planejamento das ações de emergência e contingência visa definir as responsabilidades de cada elemento que atua na operação do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, subsidiando o processo de tomada de decisão com elementos previamente planejados.

Desta forma, seu objetivo é fornecer um conjunto de diretrizes e informações visando a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar resposta rápida e eficiente em situações emergenciais frente a eventos extremos no município.

Convém salientar que dentre os sistemas de saneamento básico, o sistema de drenagem possui particularidades distintas dos demais, pois muitas variáveis envolvidas em sua operacionalização e controle são, de fato, independentes da atuação da Administração Pública, envolvendo aspectos do clima, do ciclo hidrológico e eventos muitas vezes não monitorados e/ou previsível face aos prejuízos que pode causar.

As vazões de cheias sobre as quais dispõe a Lei nº 11.445/2007, não são dissociadas de ações antrópicas, mas são desencadeadas por processos hidrológicos, que têm caráter aleatório (PLANSAB, 2019). Portanto, o desenvolvimento de projetos de drenagem considera uma possibilidade do evento de cheia adotado ser igualado ou superado. Assim, observa-se que mesmo em projetos de sistemas de drenagem de maior qualidade estão sujeitos à possibilidade de ocorrência de uma vazão superior àquela para a qual o sistema foi projetado, ou seja, há sempre uma probabilidade de falha.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Foram identificados os principais eventos com potencial de causar problemas ou desastres no município de Ilhota, de acordo com o que foi observado no diagnóstico do sistema, conforme a seguir:

- Ocorrência de alagamentos pontuais;
- Ocorrência de escorregamentos, deslizamentos ou enxurradas;
- Ocorrência de inundação por transbordamento e curso d'água;
- Contaminação de cursos d'água e canais de drenagem devido a acidentes ambientais.

A seguir constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do Plano e que devem ser implementadas em eventos de risco. Ressalta-se que o município de Ilhota apresenta Plano de Contingência a enchentes, inundações bruscas e ou enxurradas, referente a 2021/2022. Este apresentará maior detalhamento das ações a serem seguidas e abrangência, em especial, às atribuições e responsabilidades para cada órgão e setor da Administração Municipal.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 161: Ações de emergência e contingência para eventos de risco.

Evento	Ações de Emergência e Contingência
Ocorrência de Alagamento Localizado	Comunicar a Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros para verificar os danos e riscos à população;
	Executar a limpeza e manutenção emergencial corretiva no local buscando desobstruir bocas de bolo ou galerias;
	Registrar o evento;
	Comunicar a população atingida sobre as atividades sendo realizadas e interrupção de tráfego
	Avaliar o sistema de drenagem existente no local para verificação de sua capacidade;
	Sensibilizar a comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de resíduos nas vias públicas e bocas-de-lobo;
Ocorrência de escorregamentos, deslizamentos ou enxurradas	Identificar a situação pela Defesa Civil
	Acionar demais órgãos municipais para atuação em situação emergência conforme Plano de Contingência
	Identificar bairros, domicílios atingidos e moradores que necessitam de abrigo.
	Realizar interdição de áreas afetadas, se necessário.
	Realizar interrupção parcial ou total do tráfego pelas áreas atingidas.
	Promover resgates, se necessário, em áreas isoladas e/ou atingidas e; ou soterramentos.
	Definir e organizar locais de abrigo temporário, de acordo com o os locais previamente indicados pelo Plano de Contingência.
	Comunicar a população local da localização dos abrigos.
	Conferir estabelecimento e transporte para os abrigos temporários.
	Providenciar cadastramento de famílias e as áreas atingidas.
	Acionar serviços de assistências médica, social e alimentar
	Realizar manutenção emergencial nos locais que permitam estabilizar os taludes, encostas e deslizamentos (contenções emergenciais, se possível).
	Realizar levantamento e monitoramento da situação de eventos de chuva para as próximas horas.
	Acionar estados de alerta, emergência ou calamidade, se necessário.
Providenciar contratações emergenciais, se necessário (limpeza, remoção de entulhos, árvores, estabilização de infraestrutura, pessoal capacitado, veículos ou máquinas).	
Providenciar ações previstas pelo Plano de Contingência/Defesa Civil segundo tipo e abrangência do evento.	
Elaborar relatório de análise de situação emergencial	
Eventos de Inundação por Transbordamento de curso de água	Identificar a situação pela Defesa Civil
	Acionar demais órgãos municipais para atuação em situação emergência conforme Plano de Contingência
	Identificar bairros, domicílios atingidos e moradores que necessitam de abrigo.
	Definir e organizar locais de abrigo temporário, de acordo com o os locais previamente indicados pelo Plano de Contingência.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Evento	Ações de Emergência e Contingência
	<p>Comunicar a população local da localização dos abrigos.</p> <p>Promover resgates, se necessário, em áreas isoladas e/ou inundadas.</p> <p>Conferir estabelecimento e transporte para os abrigos temporários.</p> <p>Acionar serviços de assistências médica, social e alimentar.</p> <p>Providenciar cadastramento de famílias e as áreas atingidas.</p> <p>Providenciar contratações emergenciais, se necessário (limpeza, remoção de entulhos, árvores, estabilização de infraestrutura).</p> <p>Providenciar ações previstas pelo órgão de defesa civil segundo tipo e abrangência do evento</p> <p>Realizar manutenção emergencial nos locais que permitam favorecer o escoamento da água na bacia.</p> <p>Realizar levantamento e monitoramento da situação de eventos de chuva para as próximas horas.</p> <p>Providenciar ações previstas pelo Plano de Contigência/Defesa Civil segundo tipo e abrangência do evento.</p> <p>Acionar estados de alerta, emergência ou calamidade, se necessário.</p> <p>Elaborar relatório de análise de situação emergencial</p>
<p>Contaminação Acidental de Corpos Hídricos</p>	<p>Identificar a situação pela Administração Municipal/Defesa Civil/Órgão Ambiental Municipal e Estadual</p> <p>Acionar órgãos ambientais e polícia ambiental, se necessário. Identificar empresa e/ou causa do acidente.</p> <p>Identificar tipo de poluente (químico, biológico, combustível, inflamável, etc.).</p> <p>Realizar interrupção parcial ou total do tráfego pela via atingida e/ou acesso ao curso de água à jusante.</p> <p>Acionar equipes de contenção da poluição no local, caso possível.</p> <p>Comunicar a população local.</p> <p>Providenciar acionamento do responsável, caso atinja abastecimento local (rede de abastecimento de água).</p> <p>Realizar manutenção emergencial no local buscando remoção do poluente, se possível.</p> <p>Realizar remoção do lodo de fundo do canal e/ou curso de água destinando conforme legislação, no que couber</p> <p>Providenciar ações previstas pelo órgão ambiental local/estadual e/ou defesa civil pelo tipo de contaminante.</p> <p>Providenciar limpeza de margens e/ou áreas possivelmente atingidas</p> <p>Impedir atividades de pesca e/ou similares na área atingida à jusante.</p> <p>Elaborar relatório de análise de situação emergencial</p>

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

6. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS

6.1. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste item serão tratados os principais indicadores a serem aplicados ao Sistema De Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais com foco no acompanhamento das metas do presente PMSB, bem como verificação das condições operacionais, gerenciais, de qualidade da prestação e/ou disponibilidade dos serviços/unidades.

No Quadro 162, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o Sistema Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais para a Administração Municipal.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 162: Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Autossuficiência financeira com a coleta de águas pluviais [%]	Receita arrecadada com a coleta de águas pluviais [R\$] / Despesa total com a coleta de águas pluviais [R\$] * 100
Nível de áreas verdes urbanas [%]	Áreas verdes [km ²] / População urbana do município
Investimentos per capita em drenagem urbana	Valor investido em drenagem [R\$] / População total do município
Implantação dos programas de drenagem [%]	Número de medidas executadas / Número de medidas previstas * 100
Inspeção de bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo inspecionadas / Número de bocas de lobo existentes * 100
Inspeção de bocas de lobo [inspeções]	Número de inspeções em cada boca de lobo * 1
Limpeza das de boca de lobo [%]	Número de bocas de lobo limpas / Número de bocas de lobo existentes * 100
Limpeza das de boca de lobo [limpezas]	Número de limpezas em cada boca de lobo * 1
Manutenção de bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo com manutenção / Número de bocas de lobo existentes * 100
Manutenção de bocas de lobo [manutenção]	Número de manutenção em cada boca de lobo * 1
Inspeção do sistema de microdrenagem [%]	km de galerias inspecionados / km de galerias existentes * 100
Inspeção do sistema de microdrenagem [km]	km de galerias inspecionados * 1
Limpeza da microdrenagem [%]	km de galerias limpas / km de galerias existentes * 100
Limpeza da microdrenagem [km]	km de galerias limpas * 1
Manutenção da microdrenagem [%]	km de galerias com manutenção / km de galerias existentes * 100
Manutenção da microdrenagem [km]	km de galerias com manutenção * 1
Inspeção do sistema de macrodrenagem [%]	km de canais inspecionados / km de canais existentes * 100
Inspeção do sistema de macrodrenagem [km]	km de canais inspecionados * 1
Limpeza da macrodrenagem [%]	km de canais limpos / km de canais existentes * 100
Limpeza da macrodrenagem [km]	km de canais limpos * 1
Manutenção da macrodrenagem [%]	km de canais com manutenção / km de canais existentes * 100
Manutenção da macrodrenagem [km]	km de canais com manutenção * 1
Incidência de alagamentos no Município [pontos inundados]	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas ou deficiências * 1

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Incidência de alagamentos no Município [ocorrências]	Frequência de ocorrências de cada ponto inundado [%] * 1
Incidência de alagamentos no Município [domicílios]	Número de domicílios atingidos por inundação no ano * 1
Incidência de alagamentos no Município [extensão]	Extensão de ruas inundadas no ano [km] * 1
Incidência de alagamentos no Município [dias]	Número de dias com inundação no ano * 1
Estações de monitoramento, Estações pluviométricas [unidades/km ²]	Estações pluviométricas existentes / Área da bacia de contribuição [km ²]
Estações de monitoramento, estações fluviométricas [unidades/km]	Estações fluviométricas existentes / km de canal da macrodrenagem
Incidência de leptospirose [%]	Número de habitantes com leptospirose / População total do município * 100
Incidência de outras doenças de veiculação hídrica [%]	Número de habitantes com doenças de veiculação hídrica / População total do município * 100
Indicador de ligações irregulares de esgoto [%]	Número de ligações de esgoto eliminado * 100 / Número total de ligações de esgoto na rede pluvial
Índice de cobertura do sistema de microdrenagem [%]	Extensão de vias pavimentadas com sistema de microdrenagem [km] * 100 / Extensão total de vias pavimentadas [km]
Indicador de eficiência da microdrenagem [%]	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas ou deficiências * 100 / Total de pontos do sistema de drenagem com deficiências [medição de referência]
Meta de eficiência da microdrenagem, segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da microdrenagem, segundo PMSB [%]
Indicador da eficiência da macrodrenagem [área] [%]	Extensão da área atingida por inundações [km ²] * 100 / Área urbana atingida por inundações no ano no Ano 1 do PMSB [km ²]
Indicador da eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios] [%]	Número de domicílios atingidos por inundação no ano * 100 / Número de domicílios atingidos por inundação [medição de referência]
Meta de eficiência da macrodrenagem [área], segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da macrodrenagem [área], segundo PMSB [%]
Meta de eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios], segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios], segundo PMSB [%]
Índice de atendimento aos padrões de qualidade dos cursos da água [%]	Número de cursos da água monitorados / Número de cursos da água adequados * 100
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município/ Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação * 100

Fonte: Adaptado de IMAP/SP e SNIS.

K – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA

1. ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ILHOTA

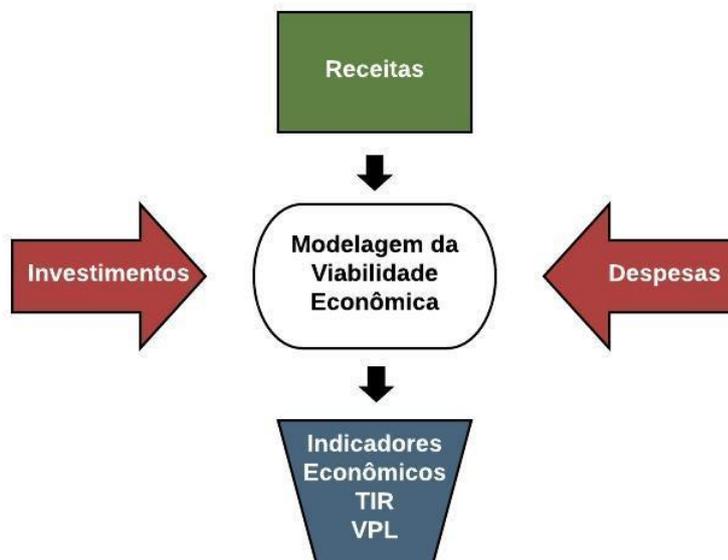
1.1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira desses serviços utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação
- Investimentos em Obras e Operacionais
- Despesas – Exploração e Impostos

Esquemáticamente a modelagem da viabilidade econômica baseada no estudo de concepção pode ser visualizada na Figura 194.

Figura 194: Esquema da Modelagem Econômica.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

O histórico das informações numéricas e financeiras apresentadas foi obtido junto SAMAE de Ilhota e do Estudo de Concepção dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Para efeito de data-base para o estudo, adotou-se o ano de 2022, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros.

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo foram utilizados dois indicadores usuais:

- VPL – Valor Presente Líquido, e
- TIR – Taxa Interna de Retorno

O VLP é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

1.2. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO

1.2.1. Faturamento Projetado

No cálculo da projeção do faturamento foram utilizados os seguintes dados, critérios e parâmetros:

- Faturamento anualizado, com base nos dados do histograma de consumo.
- Para garantir a viabilidade do projeto foi utilizada a estrutura tarifária onde o m³ do esgoto equivale a 100% do m³ cobrado pelo abastecimento de água.
- Das informações disponíveis, têm-se que o faturamento dos serviços indiretos representam um percentual de inicial de 4%, reduzindo para 2,5% do faturamento no curto prazo.

Para o cálculo do faturamento foram utilizadas as seguintes informações:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

- Volume médio medido por classe e por faixa de consumo obtido no histograma de consumo, conforme o Quadro 163.

Quadro 163: Volume Médio Faturado por Classe e por Faixa de Consumo.

Categoria	Faixa de Consumo	Vol. Faturado (m³/mês)
Residencial	0 a 10	10
	11 a 25	15,07
	26 a 50	30,67
	> 50	85,26
Comercial	0 a 10	10
	11 a 50	17,40
	> 50	128,8
Industrial	0 a 10	10
	> 10	56,45147
Pública	0 a 10	10
	> 10	45,216

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

- Número de Economias por classe e por faixa de consumo obtido no histograma de consumo, como mostrado no Quadro 164.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 164: Número de Economias por Classe e por Faixa de Consumo.

Categoria	Faixa de Consumo	Nº de Economias
Residencial	0 a 10	2.525
	11 a 25	1.388
	26 a 50	133
	> 50	9
Comercial	0 a 10	387
	11 a 50	118
	> 50	4
Industrial	0 a 10	13
	> 10	12
Pública	0 a 10	25
	> 10	12

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

- Custo máximo do m³ de água e esgoto por classe e por faixa de consumo da estrutura tarifária, como mostrado no Quadro 165.

Quadro 165: Estrutura Tarifária.

Categoria	Faixa de Consumo (m3/mês)	Tarifa de Água (R\$/m3)	Tarifa de Esgoto (R\$/m3)
RESIDENCIAL	0 a 10	4,1350	4,1350
	11 a 25	7,5700	7,5700
	26 a 50	10,6300	10,6300
	> 50	12,7400	12,7400
COMERCIAL	0 a 10	6,1030	6,1030
	11 a 50	10,1300	10,1300
	> 50	12,7400	12,7400
INDUSTRIAL E PÚBLICA	0 a 10	6,1030	6,1030
	> 10	10,1300	10,1300

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

A partir destes dados e utilizando-se das variáveis de evolução populacional, das metas de atendimento anuais com os serviços de água e esgoto, pode-se projetar ano a ano o faturamento previsto para a prestação dos serviços, conforme apresentado no Quadro 166.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 166: Projeções das Receitas Anuais.

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Faturamento Água	3.708.207	4.026.092	4.342.584	4.660.884	4.979.928	5.301.274	5.623.200	5.942.989	6.263.523	6.584.801
Faturamento Esgoto	0	0	0	0	0	1.590.833	2.248.822	2.971.867	3.758.740	4.609.606
Faturamento Serviços	148.328	140.913	130.278	116.522	124.498	172.303	196.801	222.871	250.557	279.860
Total	3.856.535	4.167.005	4.472.862	4.777.406	5.104.426	7.064.410	8.068.823	9.137.727	10.272.819	11.474.268

Ano	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Faturamento Água	6.908.216	7.233.604	7.556.372	7.880.202	8.205.851	8.530.426	8.854.684	9.184.112	9.512.313	9.838.060
Faturamento Esgoto	5.527.182	6.508.422	6.800.131	7.092.584	7.385.038	7.674.871	7.968.814	8.262.757	8.558.506	8.853.194
Faturamento Serviços	310.885	343.551	358.913	374.320	389.772	405.132	420.587	436.172	451.770	467.281
Total	12.746.284	14.085.577	14.715.415	15.347.106	15.980.661	16.610.430	17.244.085	17.883.041	18.522.590	19.158.536

Ano	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Faturamento Água	10.165.614	10.495.304	10.826.967	11.155.266	11.488.253	11.817.296	12.151.193	12.484.925	12.815.458	13.148.542
Faturamento Esgoto	9.148.626	9.445.865	9.741.298	10.039.282	10.337.266	10.634.932	10.933.661	11.233.134	11.532.608	11.832.826
Faturamento Serviços	482.856	498.529	514.207	529.864	545.638	561.306	577.121	592.951	608.702	624.534
Total	19.797.097	20.439.699	21.082.472	21.724.411	22.371.156	23.013.534	23.661.975	24.311.010	24.956.767	25.605.902

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

A projeção anual resultou num faturamento bruto de R\$ 457.654.028 ao longo dos 30 anos analisados.

1.2.2. Arrecadação Prevista

A arrecadação anual prevista é a diferença anual entre o valor faturado e a inadimplência.

Considerou-se uma inadimplência nominal de 6% no Ano 1, reduzindo 1% ao ano, até atingir 3% no Ano 4, mantendo o mesmo patamar ao longo do período de planejamento, resultando na arrecadação anual apresentada no Quadro 167. Foi adotada ainda uma recuperação de 60% da receita no ano seguinte.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 167: Previsão do Arrecadação Anual - R\$.

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Meta Arrecadação (%)	94,00%	95,00%	96,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
Inadimplência	231.392	208.350	178.914	143.322	153.133	211.932	242.065	274.132	308.185	344.228
Recuperação de Receita	0	138.835	125.010	107.349	85.993	91.880	127.159	145.239	164.479	184.911
Total	3.625.143	4.097.490	4.418.958	4.741.432	5.037.287	6.944.358	7.953.917	9.008.834	10.129.113	11.314.951

Ano	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Meta Arrecadação (%)	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
Inadimplência	382.389	422.567	441.462	460.413	479.420	498.313	517.323	536.491	555.678	574.756
Recuperação de Receita	206.537	229.433	253.540	264.877	276.248	287.652	298.988	310.394	321.895	333.407
Total	12.570.432	13.892.443	14.527.493	15.151.570	15.777.489	16.399.769	17.025.750	17.656.943	18.288.807	18.917.186

Ano	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Meta Arrecadação (%)	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
Inadimplência	593.913	613.191	632.474	651.732	671.135	690.406	709.859	729.330	748.703	768.177
Recuperação de Receita	344.854	356.348	367.915	379.484	391.039	402.681	414.244	425.916	437.598	449.222
Total	19.548.037	20.182.856	20.817.912	21.452.164	22.091.061	22.725.809	23.366.360	24.007.596	24.645.662	25.286.947

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

A partir das premissas adotadas para a projeção da inadimplência, tem-se uma arrecadação total de R\$ 451.603.768, ou seja, uma perda no faturamento de R\$ 6.050.260 no período de estudo.

1.3. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS (CAPEX)

Os investimentos totais projetados para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e operacionais, necessários para atender as metas fixadas estão apresentados nos Quadros 168, 169 e 170.

Quadro 168: CAPEX do SAA.

CAPEX DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Total (R\$)
Mananciais e Captações	6.859.880
Estação de Tratamento de Água - ETA	3.700.000
Sistema de Reservação	810.000
Estações de Recalque de Água Tratada	260.000
Aduadoras de Reforço de Rede de Água Tratada	4.305.270
Evolução de Redes e Ligações Prediais de Água	6.372.386
Programa de Controle e Redução de Perdas	4.887.410
TOTAL DO CAPEX - SAA	27.194.946

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Quadro 169: CAPEX do SES.

CAPEX DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Total (R\$)
Estação de Tratamento de Esgoto	10.218.500
Estação Elevatória de Esgoto	6.127.203
Evolução de Redes e Ligações Prediais de Esgoto	67.002.440
Projeto do Centro de Controle e Operação do SES Ilhota	250.000
Projetos Educacionais de Sustentabilidade	1.500.000
Projeto Se Liga Ilhota	426.623
TOTAL DO CAPEX - SES	85.531.360

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 170: CAPEX Operacional.

CAPEX OPERACIONAL	Total (R\$)
Materiais e Equipamentos	1.573.300
Equipamentos de Laboratório	961.500
Softwares	48.000
Gestão Comercial	181.911
TOTAL DO CAPEX OPERACIONAL	2.764.711

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Nos Quadros 171, 172 e 173 têm-se de forma mais detalhada os cronogramas de investimentos no sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e na parte operacional respectivamente ao longo de todo o período de estudo para o atendimento das metas estipuladas, resultando em investimentos estimados de R\$ 115.491.016.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 171: Cronograma de Investimentos no SAA.

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30		
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA																																				
Mananciais e Captações																																				
Implantação de nova captação de água bruta no Rio Luiz Alves	1	Unit.	2.500.000	2.500.000			2.500.000																													
Implantação de nova adutora de água bruta - DN 350 mm	6.440	m	677	4.359.880																																
Estação de Tratamento de Água - ETA																																				
Implantação de Nova ETA Compacta - 50 L/s	50	L/s	50.000	2.500.000			2.500.000																													
Sistema de tratamento de lodo da ETA	2	Unit.	600.000	1.200.000			600.000	600.000																												
Sistema de Reservação																																				
Implantação reservatório 1.000 m³	1.000	m³	790	790.000		790.000																														
Sistema de Telemetria	1	Unit.	20.000	20.000		20.000																														
Estações de Recalque de Água Tratada																																				
Ampliação da ERAT da ETA - 80 L/s	1	Unit.	100.000	100.000			50.000	50.000																												
Ampliação do Booster Barra - 30 L/s	1	Unit.	60.000	60.000			60.000																													
Ampliação do Booster Gaspar - 20 L/s	1	Unit.	40.000	40.000			40.000																													
Sistema de Telemetria	3	Unit.	20.000	60.000			20.000	40.000																												
Adutoras de Reforço de Rede de Água Tratada																																				
Adutora de Saída da ETA - 400 mm	510	m	677	345.270			345.270																													
Adutora Gaspar - 200 mm	4.000	m	330	1.320.000				1.320.000																												
Adutora Barra - 200 mm	8.000	m	330	2.640.000				2.640.000																												
Evolução de Redes e Ligações Prediais de Água																																				
Evolução da extensão de rede	64.584				330.882	187.506	231.668	228.030	224.392	220.754	217.116	213.478	209.840	206.202	202.564	198.926	195.288	191.650	188.012	184.374	180.736	177.098	173.460	169.822	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	224.058	
Implantação de Redes de Abastecimento de Água	64.584	m	85,00	5.489.636	301.457	158.081	202.243	198.605	194.967	191.329	187.691	184.053	180.415	176.777	173.139	169.501	165.863	162.225	158.587	154.949	151.311	147.673	144.035	140.397	194.633	194.633	194.633	194.633	194.633	194.633	194.633	194.633	194.633	194.633		
Novas Ligações	3.210			0	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	
Novas Ligações de Águas	3.210	unid.	275,00	882.750	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425	29.425		
TOTAL DO PROGRAMA			22.307.536		330.882	997.506	10.606.818	4.978.030	224.392	220.754	217.116	213.478	209.840	206.202	202.564	198.926	195.288	191.650	188.012	184.374	180.736	177.098	173.460	169.822	224.058											
PROGRAMA DE MELHORIA OPERACIONAL E DA QUALIDADE DO SERVIÇO																																				
Programa de Controle e Redução de Perdas																																				
Substituição Redes Antigas ou Inadequadas	9.689	m	90,00	871.974	0	0	0	0	174.395	174.395	174.395	174.395	174.395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Renovação de Caveletes	848	unid.	302,50	256.641	0	0	0	0	51.328	51.328	51.328	51.328	51.328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Novas Ligações	10.770				359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359		
Substituição dos Hidrômetros Existentes em 5 anos					1.889	1.889						1.889	1.889	0	0	0	0	1.889	1.889	0	0	0	0	1.889	1.889	0	0	0	0	0	0	1.889	1.889			
Substituição das Novas Ligações											359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359		
																		359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359		
																																			359	
Substituição de Hidrômetros					1.889	1.889	0	0	0	0	0	2.248	2.248	359	359	359	359	359	2.607	2.607	718	718	718	718	718	2.607	2.966	1.077	1.077	1.077	1.077	1.077	2.966	3.325		
Substituição de Hidrômetros	36.122	Unid.	75,00	2.709.150	141.675	141.675	0	0	0	0	168.600	168.600	26.925	26.925	26.925	26.925	26.925	195.525	195.525	53.850	53.850	53.850	53.850	53.850	195.525	222.450	80.775	80.775	80.775	80.775	80.775	222.450	249.375			
Implantação Distritos de Medição e Controle	96.886	m	7,50	726.645			363.323	363.323																												
Implantação de Macromedidores nos DMCs	5	Unid.	20.000	100.000			40.000	40.000																												
Implantação de Macromedidores nas ETAs	2	Unid.	24.000	48.000	24.000		24.000																													
Telemetria dos Macromedidores	5	Unid.	15.000	75.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000																											
Implantação CCO	1	Vb	120.000	120.000				120.000																												
TOTAL DO PROGRAMA			4.887.410		180.675	156.675	442.323	538.323	240.723	225.723	225.723	394.323	394.323	26.925	26.925	26.925	26.925	26.925	195.525	195.525	53.850	53.850	53.850	53.850	53.850	195.525	222.450	80.775	80.775	80.775	80.775	80.775	222.450	249.375		
TOTAL DO CAPEX - SAA			27.194.946		511.557	1.154.181	11.049.141	5.516.353	465.115	446.477	442.839	607.801	604.163	233.127	229.489	225.851	222.213	218.575	383.537	379.899	234.586	230.948	227.310	223.672	277.908	419.583	446.508	304.833	304.833	304.833	304.833	304.833	446.508	473.433		

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 172: Cronograma de Investimentos no SES.

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30		
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO																																				
Estação de Tratamento de Esgoto																																				
Projetos e Licenças Ambientais	1	Verba	500.000	500.000					300.000,00	6.670.000	0	0	100.000	1.813.500	100.000	1.235.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Implantação da ETE Centro (margem direita) - Etapa Única	55	L/s	120.000	6.600.000					6.600.000,00																											
Emissário Final - 400 mm	100	metros	700	70.000					70.000,00																											
Implantação da ETE Centro (loteamento) - Etapa Única	10	L/s	120.000	1.200.000										1.200.000,00																						
Emissário Final - 200 mm	100	metros	350	35.000										35.000,00																						
Implantação da ETE Pedra de Amolar - Etapa Única	15	L/s	120.000	1.800.000									1.800.000,00																							
Emissário Final - 250 mm	30	metros	450	13.500									13.500,00																							
Estação Elevatória de Esgoto																																				
EEE 01	1	Verba	609.112	609.112					1.903.206	810.174	670.703	475.097	370.841	430.297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	695.453	217.062	178.051	138.724	98.871	138.724	0	0	0	0		
Substituições dos CMB EEE 01	1	Verba	304.556	304.556					609.112																304.556											
Linha de Recalque - 225 mm - (PEAD) EEE 01	383	metros	500	191.500					191.500																											
EEE 02	1	Verba	434.124	434.124							434.124																									
Substituições dos CMB EEE 02	1	Verba	217.062	217.062																						217.062										
Linha de Recalque - 160 mm - (PEAD) EEE 02	797	metros	450	358.650							358.650																									
EEE 03	1	Verba	356.103	356.103								356.103																								
Substituições dos CMB EEE 03	1	Verba	178.051	178.051																							178.051									
Linha de Recalque - 110 mm - (PEAD) EEE 03	743	metros	400	297.200								297.200																								
EEE 04	1	Verba	277.447	277.447									277.447																							
Substituições dos CMB EEE 04	1	Verba	138.724	138.724																								138.724								
Linha de Recalque - 90 mm - (PEAD) EEE 04	515	metros	350	180.250									180.250																							
EEE 05	1	Verba	197.741	197.741										197.741																						
Substituições dos CMB EEE SB 05	1	Verba	98.871	98.871																													98.871			
Linha de Recalque - 63 mm - (PEAD) EEE 05	519	metros	300	155.700										155.700																						
EEE 06	1	Verba	277.447	277.447											277.447																					
Substituições dos CMB EEE 06	1	Verba	138.724	138.724																														138.724		
Linha de Recalque - 90 mm - (PEAD) EEE 06	387	metros	350	135.450											135.450																					
EEE 07	1	Verba	781.794	781.794						781.794																										
Substituições dos CMB EEE 07	1	Verba	390.897	390.897																							390.897									
Linha de Recalque - 225 mm - (PEAD) EEE 07	572	metros	500	286.000						286.000																										
Telemetria da Elevatória	7	Unit.	17.400	121.800						34.800	17.400	17.400	17.400	17.400	17.400																					
Evolução de Redes e Ligações Prediais de Esgoto																																				
Evolução da extensão de rede	148.021				0	0	0	0	26.513	115.495	748.835	1.364.008	1.960.985	2.539.742	3.100.257	714.496	656.622	598.583	2.530.016	2.475.735	2.421.455	2.367.174	2.312.893	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	3.122.115	0		
Implantação de Redes Coletoras	148.021	m	420,00	62.168.822					11.135.475	108.106	700.273	1.274.346	1.830.325	2.368.210	2.888.002	656.630	602.349	548.068	2.311.924	2.257.643	2.203.362	2.149.081	2.094.800	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	2.904.023	0		
Novas Ligações	7.161				0	0	0	0	1.096	11	72	133	194	254	314	86	80	75	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	0		
Novas Ligações	7.161	unid.	675,00	4.833.619					739.517	7.388	48.562	89.663	130.661	171.531	212.255	57.866	54.273	50.515	218.093	218.092	218.093	218.093	218.093	218.092	218.093	218.093	218.093	218.093	218.092	218.093	218.093	218.093	218.093	0		
TOTAL DO PROGRAMA			83.348.143		0	0	0	0	12.174.992	8.688.701	1.559.009	2.034.711	2.536.082	4.724.083	3.630.554	1.949.496	656.622	598.583	2.530.016	2.475.735	2.421.455	2.367.174	2.312.893	3.122.115	0											
PROGRAMA DE MELHORIA OPERACIONAL E DA QUALIDADE DO SERVIÇO																																				
Projeto do Centro de Controle e Operação do SES Ilhota																																				
Implantação do CCO do SES Ilhota	1	Verba	250.000	250.000						125.000				125.000																						
Projetos Educacionais de Sustentabilidade																																				
Ações de Educação Ambiental e Sustentabilidade	1	Verba	1.500.000	1.500.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000		
Projeto Se Liga Ilhota																																				
Ação de fiscalização das ligações de esgoto	5.688	Verba	75	426.623	0	0	0	0	906	374	410	445	481	517	553	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	0		
TOTAL DO PROGRAMA			2.183.216		50.000	50.000	50.000	50.000	50.906	203.397	81.126	83.854	86.583	214.311	92.039	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	62.278	50.000			
TOTAL DO CAPEX - SES			85.531.360		50.000	50.000	50.000	50.000	12.225.897	8.892.098	1.640.134	2.118.565	2.622.665	4.938.394	3.722.594	2.011.774	718.900	660.861	2.592.294	2.538.013	2.483.732	2.429.452	2.375.171	3.184.393	50.000											

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 173: Cronograma de Investimentos Operacionais.

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
Materiais e Equipamentos					201.800	0	0	0	0	274.300	0	0	0	0	274.300	0	0	0	0	274.300	0	0	0	0	274.300	0	0	0	0	274.300	0	0	0	0
Computador desktop	36	unid.	2.500	90.000	15.000					17.500				17.500					17.500					17.500					17.500					
Notebook	24	unid.	2.000	48.000	8.000					8.000				8.000					8.000					8.000					8.000					
Impressoras	36	unid.	500	18.000	3.000					3.000				3.000					3.000					3.000					3.000					
Servidor	12	unid.	5.000	60.000	10.000					10.000				10.000					10.000					10.000					10.000					
Kit Mobiliário (escritório operacional e comercial)	72	unid.	3.000	216.000	36.000					36.000				36.000					36.000					36.000					36.000					
Central telefônica	12	unid.	1.500	18.000	3.000					3.000				3.000					3.000					3.000					3.000					
Aparelhos telefônicos fixos e fax	60	unid.	90	5.400	900					900				900					900					900					900					
Telefones celulares	120	unid.	800	96.000	16.000					16.000				16.000					16.000					16.000					16.000					
Máquina para corte de asfalto	12	unid.	11.000	132.000	22.000					22.000				22.000					22.000					22.000					22.000					
Compactador tipo SAPO	12	unid.	9.500	114.000	19.000					19.000				19.000					19.000					19.000					19.000					
Conjunto motor-bomba p/ esgotamento de vala	12	unid.	2.500	30.000	5.000					5.000				5.000					5.000					5.000					5.000					
Cortador de grama	12	unid.	1.600	19.200	3.200					3.200				3.200					3.200					3.200					3.200					
Haste de escuta	12	unid.	850	10.200	1.700					1.700				1.700					1.700					1.700					1.700					
Geofone eletrônico	12	unid.	11.000	132.000	22.000					22.000				22.000					22.000					22.000					22.000					
Geofone mecânico	12	unid.	1.400	16.800	2.800					2.800				2.800					2.800					2.800					2.800					
Datalogger de ruídos	12	unid.	4.000	48.000	8.000					8.000				8.000					8.000					8.000					8.000					
Datalogger de vazão e pressão	12	unid.	8.500	102.000	17.000					17.000				17.000					17.000					17.000					17.000					
Gerador de energia elétrica móvel para elevatórias de esgoto	10	unid.	70.000	700.000						70.000				70.000					70.000					70.000					70.000					
Escada telescópica 4 m	12	unid.	1.300	15.600	2.600					2.600				2.600					2.600					2.600					2.600					
Multímetro	12	unid.	300	3.600	600					600				600					600					600					600					
Mascara de Cloro Gás	24	unid.	1.500	36.000	6.000					6.000				6.000					6.000					6.000					6.000					
Equipamentos de Laboratório					160.250	0	0	0	0	160.250	0	0	0	0	160.250	0	0	0	0	160.250	0	0	0	0	160.250	0	0	0	0	160.250	0	0	0	0
Destilador de água 5 L/hora	12	unid.	2.625	31.500	5.250					5.250				5.250					5.250					5.250					5.250					
Fluor Colorímetro 0,1 - 20,0 Mg	12	unid.	3.500	42.000	7.000					7.000				7.000					7.000					7.000					7.000					
Cloro Colorímetro Portátil II	24	unid.	1.875	45.000	7.500					7.500				7.500					7.500					7.500					7.500					
Vidrarias para Análises	12	unid.	7.000	84.000	28.000					28.000				28.000					28.000					28.000					28.000					
Turbidímetro portátil 2100P	24	unid.	9.375	225.000	37.500					37.500				37.500					37.500					37.500					37.500					
Espectrofotômetro Portátil DR2800	12	unid.	6.000	72.000	12.000					12.000				12.000					12.000					12.000					12.000					
Estufa Esterilização Secagem 280L	24	unid.	7.125	171.000	28.500					28.500				28.500					28.500					28.500					28.500					
Estufa Cultura Bacteriológica 280L	24	unid.	5.625	135.000	22.500					22.500				22.500					22.500					22.500					22.500					
Banho Maria Sorológico	12	unid.	2.000	24.000	4.000					4.000				4.000					4.000					4.000					4.000					
PHMETRO Bancada Qualxtron	24	unid.	2.000	48.000	8.000					8.000				8.000					8.000					8.000					8.000					
Softwares					4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Licenças office	30	unid.	250	7.500	1.250					1.250				1.250					1.250					1.250					1.250					
Licenças windows	30	unid.	350	10.500	1.750					1.750				1.750					1.750					1.750					1.750					
Licenças auto-cad	30	unid.	1.000	30.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Gestão Comercial					44.117	68.897	34.449	34.449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Recadastramento Comercial	4.242	Unid.	20,80	88.234	44.117	34.449																												
Recadastramento Operacional	108.785	metros	0,95	103.346		34.449	34.449	34.449																										
CAPEX Operacional			2.764.711		410.167	69.897	35.449	35.449	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.4. DESPESAS PREVISTAS

1.4.1. Despesas de Exploração

Para a projeção das despesas com exploração foram utilizados os seguintes dados, conceitos e parâmetros, tendo como base os dados iniciais para composição das despesas fornecidos pelo SAMAE de Ilhota e se referem ao período de julho de 2020 à junho de 2021.

- Os itens considerados como despesas operacionais foram:
 - Recursos humanos;
 - Produtos químicos;
 - Energia elétrica;
 - Transporte e disposição final de lodo;
 - Repavimentação;
 - Locações;
 - Seguros;
 - Material hidráulico;
 - Assessoria jurídica e contábil;
 - Consultoria técnica;
 - Uniformes;
 - Combustível;
 - Monitoramento da qualidade da água;
 - Entrega de faturas;
 - Tarifas bancárias;
 - Taxa de Regulação;
 - Outras despesas operacionais.

- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

- Evolução das demandas de água e de esgoto.

Com base nas premissas acima adotadas, foi realizada a projeção anual das despesas de exploração apresentada no Quadro 174, resultando num custo ao longo do período de planejamento de R\$ 184.056.656

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 174: Evolução Anual dos Custos de Exploração.

OPEX	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Recursos Humanos	1.204.066	1.252.318	1.252.318	1.252.318	1.671.797	1.758.412	1.758.412	1.794.602	1.794.602	2.118.170
Energia Elétrica	307.351	320.698	327.571	339.132	349.946	464.509	516.589	571.907	630.467	692.266
Produtos Químicos	275.661	288.118	294.533	305.323	315.417	356.523	378.308	400.721	423.793	447.552
Transporte e Disposição Final do Lodo	0	0	0	0	0	20.285	28.682	37.897	47.930	58.781
Repavimentação	36.481	39.569	42.656	45.743	48.831	72.746	84.427	96.934	110.267	124.425
Análises de Qualidade de Água e Esgoto	108.000	108.000	108.000	108.000	108.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000
Taxa de Regulação	14.976	16.274	17.572	18.870	20.168	27.906	31.869	36.093	40.576	45.318
Locações	343.959	348.051	352.144	356.237	375.929	680.022	684.114	688.207	692.300	726.392
Seguros	24.808	29.066	74.250	66.060	104.853	115.814	99.078	108.341	118.052	134.849
Outros Custos e Despesas	538.678	567.723	593.070	618.438	646.742	761.942	824.669	891.047	960.501	1.037.035
OPEX Total	2.853.980	2.969.817	3.062.115	3.110.121	3.641.683	4.420.159	4.568.150	4.787.750	4.980.488	5.546.788

OPEX	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Recursos Humanos	2.118.170	2.118.170	2.118.170	2.118.170	2.166.422	2.253.038	2.253.038	2.253.038	2.289.227	2.289.227
Energia Elétrica	762.649	836.302	865.144	899.297	933.316	967.200	1.000.950	1.034.565	1.068.046	1.101.392
Produtos Químicos	477.011	507.242	523.682	545.165	566.607	588.009	609.369	630.689	651.968	673.206
Transporte e Disposição Final do Lodo	70.449	82.935	86.615	90.295	93.975	97.654	101.334	105.014	108.694	112.374
Repavimentação	139.410	155.219	162.023	168.826	175.629	182.432	189.235	196.038	202.841	209.644
Análises de Qualidade de Água e Esgoto	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000
Taxa de Regulação	50.321	55.582	58.049	60.515	62.981	65.447	67.914	70.380	72.846	75.312
Locações	730.485	734.577	738.670	742.763	746.855	780.948	785.040	789.133	793.226	797.318
Seguros	142.689	143.848	143.318	146.362	158.602	166.162	169.848	175.205	180.479	189.368
Outros Custos e Despesas	1.113.735	1.194.035	1.235.885	1.277.501	1.319.657	1.362.235	1.403.892	1.445.660	1.487.941	1.529.649
OPEX Total	8.798.089	9.261.181	9.773.468	9.869.477	9.965.691	10.062.974	10.156.523	10.251.194	10.581.033	10.678.028

OPEX	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Recursos Humanos	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.411.093	2.411.093	2.459.346	2.459.346	2.459.346	2.459.346
Energia Elétrica	1.136.743	1.172.094	1.207.446	1.242.797	1.278.148	1.313.500	1.348.851	1.384.202	1.419.554	1.454.905
Produtos Químicos	695.052	716.898	738.744	760.590	782.436	804.282	826.128	847.973	869.819	891.665
Transporte e Disposição Final do Lodo	116.054	119.734	123.414	127.094	130.773	134.453	138.133	141.813	145.493	149.173
Repavimentação	216.447	223.250	230.053	236.856	243.659	250.462	257.265	264.068	270.871	277.674
Análises de Qualidade de Água e Esgoto	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000
Taxa de Regulação	77.778	80.245	82.711	85.177	87.643	90.110	92.576	95.042	97.508	99.975
Locações	801.411	805.503	809.596	813.689	847.781	851.874	855.966	860.059	864.152	868.244
Seguros	200.945	205.635	212.587	218.783	225.359	234.081	238.905	245.450	252.582	245.928
Outros Custos e Despesas	1.571.409	1.613.253	1.655.103	1.696.935	1.740.366	1.782.209	1.824.674	1.866.655	1.908.568	1.950.549
OPEX Total	10.772.558	10.866.901	10.961.215	11.054.660	11.147.959	11.243.465	11.395.266	11.625.703	11.718.871	11.806.305

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.4.2. Despesas com Impostos

Como o faturamento anual projetado não ultrapassa o limite de R\$ 78.000.000, efetuou-se a determinação dos valores devidos dentro do critério de Lucro Presumido, apresentado no Quadro 175, no qual são considerados os seguintes percentuais e critérios.

- PIS – 0,65% sobre o faturamento e COFINS – 3,00% sobre o faturamento;
- IRPJ – Base 32% sobre o lucro líquido, sendo 15% da base até R\$ 240.000/ano e mais 10% sobre o excedente
- CSLL – 9% sobre a base.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 175: Projeção dos Impostos.

LUCRO PRESUMIDO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
BASE PIS/COFINS/IR	3.842.653	4.343.341	4.684.097	5.025.920	5.339.526	7.361.022	8.431.155	9.549.368	10.736.864	11.993.852
PIS/COFINS (3,65%)	140.257	158.532	170.970	183.446	194.893	268.677	307.737	348.552	391.896	437.776
CÁLCULO DO IR	283.412	323.467	350.728	378.074	403.162	564.882	650.492	739.949	834.949	935.508
BASE (32%)	1.229.649	1.389.869	1.498.911	1.608.294	1.708.648	2.355.527	2.697.970	3.055.798	3.435.796	3.838.033
15%	184.447	208.480	224.837	241.244	256.297	353.329	404.695	458.370	515.369	575.705
10%	98.965	114.987	125.891	136.829	146.865	211.553	245.797	281.580	319.580	359.803
CÁLCULO DA CSL (9%)	110.668	125.088	134.902	144.746	153.778	211.997	242.817	275.022	309.222	345.423
TOTAL IMPOSTOS	534.338	607.087	656.599	706.266	751.833	1.045.556	1.201.047	1.363.523	1.536.066	1.718.707

LUCRO PRESUMIDO	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
BASE PIS/COFINS/IR	13.324.662	14.725.994	15.399.148	16.060.670	16.724.144	17.383.761	18.047.302	18.716.366	19.386.142	20.052.224
PIS/COFINS (3,65%)	486.350	537.499	562.069	586.214	610.431	634.507	658.727	683.147	707.594	731.906
CÁLCULO DO IR	1.041.973	1.154.080	1.207.932	1.260.854	1.313.932	1.366.701	1.419.784	1.473.309	1.526.891	1.580.178
BASE (32%)	4.263.892	4.712.318	4.927.727	5.139.414	5.351.726	5.562.803	5.775.137	5.989.237	6.203.565	6.416.712
15%	639.584	706.848	739.159	770.912	802.759	834.421	866.270	898.386	930.535	962.507
10%	402.389	447.232	468.773	489.941	511.173	532.280	553.514	574.924	596.357	617.671
CÁLCULO DA CSL (9%)	383.750	424.109	443.495	462.547	481.655	500.652	519.762	539.031	558.321	577.504
TOTAL IMPOSTOS	1.912.073	2.115.687	2.213.496	2.309.615	2.406.018	2.501.860	2.598.273	2.695.488	2.792.806	2.889.588

LUCRO PRESUMIDO	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
BASE PIS/COFINS/IR	20.720.927	21.393.835	22.066.995	22.739.301	23.416.533	24.089.366	24.768.350	25.448.060	26.124.411	26.804.173
PIS/COFINS (3,65%)	756.314	780.875	805.445	829.984	854.703	879.262	904.045	928.854	953.541	978.352
CÁLCULO DO IR	1.633.674	1.687.507	1.741.360	1.795.144	1.849.323	1.903.149	1.957.468	2.011.845	2.065.953	2.120.334
BASE (32%)	6.630.697	6.846.027	7.061.438	7.276.576	7.493.290	7.708.597	7.925.872	8.143.379	8.359.811	8.577.335
15%	994.604	1.026.904	1.059.216	1.091.486	1.123.994	1.156.290	1.188.881	1.221.507	1.253.972	1.286.600
10%	639.070	660.603	682.144	703.658	725.329	746.860	768.587	790.338	811.981	833.734
CÁLCULO DA CSL (9%)	596.763	616.142	635.529	654.892	674.396	693.774	713.328	732.904	752.383	771.960
TOTAL IMPOSTOS	2.986.751	3.084.524	3.182.334	3.280.020	3.378.422	3.476.185	3.574.841	3.673.603	3.771.877	3.870.646

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

A partir das projeções realizadas ano a ano dos impostos incidentes, chegou-se a um custo total de R\$ 68.835.133 em todo o período de planejamento.

1.5. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO

A partir dos dados calculados e apresentados nos itens anteriores pode-se montar o Demonstrativo de Resultado - DRE, apresentado no Quadro 176.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 176: Demonstrativo de Resultado.

DRE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	Total	
1. Receita Bruta	3.842.653	4.343.341	4.684.097	5.025.920	5.339.526	7.361.022	8.431.155	9.549.368	10.736.864	11.993.852	13.324.662	14.725.994	15.399.148	16.060.670	16.724.144	17.383.761	18.047.302	18.716.366	19.386.142	20.052.224	20.720.927	21.393.835	22.066.995	22.739.301	23.416.533	24.089.366	24.768.350	25.448.060	26.124.411	26.804.173	478.700.160	
1.1. Faturamento Água	3.930.701	4.267.659	4.603.141	4.940.538	5.278.725	5.619.353	5.960.594	6.299.570	6.639.336	6.979.892	7.322.712	7.667.623	8.009.757	8.353.017	8.698.205	9.042.255	9.385.968	9.735.162	10.083.055	10.428.347	10.775.555	11.125.027	11.476.589	11.824.586	12.177.552	12.526.338	12.880.269	13.234.025	13.584.390	13.937.459	266.787.401	
1.2. Faturamento Esgoto	0	0	0	0	0	1.686.284	2.383.752	3.150.180	3.984.265	4.886.184	5.858.815	6.898.930	7.208.141	7.518.142	7.828.142	8.135.366	8.446.946	8.758.525	9.072.020	9.384.389	9.697.547	10.012.621	10.325.779	10.641.642	10.957.505	11.273.032	11.589.685	11.907.126	12.224.568	12.542.800	206.372.390	
1.3. Faturamento Serviços	157.228	149.368	138.094	123.513	131.968	182.641	208.609	236.244	265.590	296.652	329.538	364.164	380.447	396.779	413.159	429.441	445.823	462.342	478.877	495.318	511.828	528.441	545.059	561.656	578.376	594.984	611.749	628.529	645.224	662.006	11.953.648	
1.4. Inadimplência	245.276	220.851	189.649	151.922	162.321	224.648	256.589	290.580	326.676	364.882	405.332	447.922	467.950	488.038	508.185	528.212	548.362	568.681	589.019	609.242	629.548	649.983	670.423	690.837	711.403	731.831	752.451	773.090	793.625	814.268	14.811.794	
1.5. Recuperação de Receita	0	147.165	132.511	113.790	91.153	97.392	134.789	153.953	174.348	196.005	218.929	243.199	268.753	280.770	292.823	304.911	316.927	329.017	341.209	353.411	365.545	377.729	389.990	402.254	414.502	426.842	439.098	451.471	463.854	476.175	8.398.516	
2. Impostos - PIS/COFINS	140.257	158.532	170.970	183.446	194.893	268.677	307.737	348.552	391.896	437.776	486.350	537.499	562.069	586.214	610.431	634.507	658.727	683.147	707.594	731.906	756.314	780.875	805.445	829.984	854.703	879.262	904.045	928.854	953.541	978.352	17.472.556	
3. Receita Líquida	3.702.396	4.184.809	4.513.127	4.842.474	5.144.633	7.092.344	8.123.418	9.200.816	10.344.968	11.556.076	12.838.312	14.188.496	14.837.079	15.474.455	16.113.713	16.749.254	17.388.575	18.033.219	18.678.548	19.320.318	19.964.613	20.612.960	21.261.549	21.909.317	22.561.829	23.210.104	23.864.305	24.519.206	25.170.870	25.825.821	461.227.604	
4. Custos e Despesas	2.853.980	2.969.817	3.062.115	3.110.121	3.641.683	4.420.159	4.568.150	4.787.750	4.980.488	5.546.788	5.766.918	5.989.912	6.093.555	6.210.893	6.386.044	6.625.125	6.742.619	6.861.721	7.017.268	7.139.491	7.267.066	7.387.840	7.510.880	7.633.148	7.909.259	8.034.063	8.203.844	8.326.608	8.449.892	8.559.459	184.056.656	
4.1. Recursos Humanos	1.204.066	1.252.318	1.252.318	1.252.318	1.671.797	1.758.412	1.758.412	1.794.602	1.794.602	2.118.170	2.118.170	2.118.170	2.118.170	2.118.170	2.166.422	2.253.038	2.253.038	2.253.038	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.289.227	2.411.093	2.411.093	2.459.346	2.459.346	2.459.346	61.650.162
4.2. Energia Elétrica	307.351	320.698	327.571	339.132	349.946	464.509	516.589	571.907	630.467	692.266	762.649	836.302	865.144	899.297	933.316	967.200	1.000.950	1.034.565	1.068.046	1.101.392	1.136.743	1.172.094	1.207.446	1.242.797	1.278.148	1.313.500	1.348.851	1.384.202	1.419.554	1.454.905	26.947.536	
4.3. Produtos Químicos	275.661	288.118	294.533	305.323	315.417	356.523	378.308	400.721	423.793	447.552	477.011	507.242	523.682	545.165	566.607	588.009	609.369	630.689	651.968	673.206	695.052	716.898	738.744	760.590	782.436	804.282	826.128	847.973	869.819	891.665	17.192.486	
4.4. Transporte e Disposição Final de Lodo	0	0	0	0	0	20.285	28.682	37.897	47.930	58.781	70.449	82.935	86.615	90.295	93.975	97.654	101.334	105.014	108.694	112.374	116.054	119.734	123.414	127.094	130.773	134.453	138.133	141.813	145.493	149.173	2.469.049	
4.5. Repavimentação	36.481	39.569	42.656	45.743	48.831	72.746	84.427	96.934	110.267	124.425	139.410	155.219	162.023	168.826	175.629	182.432	189.235	196.038	202.841	209.644	216.447	223.250	230.053	236.856	243.659	250.462	257.265	264.068	270.871	277.674	4.953.980	
4.6. Análises de Qualidade de Água e Esgoto	108.000	108.000	108.000	108.000	108.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	162.000	4.590.000
4.7. Taxa de Regulação	14.976	16.274	17.572	18.870	20.168	27.906	31.869	36.093	40.576	45.318	50.321	55.582	58.049	60.515	62.981	65.447	67.914	70.380	72.846	75.312	77.778	80.245	82.711	85.177	87.643	90.110	92.576	95.042	97.508	99.975	1.797.732	
4.8. Locações	343.959	348.051	352.144	356.237	375.929	680.022	684.114	688.207	692.300	726.392	730.485	734.577	738.670	742.763	746.855	780.948	785.040	789.133	793.226	797.318	801.411	805.503	809.596	813.689	847.781	851.874	855.966	860.059	864.152	868.244	21.264.645	
4.9. Seguros	24.808	29.066	74.250	66.060	104.853	115.814	99.078	108.341	118.052	134.849	142.689	143.848	143.318	146.362	158.602	166.162	169.848	175.205	180.479	189.368	200.945	205.635	212.587	218.783	225.359	234.081	238.905	245.450	252.582	245.928	4.771.309	
4.10. Outras Despesas	538.678	567.723	593.070	618.438	646.742	761.942	824.669	891.047	960.501	1.037.035	1.113.735	1.194.035	1.235.885	1.277.501	1.319.657	1.362.235	1.403.892	1.445.660	1.487.941	1.529.649	1.571.409	1.613.253	1.655.103	1.696.935	1.740.366	1.782.209	1.824.674	1.866.655	1.908.568	1.950.549	38.419.757	
5. EBTIDA	848.416	1.214.991	1.451.012	1.732.353	1.502.950	2.672.186	3.555.268	4.413.066	5.364.481	6.009.288	7.071.395	8.198.584	8.743.524	9.263.562	9.727.669	10.124.129	10.645.956	11.171.498	11.661.280	12.180.828	12.697.547	13.225.120	13.750.669	14.276.169	14.652.570	15.176.041	15.660.461	16.192.598	16.720.978	17.266.361	277.170.949	
6.1. Imposto de Renda	283.412	323.467	350.728	378.074	403.162	564.882	650.492	739.949	834.949	935.508	1.041.973	1.154.080	1.207.932	1.260.854	1.313.932	1.366.701	1.419.784	1.473.309	1.526.891	1.580.178	1.633.674	1.687.507	1.741.360	1.795.144	1.849.323	1.903.149	1.957.468	2.011.845	2.065.953	2.120.334	37.576.013	
6.2. CSL sobre o Lucro	110.668	125.088	134.902	144.746	153.778	211.997	242.817	275.022	309.222	345.423	383.750	424.109	443.495	462.547	481.655	500.652	519.762	539.031	558.321	577.504	596.763	616.142	635.529	654.892	674.396	693.774	713.328	732.904	752.383	771.960	13.786.565	
8. Lucro Líquido	454.336	766.436	965.382	1.209.533	946.010	1.895.306	2.661.959	3.398.095	4.220.310	4.728.357	5.645.671	6.620.396	7.092.097	7.540.161	7.932.082	8.256.775	8.706.409	9.159.158	9.576.068	10.023.145	10.467.110	10.921.471	11.373.780	11.826.133	12.128.851	12.579.118	12.989.665	13.447.849	13.902.642	14.374.067	225.808.371	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

1.6. FLUXO DE CAIXA

O Fluxo de Caixa está apresentado no Quadro 177, sem utilização de possível financiamento.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 177: Fluxo de Caixa.

FLUXO DE CAIXA	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL	
1. ENTRADAS																																
1.1. RECEITAS	3.842.653	4.490.506	4.816.607	5.139.710	5.430.679	7.458.414	8.565.944	9.703.321	10.911.212	12.189.857	13.543.592	14.969.194	15.667.901	16.341.440	17.016.967	17.688.672	18.364.229	19.045.384	19.727.351	20.405.635	21.086.472	21.771.563	22.456.984	23.141.555	23.831.035	24.516.207	25.207.448	25.899.531	26.588.265	27.280.348	487.098.676	
1.1.1. Receita de Água	3.930.701	4.267.659	4.603.141	4.940.538	5.278.725	5.619.353	5.960.594	6.299.570	6.639.336	6.979.892	7.322.712	7.667.623	8.009.757	8.353.017	8.698.205	9.042.255	9.385.968	9.735.162	10.083.055	10.428.347	10.775.555	11.125.027	11.476.589	11.824.586	12.177.552	12.526.338	12.880.269	13.234.025	13.584.390	13.937.459	266.787.401	
1.1.2. Receita de Esgoto	0	0	0	0	0	1.686.284	2.383.752	3.150.180	3.984.265	4.886.184	5.858.815	6.898.930	7.208.141	7.518.142	7.828.142	8.135.366	8.446.946	8.758.525	9.072.020	9.384.389	9.697.547	10.012.621	10.325.779	10.641.642	10.957.505	11.273.032	11.589.685	11.907.126	12.224.568	12.542.800	206.372.390	
1.1.3. Receita Serviços	157.228	149.368	138.094	123.513	131.968	182.641	208.609	236.244	265.590	296.652	329.538	364.164	380.447	396.779	413.159	429.441	445.823	462.342	478.877	495.318	511.828	528.441	545.059	561.656	578.376	594.984	611.749	628.529	645.224	662.006	11.953.648	
1.1.4. Perda de Receita - Inadimplência	-245.276	-73.686	-57.139	-38.132	-71.168	-127.256	-121.800	-136.627	-152.328	-168.876	-186.403	-204.722	-199.197	-207.268	-215.362	-223.301	-231.435	-239.664	-247.810	-255.831	-264.003	-272.254	-280.433	-288.583	-296.901	-304.989	-313.353	-321.620	-329.771	-338.093	-6.413.278	
1.1.5. Recuperação de Receita	0	147.165	132.511	113.790	91.153	97.392	134.789	153.953	174.348	196.005	218.929	243.199	268.753	280.770	292.823	304.911	316.927	329.017	341.209	353.411	365.545	377.729	389.990	402.254	414.502	426.842	439.098	451.471	463.854	476.175	8.398.516	
2. SAÍDAS																																
2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS	2.994.237	3.128.349	3.233.085	3.293.567	3.836.575	4.688.836	4.875.887	5.136.302	5.372.383	5.984.564	6.253.268	6.527.410	6.655.624	6.797.108	6.996.475	7.259.632	7.401.346	7.544.868	7.724.862	7.871.397	8.023.380	8.168.715	8.316.325	8.463.132	8.763.963	8.913.325	9.107.889	9.255.462	9.403.433	9.537.811	201.529.211	
2.1.1. Custos e Despesas	2.853.980	2.969.817	3.062.115	3.110.121	3.641.683	4.420.159	4.568.150	4.787.750	4.980.488	5.546.788	5.766.918	5.989.912	6.093.555	6.210.893	6.386.044	6.625.125	6.742.619	6.861.721	7.017.268	7.139.491	7.267.066	7.387.840	7.510.880	7.633.148	7.909.259	8.034.063	8.203.844	8.326.608	8.449.892	8.559.459	184.056.656	
2.1.2. Impostos e Encargos	140.257	158.532	170.970	183.446	194.893	268.677	307.737	348.552	391.896	437.776	486.350	537.499	562.069	586.214	610.431	634.507	658.727	683.147	707.594	731.906	756.314	780.875	805.445	829.984	854.703	879.262	904.045	928.854	953.541	978.352	17.472.556	
2.2. INVESTIMENTOS	971.724	1.274.079	11.134.590	5.601.802	12.692.013	9.777.126	2.083.974	2.727.367	3.227.828	5.172.521	4.390.633	2.238.625	942.113	880.437	2.976.831	3.356.463	2.719.319	2.661.400	2.603.481	3.409.066	4.596.304	3.822.038	3.809.953	3.628.950	3.589.097	4.066.500	3.490.226	3.490.226	3.631.901	524.433	115.491.016	
2.2.1. Água	511.557	1.154.181	11.049.141	5.516.353	465.115	446.477	442.839	607.801	604.163	233.127	229.489	225.851	222.213	218.575	383.537	379.899	234.586	230.948	227.310	223.672	277.908	419.583	446.508	304.833	304.833	304.833	304.833	304.833	304.833	446.508	473.433	27.194.946
2.2.2. Esgoto	50.000	50.000	50.000	50.000	12.225.897	8.892.098	1.640.134	2.118.565	2.622.665	4.938.394	3.722.594	2.011.774	718.900	660.861	2.592.294	2.538.013	2.483.732	2.429.452	2.375.171	3.184.393	3.879.846	3.401.455	3.362.445	3.323.117	3.283.264	3.323.117	3.184.393	3.184.393	3.184.393	50.000	85.531.360	
2.2.3. Operação	410.167	69.897	35.449	35.449	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	438.550	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.764.711
2.3. DESEMBOLSOS SOBRE O LUCRO	394.081	448.555	485.630	522.820	556.940	776.879	893.310	1.014.971	1.144.171	1.280.931	1.425.723	1.578.188	1.651.427	1.723.401	1.795.587	1.867.353	1.939.546	2.012.341	2.085.212	2.157.682	2.230.437	2.303.649	2.376.889	2.450.036	2.523.719	2.596.923	2.670.796	2.744.749	2.818.336	2.892.294	51.362.577	
2.3.1. IRPJ	283.412	323.467	350.728	378.074	403.162	564.882	650.492	739.949	834.949	935.508	1.041.973	1.154.080	1.207.932	1.260.854	1.313.932	1.366.701	1.419.784	1.473.309	1.526.891	1.580.178	1.633.674	1.687.507	1.741.360	1.795.144	1.849.323	1.903.149	1.957.468	2.011.845	2.065.953	2.120.334	37.576.013	
2.3.2. CSLL	110.668	125.088	134.902	144.746	153.778	211.997	242.817	275.022	309.222	345.423	383.750	424.109	443.495	462.547	481.655	500.652	519.762	539.031	558.321	577.504	596.763	616.142	635.529	654.892	674.396	693.774	713.328	732.904	752.383	771.960	13.786.565	
3. SALDO DO CAIXA	-517.388	-360.477	-10.036.697	-4.278.479	-11.654.850	-7.784.427	712.774	824.681	1.166.829	-248.159	1.473.967	4.624.970	6.418.736	6.940.495	5.248.073	5.205.224	6.304.018	6.826.775	7.313.796	6.967.491	6.236.351	7.477.161	7.953.817	8.599.437	8.954.257	8.939.460	9.938.537	10.409.094	10.734.595	14.325.810	118.715.871	
4. SALDO DO CAIXA ACUMULADO	-517.388	-877.865	-10.914.562	-15.193.041	-26.847.891	-34.632.318	-33.919.544	-33.094.863	-31.928.033	-32.176.192	-30.702.225	-26.077.255	-19.658.519	-12.718.024	-7.469.951	-2.264.727	4.039.291	10.866.066	18.179.862	25.147.353	31.383.703	38.860.865	46.814.682	55.414.119	64.368.376	73.307.835	83.246.372	93.655.466	104.390.061	118.715.871		

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

1.7. VALORES RESULTANTES DA MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA

O valor resultante para o indicador financeiro TIR – Taxa Interna de Retorno na modelagem econômica para a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Ilhota foi de 8,08%.

Para o presente estudo, foi considerada uma Taxa Mínima de Atratividade – TMA de 9,81%. Esta taxa foi determinada com base no cálculo do CAPM, cujas premissas macroeconômicas adotadas para o ano de 2022 foram:

- Inflação brasileira de 4,99%;
- Inflação americana de 2,98%;
- Taxa livre de Risco de 1,35%;
- Beta desalavancado de 0,64;
- Prêmio de Risco de Mercado de 4,72%;
- Prêmio de Risco Brasil de 3,33%;
- Não foi considerada alavancagem na modelagem financeira.

Como a TIR é inferior a TMA, tem-se um Valor Presente Líquido – VPL negativo, o qual resultou em R\$ -5.156.155,55 no estudo.

Visando gerar a viabilidade de investimentos vultuosos como os necessários para implantação do sistema de esgotamento sanitário e todas as adequações do sistema de abastecimento de água, permitindo o desenvolvimento sustentável do município, propõe-se um incremento real de 6,5% a ser aplicado na tarifa, além da inflação do período de julho de 2021 em diante.

Deste modo, a TIR resultante do projeto será de 9,84%, resultado superior à TMA e gerando um VPL de R\$ 105.460,90, demonstrando viabilidade de implantação do projeto, ou seja, os investimentos realizados resultarão atendimento das metas de atendimento na prestação dos serviços à população, bem como em retorno financeiro

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Município de Ilhota – Santa Catarina

positivo à concessionária dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Ilhota.

2. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estarão baseados nos prazos e valores estimados a serem investidos, bem como custos operacionais, tendo como objetivo final a universalização e a qualidade dos serviços e respeitando os objetivos e diretrizes estabelecidos pelas Leis nº 12.305/2010 e Lei nº 11.445/2007.

É de extrema importância que a Administração Municipal realize as atualizações do PMSB/PMGIRS no mesmo período de ajustes do Plano Plurianual – PPA, de forma a vincular os investimentos necessários com as diretrizes orçamentárias municipais.

Para elaboração da metodologia para cálculo dos custos da prestação dos serviços devem-se considerar separadamente os serviços de:

- Manejo dos resíduos sólidos domiciliares (etapas de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, incluindo a reciclagem) cobertos pela Taxa de Coleta de Lixo, estabelecida pelo Código Tributário Municipal por cobrança específica;
- Demais serviços de limpeza pública: varrição, capina, entre outros, que deverão ser cobertos por outras fontes financeiras difusas da Administração Municipal.

Tem-se desta maneira os custos divisíveis (coleta e manejo dos resíduos domiciliares) e os custos indivisíveis (varrição e capina, por exemplo).

Deste modo, a viabilidade econômica e financeira recai sobre os serviços de coleta, transporte, destinação e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, sendo utilizados para o estudo os seguintes parâmetros econômicos:

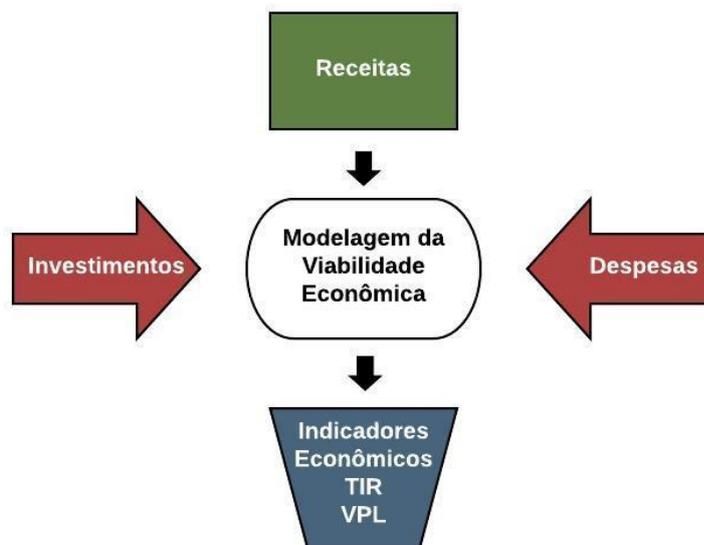
- Despesas – Custo operacional;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

- Investimentos em Obras e Serviços;
- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação.

Esquemáticamente a modelagem da viabilidade econômica do PMSB/PMGIRS pode ser visualizada na Figura 195.

Figura 195: Esquema da Modelagem Econômica.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Para efeito de data-base para o estudo de viabilidade adotou-se o ano de 2022, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros, atendendo ao conceito de Valor Presente Líquido – VPL.

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo foram utilizados dois indicadores usuais:

- VPL – Valor Presente Líquido, e
- TIR – Taxa Interna de Retorno

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração. Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

Os custos referem-se aos projetos das obras a serem realizadas, à operação e manutenção do sistema e outras necessidades previstas. Para os serviços já executados estão incluídos os custos operacionais praticados atualmente. Também, nem todo Programa, Projeto e Ação proposta na etapa de Prognóstico reflete em um custo adicional ao sistema, muitas vezes as ações propostas já estão inseridas em custos já praticados.

2.1. DESPESAS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS

Para as despesas operacionais ao longo do período considerou-se os valores repassados ao CIMVI através da relação de empenhos para o ano de 2021. Assim, a partir do valor geral estimou-se o valor por tonelada geral de R\$ 418,13 independentemente do tipo de despesa repassada ao CIMVI referente ao manejo dos resíduos sólidos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Além do repasse ao CIMVI atribui-se um valor mensal de R\$ 2.000 para educação ambiental com ênfase na reciclagem dos resíduos sólidos visando maior participação da população na coleta seletiva.

Como o município já faz parte de um Consórcio para a Gestão dos Resíduos Sólidos, considerou-se poucos investimentos, sendo eles a implantação de locais de Entrega Voluntária – LEV`s para os materiais recicláveis, implantação de Ecoponto e Melhorias na Unidade de Transbordo.

Os investimentos apresentados representam uma estimativa global, devendo ser ajustados à uma situação mais realista após a elaboração de projetos, uma vez que nesta ocasião estará detalhado o processo operativo, devendo estes novos valores constar da primeira revisão do PMGIRS.

No Quadro 178 e no Quadro 179 apresentam-se as despesas operacionais e os investimentos anualizados necessários.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 178: Despesas Operacionais e Investimentos - Ano 1 ao 15.

1. DESPESAS DE OPERAÇÃO	Unidade	Valor unitário (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
1.1. Contrato de Rateio CIMVI																	
	tonelada	418,00	1.757.519	1.926.890	2.098.600	2.272.426	2.595.801	2.923.631	3.255.581	3.591.985	3.932.063	4.276.374	4.624.804	4.976.909	5.038.155	5.099.289	5.160.534
1.3. Projeto Educação Ambiental e Sustentabilidade	VG/mês	2.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Total Despesas Operacionais	R\$	139.021.933	1.781.519	1.950.890	2.122.600	2.296.426	2.619.801	2.947.631	3.279.581	3.615.985	3.956.063	4.300.374	4.648.804	5.000.909	5.062.155	5.123.289	5.184.534
2. INVESTIMENTOS	Unidade	Valor unitário (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
2.1. Implantação de Locais de Entrega Voluntária - LEV's	VG	4.000		16.000					32.000				32.000				
Substituição dos LEV's	VG	4.000										16.000					32.000
2.2. Implantação do Ecoporto	VG			250.000													
Melhorias na Unidade	VG							50.000				50.000				50.000	
2.3. Unidade de Transbordo (melhorias)	VG		220.000									220.000					
Total Investimentos	R\$	856.000	0	266.000	0	0	0	50.000	32.000	0	0	66.000	32.000	0	0	50.000	32.000

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Quadro 179: Despesas Operacionais e Investimentos - Ano 16 ao 30 (continuação).

1. DESPESAS DE OPERAÇÃO	Unidade	Valor unitário (R\$)	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
1.1. Contrato de Rateio CIMVI																	
	tonelada	418,00	5.221.779	5.283.025	5.344.493	5.405.627	5.466.984	5.528.340	5.589.808	5.651.165	5.712.633	5.773.990	5.835.569	5.897.149	5.958.728	6.020.308	6.081.776
1.3. Projeto Educação Ambiental e Sustentabilidade	VG/mês	2.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Total Despesas Operacionais	R\$	139.021.933	5.245.779	5.307.025	5.368.493	5.429.627	5.490.984	5.552.340	5.613.808	5.675.165	5.736.633	5.797.990	5.859.569	5.921.149	5.982.728	6.044.308	6.105.776
2. INVESTIMENTOS	Unidade	Valor unitário (R\$)	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
2.1. Implantação de Locais de Entrega Voluntária - LEV's	VG	4.000				32.000					32.000						
Substituição dos LEV's	VG	4.000				32.000								32.000			
2.2. Implantação do Ecoporto	VG																
Melhorias na Unidade	VG				50.000				50.000				50.000				50.000
2.3. Unidade de Transbordo (melhorias)	VG						220.000										
Total Investimentos	R\$	856.000	0	0	50.000	64.000	0	0	50.000	0	32.000	0	50.000	32.000	0	0	50.000

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.2. FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO

No cálculo da projeção anual do faturamento e da arrecadação (receita) foram utilizados os seguintes critérios e parâmetros:

- Para o cálculo do faturamento e arrecadação foram simulados valores a serem pagos por imóvel, capazes de garantir a sustentabilidade do sistema.
- Considerou-se para cálculo da evolução do faturamento o número de economias de água. Atribui-se um valor por imóvel, devendo ser a forma de cobrança realizada hoje através de área construída reavaliada.
- Projetou-se como faturamento anual, o valor financeiro que será necessário e suficiente para remunerar os serviços prestados e viabilizar os investimentos propostos para atendimento ao Plano de Metas, garantindo assim a auto sustentabilidade do serviço, conforme previsto na Lei nº 11.445/07.

Os parâmetros utilizados, a evolução anual de faturamento, inadimplência e arrecadação são apresentados no Quadro 180 e no Quadro 181.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 180: Parâmetros utilizados, Projeção do Faturamento e Arrecadação – Ano 1 ao 10.

ANO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
Número de Economias de água	4.627	5.170	5.726	6.294	6.874	7.877	8.904	9.952	11.021	12.112	13.224	14.355	15.507	15.847	16.187
Média Taxa de Lixo (R\$/Unidade.ano)	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	320,00	320,00	320,00
Faturamento	1.758.207	1.964.706	2.175.899	2.391.671	2.611.930	2.993.420	3.383.402	3.781.703	4.188.166	4.602.636	5.024.976	5.455.041	4.962.275	5.071.027	5.179.971
Inadimplência %	6%	5%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Inadimplência R\$	105.492	98.235	87.036	71.750	78.358	89.803	101.502	113.451	125.645	138.079	150.749	163.651	148.868	152.131	155.399
Arrecadação R\$	1.652.714	1.866.471	2.088.863	2.319.920	2.533.572	2.903.617	3.281.900	3.668.252	4.062.521	4.464.557	4.874.226	5.291.389	4.813.407	4.918.896	5.024.572
Recuperação de Receita - R\$	0	63.295	58.941	52.222	43.050	47.015	53.882	60.901	68.071	75.387	82.847	90.450	98.191	89.321	91.278
Arrecadação Total	1.652.714	1.929.767	2.147.804	2.372.142	2.576.622	2.950.632	3.335.782	3.729.153	4.130.592	4.539.944	4.957.074	5.381.839	4.911.598	5.008.217	5.115.851

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Quadro 181: Parâmetros utilizados, Projeção do Faturamento e Arrecadação – Ano 11 ao 20 (Continuação).

ANO	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
Número de Economias de água	16.528	16.870	17.212	17.555	17.899	18.243	18.587	18.932	19.278	19.625	19.971	20.319	20.667	21.016	21.365
Média Taxa de Lixo (R\$/Unidade.ano)	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00
Faturamento	5.289.104	5.398.429	5.507.939	5.617.642	5.727.536	5.837.616	5.947.888	6.058.349	6.169.002	6.279.843	6.390.874	6.502.093	6.613.504	6.725.104	6.836.893
Inadimplência %	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Inadimplência R\$	158.673	161.953	165.238	168.529	171.826	175.128	178.437	181.750	185.070	188.395	191.726	195.063	198.405	201.753	205.107
Arrecadação R\$	5.130.431	5.236.476	5.342.701	5.449.112	5.555.710	5.662.488	5.769.451	5.876.598	5.983.932	6.091.448	6.199.147	6.307.030	6.415.099	6.523.351	6.631.786
Recuperação de Receita - R\$	93.239	95.204	97.172	99.143	101.118	103.096	105.077	107.062	109.050	111.042	113.037	115.036	117.038	119.043	121.052
Arrecadação Total	5.223.670	5.331.680	5.439.873	5.548.255	5.656.827	5.765.583	5.874.528	5.983.660	6.092.982	6.202.490	6.312.185	6.422.066	6.532.137	6.642.394	6.752.838

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

2.3. IMPOSTO E AGÊNCIA REGULADORA

Para fins de Agência Reguladora utilizou-se o disposto na Lei Nº 1.841/2017 que Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Ilhota no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências

Assim, considerou-se os somatórios da Taxa de Regulação de Coleta de Lixo, Taxa de Regulação de Transbordo e Transporte de Lixo e Taxa de Regulação de Tratamento e Destinação Final de Lixo, somando R\$ 0,07 por habitante.

Para PIS/COFINS também o percentual utilizado foi de 1%.

2.4. RESULTADOS OBTIDOS

O detalhamento do Demonstrativo de Resultado – DRE e do Fluxo de Caixa - FLC, que levaram aos resultados obtidos estão apresentados nos Quadro 182 ao Quadro 185, a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 182: Demonstrativo de Resultado – DRE – Ano 1 ao 15.

DESCRIÇÃO	TOTAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
1.Fatutamento	83.085.679	1.758.207	1.964.706	2.175.899	2.391.671	2.611.930	2.993.420	3.383.402	3.781.703	4.188.166	4.602.636	5.024.976	5.455.041	4.962.275	5.071.027	5.179.971
2.Despesas de Operação	80.732.468	1.781.519	1.950.890	2.122.600	2.296.426	2.619.801	2.947.631	3.279.581	3.615.985	3.956.063	4.300.374	4.648.804	5.000.909	5.062.155	5.123.289	5.184.534
3. Agência Reguladora	50.448	1.105	1.211	1.319	1.428	1.632	1.838	2.047	2.258	2.472	2.688	2.907	3.129	3.167	3.206	3.244
4. Impostos	830.857	17.582	19.647	21.759	23.917	26.119	29.934	33.834	37.817	41.882	46.026	50.250	54.550	49.623	50.710	51.800
5. Resultado Operacional - Lucro Líquido	1.471.906	-41.999	-7.042	30.221	69.900	-35.622	14.017	67.941	125.643	187.749	253.548	323.014	396.452	-152.669	-106.177	-59.607

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Quadro 183: Demonstrativo de Resultado – DRE – Ano 16 ao 30 (Continuação).

DESCRIÇÃO	TOTAL	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
1.Fatutamento	83.085.679	5.289.104	5.398.429	5.507.939	5.617.642	5.727.536	5.837.616	5.947.888	6.058.349	6.169.002	6.279.843	6.390.874	6.502.093	6.613.504	6.725.104	6.836.893
2.Despesas de Operação	80.732.468	5.245.779	5.307.025	5.368.493	5.429.627	5.490.984	5.552.340	5.613.808	5.675.165	5.736.633	5.797.990	5.859.569	5.921.149	5.982.728	6.044.308	6.105.776
3. Agência Reguladora	50.448	3.283	3.321	3.360	3.398	3.437	3.475	3.514	3.552	3.591	3.630	3.668	3.707	3.746	3.784	3.823
4. Impostos	830.857	52.891	53.984	55.079	56.176	57.275	58.376	59.479	60.583	61.690	62.798	63.909	65.021	66.135	67.251	68.369
5. Resultado Operacional - Lucro Líquido	1.471.906	-12.849	34.099	81.007	128.440	175.840	223.424	271.087	319.048	367.087	415.425	463.727	512.216	560.895	609.761	658.925

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Município de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 184: Fluxo de Caixa – Ano 1 ao 15.

DESCRIÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
1. Resultado Operacional	-41.999	-7.042	30.221	69.900	-35.622	14.017	67.941	125.643	187.749	253.548	323.014	396.452	-152.669	-106.177	-59.607
2. Evasão de Receita	-105.492	-98.235	-87.036	-71.750	-78.358	-89.803	-101.502	-113.451	-125.645	-138.079	-150.749	-163.651	-148.868	-152.131	-155.399
3. Recuperação da Evasão de Receita	0	63.295	58.941	52.222	43.050	47.015	53.882	60.901	68.071	75.387	82.847	90.450	98.191	89.321	91.278
4. Saldo Operacional (1+2+3)	-147.492	-41.982	2.126	50.371	-70.930	-28.771	20.321	73.093	130.175	190.856	255.113	323.251	-203.347	-168.987	-123.727
5. Plano de Investimentos	0	266.000	0	0	0	50.000	32.000	0	0	66.000	32.000	0	0	50.000	32.000
6. Saldo de Caixa	-147.492	-307.982	2.126	50.371	-70.930	-78.771	-11.679	73.093	130.175	124.856	223.113	323.251	-203.347	-218.987	-155.727
7. Saldo de Caixa Acumulado	-147.492	-455.474	-453.348	-402.977	-473.907	-552.678	-564.357	-491.264	-361.089	-236.233	-13.120	310.130	106.783	-112.204	-267.931

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Quadro 185: Fluxo de Caixa – Ano 16 ao 30 (Continuação).

DESCRIÇÃO	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
1. Resultado Operacional	-12.849	34.099	81.007	128.440	175.840	223.424	271.087	319.048	367.087	415.425	463.727	512.216	560.895	609.761	658.925
2. Evasão de Receita	-158.673	-161.953	-165.238	-168.529	-171.826	-175.128	-178.437	-181.750	-185.070	-188.395	-191.726	-195.063	-198.405	-201.753	-205.107
3. Recuperação da Evasão de Receita	93.239	95.204	97.172	99.143	101.118	103.096	105.077	107.062	109.050	111.042	113.037	115.036	117.038	119.043	121.052
4. Saldo Operacional (1+2+3)	-78.283	-32.650	12.941	59.054	105.132	151.392	197.727	244.359	291.068	338.072	385.038	432.189	479.528	527.051	574.870
5. Plano de Investimentos	0	0	50.000	64.000	0	0	50.000	0	32.000	0	50.000	32.000	0	0	50.000
6. Saldo de Caixa	-78.283	-32.650	-37.059	-4.946	105.132	151.392	147.727	244.359	259.068	338.072	335.038	400.189	479.528	527.051	524.870
7. Saldo de Caixa Acumulado	-346.214	-378.864	-415.923	-420.869	-315.737	-164.346	-16.618	227.741	486.809	824.881	1.159.919	1.560.108	2.039.636	2.566.687	3.091.557

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

No cálculo do VPL considerou-se a taxa de retorno de 9%. O VPL e a TIR obtidos no Estudo da Viabilidade Econômica e Financeira apresenta-se abaixo (Quadro 186).

Quadro 186: VPL e TIR obtidos.

VPL	55.247
TIR	10%

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

Foram efetuadas diversas simulações num reajuste real na taxa que permitisse a sustentabilidade do serviço e que ainda o saldo de caixa acumulado não fosse por demais negativo.

O resultado da modelagem efetuado, a partir dos indicadores econômicos, o que demonstra a viabilidade da sustentabilidade do Plano considerando a cobrança de um valor unitário de **R\$380 por imóvel/economia de água até ao ano 12 e após este período pode-se diminuir o valor da taxa para R\$320 por imóvel/economia.**

3. CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Os custos deste sistema referem-se aos projetos das obras a serem realizadas, à operação e manutenção, bem como outras necessidades previstas. Os custos referentes às obras de microdrenagem e macrodrenagem não serão estimados, pois são dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

A origem dos recursos a serem destinados às melhorias na infraestrutura existente e na implantação de medidas deverá sair do próprio município ou de financiamentos e parcerias público-privadas, sendo necessária a inserção deste custeio na revisão do Plano de Saneamento e estimado no correspondente Plano Plurianual, assim como nos respectivos orçamentos anuais fixados pelo legislativo. Esta ação se faz necessária até que seja viável a implantação de sistemática de cobrança específica, conforme já ocorre em alguns municípios brasileiros.

Ressalta-se que os custos identificados no cronograma físico-financeiro se referem à complementação do sistema, não estando incluídos os custos incorridos com a estrutura existente.

No Quadro 187, apresentado a seguir, tem-se a quantificação e a estimativa de custos para as necessidades do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, indicando as medidas imediatas, de curto, médio e de longo prazo, ao longo do período de 30 anos, conforme estabelecido neste PMSB de Ilhota.

A estimativa dos custos deverá ser revista após 4 anos, quando da revisão do PMSB conforme estabelece a Lei 11.445/2007.

O cálculo de estimativa para o salário dos profissionais de nível superior em Engenharia levou em consideração o Salário Mínimo Profissional, disposto pela Lei 4.950-A/66/1966, em que para 30 horas semanais compreende 6 salários mínimos, o

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

qual encontra-se atualmente, em 2021, em R\$1.100,00. Este valor deve ser revisto ao longo do planejamento, pois é reajustado a cada ano pelo Governo.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Quadro 187: Cronograma Físico – Financeiro do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30			
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS																																					
Evolução de Redes de Microdrenagem e Estudos para Macro drenagens																																					
Estudos e Projetos para Ampliação da Microdrenagem Urbana	1	Verba	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	66.667	66.667	66.667																														
Projeto para Áreas ou Locais com Problemas em Drenagem Urbana	1	Verba	R\$ 340.000,00	R\$ 340.000,00	340.000	340.000	340.000																														
Subtotal			1.220.000		406.667	406.667	406.667																														
PROGRAMAS DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS																																					
Projeto de Manutenção Corretiva e Preventiva das Redes de Drenagem	1	Verba	R\$ 7.200.000,00	R\$ 7.230.000,00	250.000	250.000	250.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade	1	Verba	R\$ 45.000,00	R\$ 45.000,00	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	
Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APP	1	Verba	R\$ 1.221.000,00	R\$ 1.221.000,00	17.000	17.000	17.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	
Projeto de Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento Próprio de Desastres	1	Verba	R\$ 260.000,00	R\$ 260.000,00	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	8.667	
Subtotal			8.496.000		268.500	268.500	268.500	371.500																													
PROGRAMAS DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL																																					
Estrutura Organizacional da Administração Pública																																					
Engenheiro Civil ou Engenheiro Sanitarista (30 hs semanais)	2	Salário	R\$ 6.600,00	R\$ 13.200,00	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200		
Técnico em Geoprocessamento	1	Salário	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500		
Fiscal/Técnico de Obras Irregulares	1	Salário	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000		
Motoristas de máquinas e equipamentos pesados	2	Salário	R\$ 3.500,00	R\$ 7.000,00	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000		
Encarregados para obras de drenagem	1	Salário	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500		
Auxiliares de Manutenção	5	Salário	R\$ 2.000,00	R\$ 10.000,00	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000		
Agente Fiscalizador (Vigilância Sanitária)	2	Salário	R\$ 3.500,00	R\$ 7.000,00	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000		
Fiscal Ambiental	1	Salário	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500		
Subtotal			1.521.000		50.700																																
Aquisição de Equipamentos e Veículos																																					
Locação de Caminhão Basculante	1	Verba	R\$ 96.000,00	R\$ 96.000,00	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000			
Locação de Caminhão Hidrojato	1	Verba	R\$ 265.000,00	R\$ 265.000,00	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000	265.000		
Locação de Retroescavadeira (com motorista)	1	Verba	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000		
Veículo 1.0 (Fiscalização)	1	Verba	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000		
Subtotal			10.420.000		521.000																																
TOTAL			21.657.000																																		

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2021.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AECWeb. **Pavimentos permeáveis evitam acúmulo de água no piso**. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/pavimentos-permeaveis-evitam-acumulo-de-agua-no-piso/10955>. Acesso em setembro de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Hidrogeologia: Conceitos Básicos**. 2016. Disponível em: <http://www3.snirh.gov.br/portal/progestao/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/aguas-subterraneas-1/apresentacoes-ana/ana-1-hidrogeologia-leonardo-de-almeida.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2021.

AMFRI – ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO DO VALE DO ITAJAÍ. **Institucional**. Disponível em: <https://www.amfri.org.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/45651>. Acesso em 15 de maio de 2021.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO DO BRASIL. **Ilhota**. Disponível em < <http://www.atlasbrasil.org.br/> >. Acesso em 15 de maio de 2021.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO DO BRASIL. **Santa Catarina**. Disponível em < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/santa-catarina>. Acesso em 15 de maio de 2021.

BibLus. **Jardim de chuva**: projeto com guia técnica. 2020. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/jardim-de-chuva-projeto/>. Acesso em setembro de 2021.

CARUSO JR., F. 1993. **Mapa geológico da ilha de Santa Catarina** – Escala 1:100.000. Texto Explicativo e Mapa. Notas Técnicas, 6:1-28.

CATIE, Talita. **Moradores de Gaspar podem monitorar chegada de enchentes.** 2020. Disponível em: <https://ndmais.com.br/tecnologia/alerta-gaspar-moradores-podem-monitorar-chegada-de-enchentes/>. Acesso em setembro de 2021.

DATASUS. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde:** TabNet. 2017. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=02>>. Acesso em: 13 de maio de 2021.

EMBRAPA. **Glei Pouco Húmico/Gleissolo Háplico.** Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_95_10112005101956.html. Acesso em 17 de maio de 2021.

EMBRAPA. **Solos Brasileiros.** 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil>. Acesso em agosto de 2021.

EMBRAPA. **Solos do Estado de Santa Catarina** - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2004.

EPAGRI. **Após chuvas de 2008, Epagri consolida a melhor e maior rede estações meteorológicas do país.** Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2018/11/22/apos-chuvas-de-2008-epagri-consolida-a-melhor-e-maior-rede-estacoes-meteorologicas-do-pais/>. Acesso em agosto de 2021.

EPAGRI. **BIODIVERSIDADE CATARINENSE.** Disponível em: http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/iff/livros/biodiversidade.pdf. Acesso em: 17 de maio de 2021.

FECAM. **Unidades de Conservação em Santa Catarina.** Disponível em: <https://static.fecam.net.br/uploads/1522/arquivos/849387_resourcesDB.pdf>.

FRIEDRICH, Daniela. **O parque Linear como Instrumento de Planejamento e Gestão das Áreas de Fundo de Vale Urbanas**. Porto Alegre, 2007.

<https://indicadores.fecam.org.br/indice/associacao/codAssociacao/18/ano/2021>.

Acesso em: 10 de maio de 2021.

iGUI Ecologia. **Jardins de Chuva**. 2020. Disponível em:
<https://blog.igui.com/2020/10/28/jardins-de-chuva-igui-ecologia/>. Acesso em setembro de 2021.

JORDÃO, E. P.; CONSTANTINO, A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 6. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

NEVES, M. G. F. P. DAS; TUCCI, C. E. M. Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana: Aspectos Conceituais. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, p. 125–135, 2008.

PAULA, Alan Ricardo Lopes de; FERNANDES, Jéssica Aparecida. **Utilização da Concretagem Permeável no escoamento e Captação Pluvial**. Disponível em:
<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3277.pdf>. Acesso em setembro de 2021.

PERH – PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Caracterização geral das regiões hidrográficas de santa catarina: RH7 – Vale do Itajaí**. 2017. Disponível em:
http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_a/PERH_SC_RH7_CERTI-CEV_2017_final.pdf. Acesso de 20 de maio de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHOTA. **Prefeitura presta contas da festa dos 53 anos**. 2011. Disponível em:
<https://www.ilhota.sc.gov.br/noticias/index/ver/codMapaltem/10955/codNoticia/100099>. Aceso em 13 de maio de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHOTA. **REVISÃO PLANO DIRETOR.**
Caracterização Municipal. 2019.

Projeto MapBiomas – **Coleção 4 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**, acessado em 18 de maio de 2021.

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Capítulo 4: Manejo de Águas Pluviais Urbanas.** Rio de Janeiro: ABES, 2009.

SANTA CATARINA. **PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE SANTA CATARINA** - PERH/SC. 2017. Disponível em:
<http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_a/PERH_SC_RH9_CERTI-CEV_2017_final.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2021.

SCHEIBE, L. F. **A Geologia de Santa Catarina** – Sinópse Provisória. 1986.

SEBRAE. **Caderno de Desenvolvimento de Santa Catarina** – Ilhota. Florianópolis:Sebrae/SC, 2019.

SIDEMS. **Índice de Desenvolvimento Sustentável da Associação AMFRI.** 2018. Disponível em:

SIDRA IBGE. **Banco de Tabelas Estatística: Censo Demográfico.** Disponível: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/contagem-2007/tabelas>>
Acesso em: 10 de maio de 2021.

SIENGE PLATAFORMA. **Telhado Verde** – Vantagens e desvantagens. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/tehado-verde/>. Acesso em setembro de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA –UFSC. **Elaboração de Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização Frente aos Desastres Naturais no Município de Ilhota, Estado de Santa Catarina:** Relatório Final. 2017.

ANEXO I – DIVULGAÇÃO DA CONSULTA PÚBLICA

Ao longo do processo de elaboração da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Ilhota, o município tornou transparente todas as etapas da construção do planejamento a partir do instrumento de mobilização social da Consulta Pública.

Reitera-se que a Lei nº 11.445/07, estabelece que:

Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

Parágrafo único. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública.

Na data de 5 de outubro de 2021 foi aberta oficialmente a Consulta Pública à revisão do PMSB, como apresentado na Figura 196, posteriormente assinado pelo Prefeito de Ilhota.

As ações de mobilização social do andamento do estudo foram executadas pela Prefeitura de Ilhota, que o divulgou em pontos estratégicos do município (Figura 197 a Figura 200), em sua homepage (Figura 202) e em suas redes sociais (Figura 201). Especificamente no site oficial da Administração Municipal, foram disponibilizados para download os documentos digitais em sua versão preliminar (Figura 203), assim como uma via impressa ficou disponível para consulta na sede da Prefeitura Municipal de Ilhota.

Ainda, como demonstrado na Figura 204, como parte do processo da revisão do PMSB de Ilhota, abriu-se um canal de atendimento a dúvidas, sugestões, questionamentos e contribuições no endereço de e-mail criado para a Consulta Pública: CONSULTA.PMSB.2021@GMAIL.COM.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 196: Aviso oficial de Consulta pública da revisão do PMSB.



**Município de Ilhota
Estado de Santa Catarina**

**AVISO DE CONSULTA PÚBLICA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

A Prefeitura Municipal de Ilhota, em cumprimento ao princípio da transparência e nos termos que dispõe o artigo 19, § 5º da Lei 11.445/2007, **RESOLVE:**

Art. 1º Disponibilizar em **CONSULTA PÚBLICA**, os estudos que fundamentam a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, da seguinte forma:

I - os relatórios impressos estarão fisicamente disponíveis para consulta dos interessados no SAMAE de Ilhota, Rua Dr. Leoberto Leal, 160, Centro, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h às 17h.

II - na "internet", os relatórios virtuais poderão ser acessados através do "site": www.ilhota.sc.gov.br .

Art. 2º Manifestações técnicas relacionadas especificamente ao assunto deverão ser dirigidas ao seguinte endereço eletrônico: consulta.pmsb.2021@gmail.com

Art. 3º Esta CONSULTA PÚBLICA iniciará na data da assinatura do presente **AVISO** e permanecerá vigente por 60 (sessenta) dias.

Ilhota, 05 de outubro de 2021.

Erico de Oliveira
Prefeito Municipal

Fonte: Assessoria de Imprensa da Prefeitura Municipal de Ilhota, 2021.

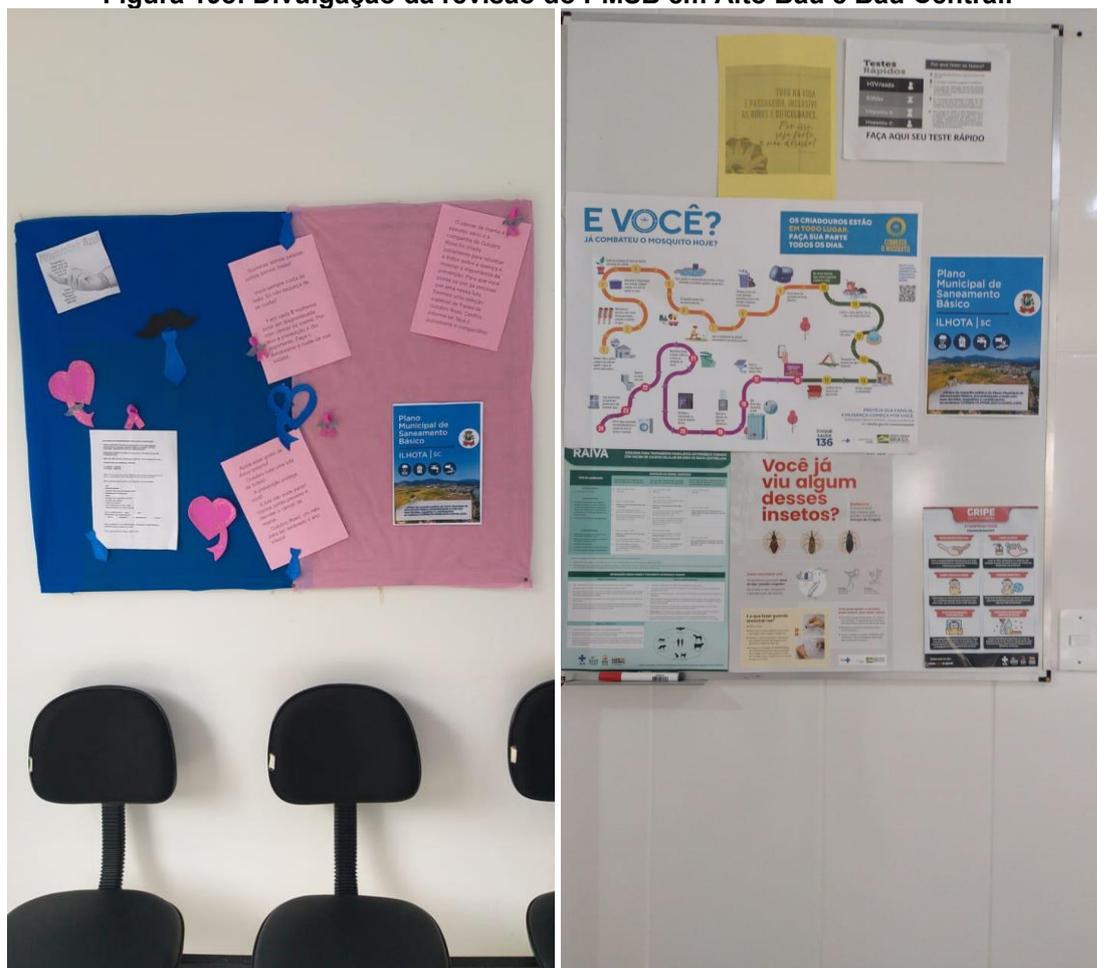
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 197: Divulgação da revisão do PMSB na Unidade Básica de Saúde do bairro de Minas.



Fonte: Assessoria de Imprensa da Prefeitura Municipal de Ilhota, 2021.

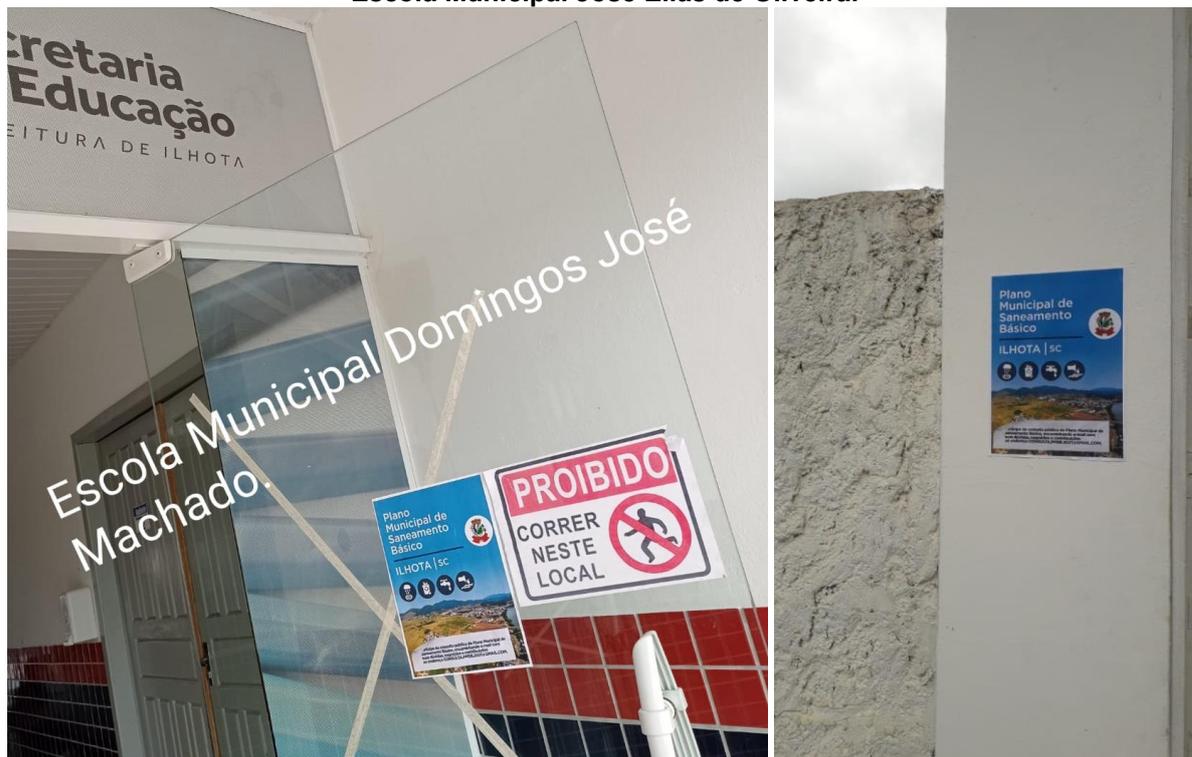
Figura 198: Divulgação da revisão do PMSB em Alto Baú e Baú Central.



Fonte: Assessoria de Imprensa da Prefeitura Municipal de Ilhota, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 199: Divulgação da revisão do PMSB na Escola Municipal Domingos José Machado e na Escola Municipal José Elias de Oliveira.



Fonte: Assessoria de Imprensa da Prefeitura Municipal de Ilhota, 2021.

Figura 200: Divulgação da revisão do PMSB nos bairros de Pedra de Amolar e Braço do Baú.



Fonte: Assessoria de Imprensa da Prefeitura Municipal de Ilhota, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 201: Dilulgação da revisão do PMSB nas redes sociais da Prefeitura Municipal de Ilhota.



Fonte: Acervo técnico AMPLA, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 202: Banner de redirecionamento para os documentos preliminares da revisão do PMSB criado e disponibilizado na *homepage* da Prefeitura Municipal.



Fonte: Acervo técnico AMPLA, 2021.

Figura 203: Página de acesso aos documentos preliminares da revisão do PMSB.



Fonte: Acervo técnico AMPLA, 2021.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Ilhota – Santa Catarina

Figura 204: Canal de dúvidas, sugestões e contribuições acerca da revisão do PMSB.



Fonte: Acervo técnico AMPLA, 2021.